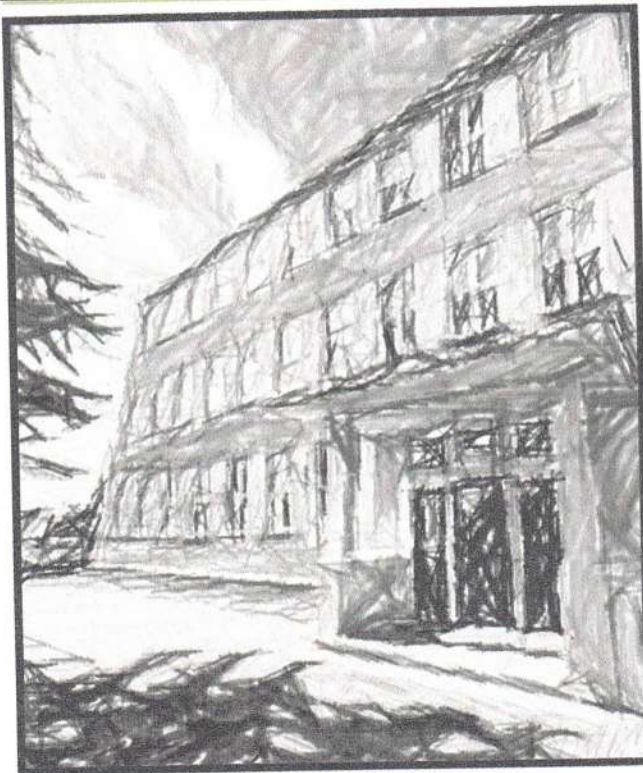


PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC
NIP 928-185-75-00
ul. Sadowa 8D
66-400 Wawrów
tel. kom. 505 580 310
mail: kopieckrzysztof@gmail.com

www.biuropiksel.pl

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12 W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM
ul. Dobra 16, 66-400 Gorzów Wielkopolski,

URZĄD MIASTA GORZÓWA 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

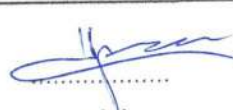
*oraz osoby wyznaczone przez inwestora do udzielania
informacji technicznych dot. badanego budynku.*

Data wykonania:

04 listopada 2025 r.

Aktualizacja kart audytów 5 stycznia 2024

1.Strona tytułowa audytu energetycznego.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1962
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa)	Urząd Miasta Gorzowa Wlkp. ul. Sikorskiego 4 66-400 Gorzów Wlkp.	1.4 Adres budynku ul. Dobra 16 66-400 Gorzów Wlkp. lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PIKSEL Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D 66-400 Wawrów 080177302			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D; 66-400 Wawrów <i>posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662, uprawnienia budowlane LBS/0053/PBS/19 oraz będący członkiem Zrzeszenia Auditorów Energetycznych nr 2059.</i>			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
1.	mgr inż. Krzysztof Kopiec	Opracował	mgr inż. Krzysztof Kopiec uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662, członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych nr 2059
2.			
5. Miejscowość: Gorzów Wlkp.		data wykonania opracowania 04 listopada 2022	
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego – str 2. 2. Karta audytu energetycznego budynku – str 3. 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych – str 9. 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku – str 10. 5. Ocena stanu technicznego budynku – str 13. 6. Dokumentacja wyboru opt. wariantów przed. term. – str 16. 7. Dokumentacja wyk. kolejnych kroków alg. służącego wybraniu opt. wariantu przeds. – str 22. 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – str 27. 9. Obliczenia efektu ekologicznego - str. 29. 10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu – str 32. 11. Budynek w „obiektywie” – str 34. 12. Obliczenia ciepłe budynku przed i po modernizacji – str 35. 13. Dokumenty – str 56. 14. Część rysunkowa – str 60.			

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	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m3]	9301,00	9301,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m2]	1634,80	1634,80
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m2]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	204,00	204,00
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]	0,48	0,48
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m2·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,44; 0,19	0,18; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,34	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,13	1,13
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,40; 1,00	0,90; 1,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,70; 1,70	2,70; 1,70
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,67	1,67
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,19	0,19
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,890
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	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,800	0,840

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 [m ³ /h]	3838,41	6153,97
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,72	1,15
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji (pom. kuchni)	Wentylacja mechaniczna wywiewna	Wentylacja mechaniczna wywiewna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanaly wentylacyjne Vex	kanaly wentylacyjne Vex
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3614,40	3614,40
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,68	0,68
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	205,78	115,28
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	8,56	8,56
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	743,84	162,29
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	994,65	166,55
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80,57	83,71
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	907,96	---
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/(m ² rok)]	126,39	27,58
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	169,01	28,30
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]	39,22	39,22
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	3481,92	3481,92
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m ³]	90,97	25,71
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	5055,30	3481,92
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	2,43	0,65

2.8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	212,68	67,06
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	316,94	120,38
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	75,07	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	939,60	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	22,44	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	79,03	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	66 667,34	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji4) [kW]	28	

2.8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2. [zł]	netto 1545417,98	brutto 1900864,11
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii 4) [zł]	netto 168000,00	brutto 206640,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii 4) [%]	9,80	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE?5)	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna 6) [zł]	547951,07	

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 ODPOWIADAJĄ / NIE-ODPOWIADAJĄ 7) wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (dotyczy przegród będących w zakresie opracowania)	
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł]8)**)	0

2.10. Premia MZG i grant MZG 9) - nie dotyczy

1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7) w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 7) - nie dotyczy	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	-
3.	Wysokość grantu MZG [zł]4)***)	-
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-

2.11. Inne

1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE 7) zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek JEST / NIE JEST 7) wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI 7) przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	

4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE-WYNIKA 7), że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy¹⁰⁾

1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

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

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

4) Jeśli dotyczy.

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

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

7) Niepotrzebne skreślić.

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

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

10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

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

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

W wyniku przeprowadzonej modernizacji obliczeniowe zmniejszenie energii do ogrzewania budynku zmniejszy się z **994,65 do 166,55** GJ. Każdy GJ energii to realny koszt, dlatego tak duże zmniejszenie zużycia energii wskazuje na duże oszczędności kosztów.

W audycie obliczone wartości zużycia energii stanowią modelowy przykład użytkowania, może się on różnić od rzeczywistych wartości z 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 termoisolacyjnych, 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 λ zastosowanego materiału przy zachowaniu obliczonego minimalnego współczynnika przenikania ciepła U.

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

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

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

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

	Przed	Po
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	743,84	162,29
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	994,65	166,55
Roczne obl. zużycie en. do przyg. ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] (bez uwzgl. spr.)	49,50	49,50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80,57	83,71
Ilość energii wyprodukowanej z paneli PV [GJ/rok]		-82,56
Zapotrzebowanie en. elektr. na oświetlenie [GJ/rok]	176,48	144,39
Łączne zapotrzebowanie energii w budynku (c.o. + c.w.u. + en. elektr.) [GJ/rok]	1251,70	394,65
Sprawność instalacji c.o. [-]	0,75	0,81
Sprawność instalacji c.w.u. [-]	0,61	0,59
Współczynnik nakładu instalacji c.o. [-]	1,34	1,23
Współczynnik nakładu instalacji c.w.u. [-]	1,63	1,69
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.w.u. [-]	3,00	1,10
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.o. [-]	1,10	1,10
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej oświetlenie. [-]	3,00	3,00
Współczynnik wsys - c.o.	1,47	1,36
Współczynnik wsys - c.w.u.	4,88	1,86
Energia użytkowa		
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	969,82	273,63
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	969,82	356,19
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. [GJ/rok]	743,84	162,29
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. [GJ/rok]	49,50	49,50
Zapotrzebowanie na energię użytkową oświetlenie [GJ/rok]	176,48	144,39
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.o. [kWh/m ²]	126,39	27,58
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.w.u. [kWh/m ²]	8,41	8,41
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na oświetlenie [kWh/m ²]	29,99	24,53
Wskaźnik EU (c.o. + c.w.u.) [kWh/m²rok]	134,80	35,99
Energia końcowa		
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1251,70	312,10
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1251,70	394,65
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. [GJ/rok]	994,65	166,55
Zapotrzebowanie na energię końcową c.w.u. [GJ/rok]	80,57	83,71
Zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenie [GJ/rok]	176,48	144,39
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.o. [kWh/m ²]	169,01	28,30
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.w.u. [kWh/m ²]	13,69	14,22
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie [kWh/m ²]	29,99	24,53
Wskaźnik EK (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m²rok]	212,68	67,06
Energia pierwotna		
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1865,27	625,91
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1865,27	708,47
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. [GJ/rok]	1094,12	183,21
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.w.u. [GJ/rok]	241,71	92,08
Zapotrzebowanie na energię pierwotną oświetlenie [GJ/rok]	529,45	433,18
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.o. [kWh/m ²]	185,91	31,13
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.w.u. [kWh/m ²]	41,07	15,65
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/m ²]	89,96	73,60
Wskaźnik EP (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m²rok]	316,94	120,38

Wskaźniki rezultatu.

	Przed	Po	Efekt	[%]
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	969,82	273,63	696,19	71,79
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1251,70	312,10	939,60	75,07
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1865,27	625,91	1239,36	66,44
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. [GJ/rok]	1075,22	250,26	824,96	76,72
Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych [Mg CO ₂ /rok]	105,67	26,64	79,03	74,79

* 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 1289,15 zł brutto za m²

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

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

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych.

3.1. Ustawy i Rozporządzenia.

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

3.2. Normy techniczne.

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora.

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

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe.

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora.

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

2 500 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.

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

4.1. Ogólne dane techniczne.

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura ogrzewania	-	9301,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1634,80 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,48 m ⁻¹

4.2. Dokumentacja techniczna budynku.

Szczegółowa dokumentacja techniczna budynku na końcu opracowania.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych.

Ściany zewnętrzne	1,44; 0,19	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,34	W/(m ² ·K)
Okna	1,40; 1,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,70; 1,70	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,13	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,67	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,19	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty.

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	39,22 zł/GJ	39,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	3481,92 zł/(MW·m-c)	3481,92 zł/(MW·m-c)
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	171,76 zł/GJ	39,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	5055,30 zł/(MW·m-c)	3481,92 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.

Instalacja c.w.u. w złym stanie. Podgrzewanie w zasobnikach elektrycznych pojemnościowych. Wysokie koszty użytkowania.

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	39,22 zł/GJ	39,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	3481,92 zł/(MW·m-c)	3481,92 zł/(MW·m-c)
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	171,76 zł/GJ	39,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	5055,30 zł/(MW·m-c)	3481,92 zł/(MW·m-c)

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Istniejące źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,950$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,748
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie i cwu)		180 kW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Istniejące źródło ciepłej wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,614

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	3838,41
Krotność wymian powietrza	0,72
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex
Strumień powietrza wentylacyjnego	3614,40
Krotność wymian powietrza	0,68

Dane określone na podstawie wizji lokalnej oraz rozmów z osobami użytkującymi budynek.

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.

Koszty zmienne c.o.	zł/GJ	39,22	koszty energii za 2021 wynegocjowane z PGNiG
Koszty stałe c.o.	zł/MW m-c	3481,92	koszty energii za 2021 wynegocjowane z PGNiG
Koszty zmienne c.w.u.	zł/GJ	171,76	en. elektryczna ceny wynegocjowane w 2021
Koszty stałe c.w.u.	zł/MW m-c	5055,3	en. elektryczna ceny wynegocjowane w 2021
Koszty zmienne elektryczna	zł/GJ	171,76	en. elektryczna ceny wynegocjowane w 2021
Koszty stałe elektryczna	zł/MW m-c	5055,3	en. elektryczna ceny wynegocjowane w 2021
Rok budowy budynku	-	1962	
Powierzchnia budynku	m ²	1634,8	
Kubatura budynku	m ³	5340,1	
Liczba osób w budynku	-	220	
Powierzchnia stropodach	m ²	742,54	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda=0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ - 22cm. (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)
Powierzchnia ścian zewnętrznych	m ²	1113,07	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styropian EPS, $\lambda=0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$; 18cm
Powierzchnia stolarki okiennej do wymiany	m ²	265,57	Wymiana na nowoczesne okna o wsp. $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ilość żarówek tradycyjnych	szt.	52	
Ilość świetlówek	szt.	364	

	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. DOOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, λ= 0,038 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 18 cm	m2	331,41	Suma cen jedn.	367,34	-	1113,07	408875,13	502916,41
	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 przysięciennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
2. DOOCIEPLENIE DACHU STYROPAŁA, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	376,28	-	742,54	279402,95	343665,63
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 22cm	m2	320,72						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
3. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;										
KA OKIENNE	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	265,57	223875,51	275366,88
4. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST.P V	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Suma cen jedn.	-	-	28	168000	206640,00
5. 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.	-	3415,88	52	235627,78	289822,17
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetłkówek - oprawy świetłkówek wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	ilość x cena jedn.	-	146630,12	364		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	2,5m przew. / m2	-	85581,78	4087		
6. 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						
7. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA										
INST. C.O.	BCOR.2.005	Wymiana instalacji c. o			Suma cen jedn.	144,41	-	-	236081,47	290380,21
	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						
8. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.O.;										
LICZNIK	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.o.	szt.	5824	Suma cen	12174	-	-	12174	14974,02

		Moduł Wi-Fi	szt.	1330	jedm.					
		Adapter	szt.	220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
9. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.										
INST. C.W.U.	BCOR.1.008, 006	Wymiana instalacji c.w.u.			Suma cen jedn.	84,45	-	-	138058,86	169812,40
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.	m2	6,32						
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	28,63						
	wg. CJOR	Roboty instalacyjne	m2	49,5						
10. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.W.U.;										
LICZNIK C.W.U.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.w.u Moduł Wi-Fi Adapter Dostawa danych (aplikacja 24m) Sprawdzenie, próby, montaż			Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41

Całkowity koszt inwestycji brutto	2107504,08
Koszt jednostkowy za m2	1289,15
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię ciepłą (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	76,72%

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 ZEWN.			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPIAN, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1113,07 m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1113,07 m ²		
Stopniodni: 2954,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,55 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ O_z	zł/GJ	39,22	39,22	39,22	39,22
Opłata za 1 MW O_m	zł/(MW·m-c)	3481,92	3481,92	3481,92	3481,92
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,442	0,184	0,168	0,154
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,69	5,43	5,96	6,48
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	409,76	52,33	47,71	43,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0571	0,0073	0,0066	0,0061
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16097,92	16306,17	16480,60
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	367,34	397,34	427,34
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	502916,41	543988,70	585060,98
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,24	33,36	35,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 502916,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,24 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 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 STROPODACH

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPAPA, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	742,54m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	742,54m ²	
Stopniodni: 2870,89 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,18$ °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	39,22	39,22	39,22
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	3481,92	3481,92	3481,92
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,340	0,142	0,132
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,75	7,03	7,60
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	6,29	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	246,73	26,19	24,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0350	0,0037	0,0034
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9956,27	10045,14
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	376,28	406,28
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	343665,63	371065,36
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,52	36,94

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 343665,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

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

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

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

Modernizacja przegrody OKNO NOWE

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3329,33 m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 265,57m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 265,57m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 265,57m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarstwo bardzo nieszczelne ($a > 4$)
 Stopniodni: 2864,48 dzień·K/rok $\theta_i = 16,99$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	39,22	39,22	39,22
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	3481,92	3481,92	3481,92
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,400	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	327,12	59,15	46,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0665	0,0755	0,0461
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10132,13	11876,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1343,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	275366,88	438692,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,18	36,94

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 275366,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,18 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

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

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	1634,80	1634,80
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{Wl}	[dm ³ /(m ² ·dobę)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,96	0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,80	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	80,57	83,71
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	8,56	8,56

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ	[zł/GJ]	171,76	39,22
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	5055,30	3481,92
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	10717,50
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	182071,83
SPBT	[lat]	---	16,99

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
MODERNIZACJA C.W.U.	169812,42
MONITOROWANIE ENERGII	12259,41
*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5	---
Suma:	182071,83

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zmiana źródła z elektrycznego na gazowe
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zasobnik c.w.u. w kotłowni gazowej

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]	39,22	39,22
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	3481,92	3481,92
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	743,84	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2058	
Sprawność systemu grzewczego		0,748	0,812
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	9070,49
Koszt modernizacji	[zł]	---	305354,23
SPBT	[lat]	---	33,66

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
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	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,812

*) - 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.	290380,21
MONITORING ENERGII	14974,02
Suma:	305354,23

*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

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

6.5.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Łączna moc przed modernizacją [W]	24511,43
Skuteczność świetlna istniejących opraw [lm/w]	90,00
Skuteczność świetlna opraw po wymianie [lm/w]	110,00
Łączna moc po modernizacji [W]	20054,81

Do analizy przyjęto następujące ceny	Cena
Łączny koszt przepr. modernizacji zł (brutto)	291489,13

Cena za MWh [zł brutto]	618,32
Uśredniony czas użytkowania [godzin/rok]	2000,00
Oszczędności energii [MWh/rok]	8,91
Oszczędność energii [%]	18,18
Oszczędność roczna [zł/rok]	5511,24
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	52,89

Eel1 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia przed modern.)	-	49,02	MWh/rok	176,48	GJ/rok
Eel2 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia po modern.)	-	40,11	MWh/rok	144,39	GJ/rok

6.6.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Moc modułów PV [kWp]	28
Natężenie prom. (STC) [kW/m ²]	1
Współczynnik wydajności WW [-]	0,75
Nachylenie połaci dachu [st]	5
Odchylenie od południa [st]	0
Współczynnik korekcyjny [-]	1,04
Nasłonecznienie [kWh/m ²]	1050
Ilość wypr. Energii w ciągu roku [kWh/rok]	22932
Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,61832
Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	14179,31
Koszt wykonania instalacji PV [zł]	206640,00
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 systemu ciepłej wody użytkowej	182071,83 zł	16,99
2.	Modernizacja przegrody OKNO NOWE 'Wentylacja grawitacyjna'	275366,88 zł	27,18
3.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	502916,41 zł	31,24
4.	Modernizacja przegrody STROPODACH	343665,63 zł	34,52
5.	Instalacja fotowoltaiczna	206640,00 zł	---
6.	MODERNIZACJA INST. OŚWIECLENIA	289822,17 zł	---
7.	MONITORING ENERGII	1666,96 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	305354,23	33,66

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	182071,83
2	Modernizacja przegrody OKNO NOWE 'Wentylacja grawitacyjna'	275366,88
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	502916,41
4	Modernizacja przegrody STROPODACH	343665,63
5	Modernizacja systemu grzewczego	305354,23
6	Instalacja fotowoltaiczna	206640,00
7	MODERNIZACJA INST. OŚWIETLENIA	289822,17
8	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		2107504,11

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	182071,83
2	Modernizacja przegrody OKNO NOWE 'Wentylacja grawitacyjna'	275366,88
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	502916,41
4	Modernizacja systemu grzewczego	305354,23
5	Instalacja fotowoltaiczna	206640,00
6	MODERNIZACJA INST. OŚWIETLENIA	289822,17
7	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1763838,48

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	182071,83
2	Modernizacja przegrody OKNO NOWE 'Wentylacja grawitacyjna'	275366,88
3	Modernizacja systemu grzewczego	305354,23
4	Instalacja fotowoltaiczna	206640,00
5	MODERNIZACJA INST. OŚWIETLENIA	289822,17
6	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1260922,06

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	182071,83
2	Modernizacja systemu grzewczego	305354,23
3	Instalacja fotowoltaiczna	206640,00
4	MODERNIZACJA INST. OŚWIETLENIA	289822,17
5	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		985555,19

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	305354,23
2	Instalacja fotowoltaiczna	206640,00
3	MODERNIZACJA INST. OŚWIETLENIA	289822,17
4	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		803483,36

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 ciepłoty budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,2058	743,84	15,67	1634,80	5340,12	5340,12	5340,12	39,76	0,48
1	0,1153	162,29	15,67	1634,80	5340,12	5340,12	5340,12	24,58	0,48
2	0,1591	360,52	15,67	1634,80	5340,12	5340,12	5340,12	30,44	0,48
3	0,2287	706,89	15,67	1634,80	5340,12	5340,12	5340,12	39,76	0,48
4	0,2058	743,84	15,67	1634,80	5340,12	5340,12	5340,12	39,76	0,48
5	0,2058	743,84	15,67	1634,80	5340,12	5340,12	5340,12	39,76	0,48

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{i0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	743,84 0,2058	80,57 0,0086	0,75	1,00	1,00	1075,22	61966,41	---	---
1	162,29 0,1153	83,71 0,0086	0,81	0,85	0,98	250,26	14989,63	46976,79	75,81
2	360,52 0,1591	83,71 0,0086	0,81	0,85	0,98	453,70	24798,18	37168,23	59,98
3	706,89 0,2287	83,71 0,0086	0,81	0,85	0,98	809,17	41650,70	20315,71	32,79
4	743,84 0,2058	83,71 0,0086	0,81	0,85	0,98	847,09	42178,42	19787,99	31,93
5	743,84 0,2058 0,1206	80,57 0,0086 0,0056	0,81	0,85	0,98	843,95	52895,92	9070,49	14,64

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.	2107504,11	46976,79	76,72	547951,07
2.	1763838,48	37168,23	57,80	458598,00
3.	1260922,06	20315,71	24,74	327839,74
4.	985555,19	19787,99	21,22	256244,35
5.	803483,36	9070,49	21,51	208905,67

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2107504,11 zł
- roczne oszczędności kosztów energii	---	66667,34 zł

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

	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.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 18 cm	m2	331,41	Suma cen jedn.	367,34	-	1113,07	408875,13	502916,41
	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 przysięcennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
2. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAŁA, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	376,28	-	742,54	279402,95	343665,63
	wg. CIOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 22cm	m2	320,72						
	wg. CIOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CIOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
3. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;										
KA OKIENNE	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	265,57	223875,51	275366,88
4. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST.P V	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Suma cen jedn.	-	-	28	168000	206640,00
5. 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.	-	3415,88	52	235627,78	289822,17
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetłkowych - oprawy świetłkówek wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	Ilość x cena jedn.	-	146630,12	364		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	2,5m przew. / m2	-	85581,78	4087		
6. 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						
7. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA										
INST. C.O.	BCOR.2.005	Wymiana instalacji c. o			Suma cen jedn.	144,41	-	-	236081,47	290380,21
	wg. CIOR	Demontaż instalacji c.o.	m2	16						
	wg. CIOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97						
	wg. CIOR	Montaż grzejników	m2	56,43						
	wg. CIOR	Izolacja	m2	2,79						
	wg. CIOR	Roboty budowlane	m2	21,22						

8. 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						
9. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.										
INST. C.W.U.	BCOR.1.008, 006	Wymiana instalacji c.w.u.			Suma cen jedn.	84,45	-	-	138058,86	169812,40
	wg. CIOR	Demontaż instalacji c.w.u.	m2	6,32						
	wg. CIOR	Roboty budowlane	m2	28,63						
	wg. CIOR	Roboty instalacyjne	m2	49,5						
10. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.W.U.;										
LICZNIK C.W.U.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.w.u. Moduł Wi-Fi Adapter Dostawa danych (aplikacja 24m) Sprawdzenie, próby, montaż			Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41

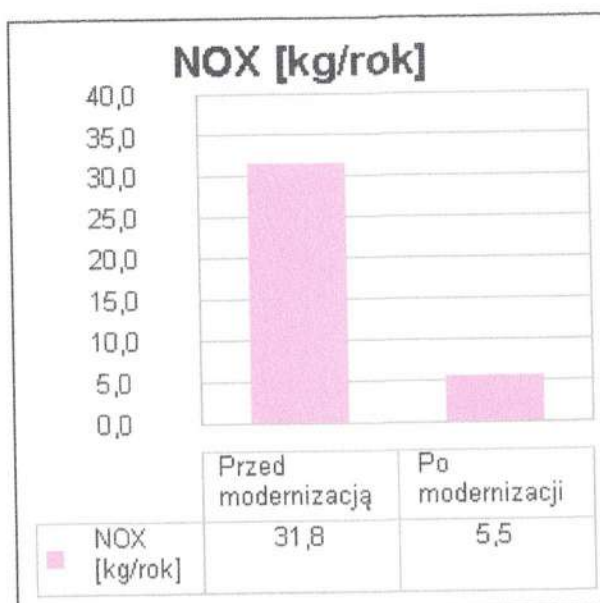
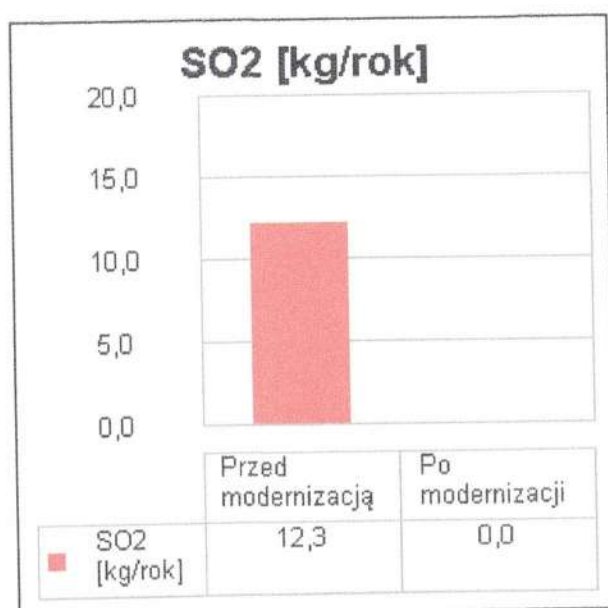
Całkowity koszt inwestycji brutto	2107504,08
Koszt jednostkowy za m2	1289,15
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię ciepłą (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	76,72%

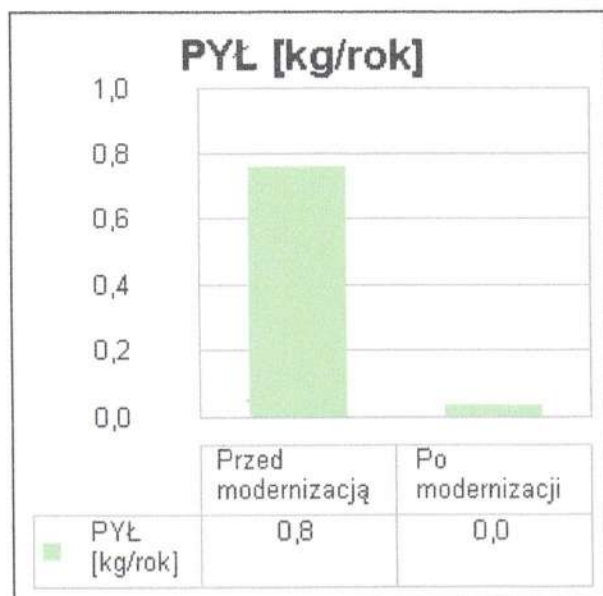
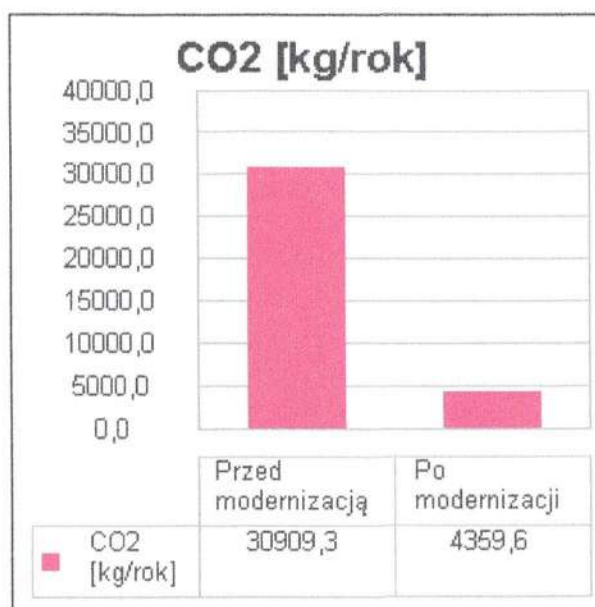
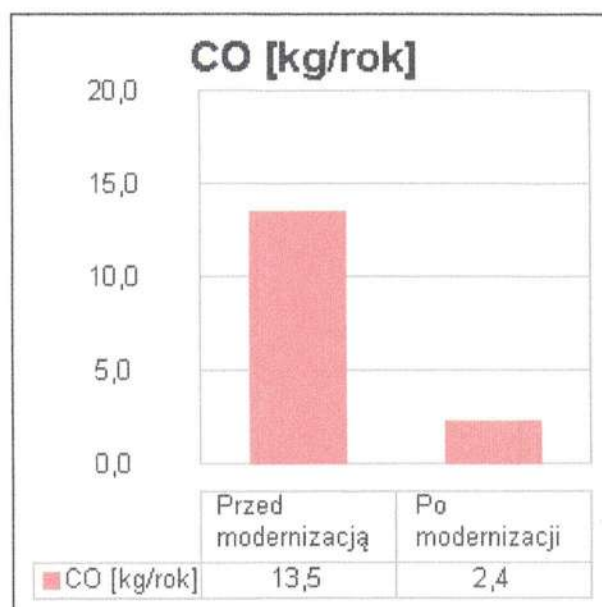
9. Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	12,313509	0,039397	12,274112	99,68
NO _x	31,806817	5,515517	26,291300	82,66
CO	13,503601	2,363793	11,139808	82,50
CO ₂	30909,347853	4359,622314	26549,725539	85,90
PYŁ	0,764819	0,039397	0,725423	94,85
B-a-P	0,000022	0,000000	0,000022	100,00

1.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





UWAGA:

Powyższe obliczenia efektu ekologicznego wykonane dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Nie uwzględniają modernizacji oświetlenia oraz instalacji paneli PV. Nie uwzględniają również współczynnika nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemów ciepłowniczych jak i współczynników przerw w ogrzewaniu. Obliczenia redukcji emisji CO₂ dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie wraz z ujętym współczynnikiem w tabeli poniżej.

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

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ^{4/5)} kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ²⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		55,33	994,65	55,03	250,26	13,85	41,19
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2) 5)} (podawać w MWh/rok)		0,698	72,55	50,64	18,33	12,79	37,85
	SUMA				105,67		26,64	79,03
	PROCENT REDUKCJI EMISJI							74,79%

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	2107504,11			2 107 504,11	0,00	
1	0,833		-66 667,34	939,60	-55 556,12	783,00	
2	0,694		-66 667,34	939,60	-46 296,77	652,50	
3	0,579		-66 667,34	939,60	-38 580,64	543,75	
4	0,482		-66 667,34	939,60	-32 150,53	453,13	
5	0,402		-66 667,34	939,60	-26 792,11	377,61	
6	0,335		-66 667,34	939,60	-22 326,76	314,67	
7	0,279		-66 667,34	939,60	-18 605,63	262,23	
8	0,233		-66 667,34	939,60	-15 504,69	218,52	
9	0,194		-66 667,34	939,60	-12 920,58	182,10	
10	0,162		-66 667,34	939,60	-10 767,15	151,75	
11	0,135		-66 667,34	939,60	-8 972,62	126,46	
12	0,112		-66 667,34	939,60	-7 477,19	105,38	
13	0,093		-66 667,34	939,60	-6 230,99	87,82	
14	0,078		-66 667,34	939,60	-5 192,49	73,18	
15	0,065		-66 667,34	939,60	-4 327,08	60,99	
16	0,054		-66 667,34	939,60	-3 605,90	50,82	
17	0,045		-66 667,34	939,60	-3 004,91	42,35	
18	0,038		-66 667,34	939,60	-2 504,09	35,29	
19	0,031		-66 667,34	939,60	-2 086,75	29,41	
20	0,026		-66 667,34	939,60	-1 738,95	24,51	
21	0,022		-66 667,34	939,60	-1 449,13	20,42	
22	0,018		-66 667,34	939,60	-1 207,61	17,02	
23	0,015		-66 667,34	939,60	-1 006,34	14,18	
24	0,013		-66 667,34	939,60	-838,62	11,82	
25	0,010		-66 667,34	939,60	-698,85	9,85	
					1 777 661,63	4 648,77	382,39

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 382,39 zł/GJ.

Stopa dyskonta: 20%

Lata	Czynnik dyskontujący	Koszty inwestycyjne netto (całkowite)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie	Efekt energetyczny (Ilość zaoszczędzonej energii)	Zdyskontowane koszty łączne (KI+KE)	Zdyskontowany efekt energetyczny (EE)	DGC
		KI - koszty inwestycyjne	KE - koszty eksploatacyjne	EE - efekt energetyczny			
		zł	zł	GJ	zł	GJ/rok	
0	1	1 609 374,98			1 609 374,98	0,00	
1	0,833		-46 976,79	824,96	-39 147,33	687,47	
2	0,694		-46 976,79	824,96	-32 622,77	572,89	
3	0,579		-46 976,79	824,96	-27 185,64	477,41	
4	0,482		-46 976,79	824,96	-22 654,70	397,84	
5	0,402		-46 976,79	824,96	-18 878,92	331,53	
6	0,335		-46 976,79	824,96	-15 732,43	276,28	
7	0,279		-46 976,79	824,96	-13 110,36	230,23	
8	0,233		-46 976,79	824,96	-10 925,30	191,86	
9	0,194		-46 976,79	824,96	-9 104,42	159,88	
10	0,162	1 804 823,86	-46 976,79	824,96	283 902,12	133,24	
11	0,135		-46 976,79	824,96	-6 322,51	111,03	
12	0,112		-46 976,79	824,96	-5 268,76	92,52	
13	0,093		-46 976,79	824,96	-4 390,63	77,10	
14	0,078		-46 976,79	824,96	-3 658,86	64,25	
15	0,065		-46 976,79	824,96	-3 049,05	53,54	
16	0,054		-46 976,79	824,96	-2 540,88	44,62	
17	0,045		-46 976,79	824,96	-2 117,40	37,18	
18	0,038		-46 976,79	824,96	-1 764,50	30,99	
19	0,031		-46 976,79	824,96	-1 470,41	25,82	
20	0,026		-46 976,79	824,96	-1 225,35	21,52	
21	0,022		-46 976,79	824,96	-1 021,12	17,93	
22	0,018		-46 976,79	824,96	-850,93	14,94	
23	0,015		-46 976,79	824,96	-709,11	12,45	
24	0,013		-46 976,79	824,96	-590,93	10,38	
25	0,010		-46 976,79	824,96	-492,44	8,65	
					1 668 442,35	4 081,56	408,78

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 408,78 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 Fragment elewacji zachodniej.

OBLICZENIA CIEPŁA W BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Grubości istniejących dociepleń oraz materiały przegród określone na podstawie dokumentacji oraz informacji przekazanych od użytkownika. W przypadku stwierdzenia innej grubości na etapie wykonanych odkrywek podczas wykonywania dokumentacji projektowej należy rozważyć aktualizację audytu energetycznego.						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	PODŁOGA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	PIASEK	0,400	2,000	0,200	-
	2	FOLIA	0,030	0,200	0,150	-
	3	PODKŁAD Z BETONU	0,300	1,400	0,214	-
	4	PARKIET, PCV, LASTRIKO	0,030	0,200	0,150	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,76	-	0,88	1,13
2	STROPODACH, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	PAPA TERMOZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	6	ŻELBET	0,250	1,700	0,147	-
	7	WARSTWA IZOLACYJNA	0,050	0,150	0,333	-
	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,34	-	0,75	1,34
3	ŚCIANA ZEWN., przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	9	CEGLA CERAMICZNA - MUR	0,380	0,770	0,494	-
	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,41	-	0,69	1,44
4	STROP PIWNICY, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	4	PARKIET, PCV, LASTRIKO	0,030	0,200	0,150	-
	6	ŻELBET	0,400	1,700	0,235	-

	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	0,60	1,67
5	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	8	TYNK	0,030	1,000	0,030	-
	10	STYRODUR XPS 0,33	0,140	0,033	4,242	-
	11	CEGLA CERAMICZNA PEŁNA	0,550	0,770	0,714	-
	8	TYNK	0,030	1,000	0,030	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,75	-	5,15	0,19
6	ŚCIANA ZEWN. PIWNIC, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	12	TYNK	0,030	0,700	0,043	-
	10	STYRODUR XPS 0,33	0,140	0,033	4,242	-
	9	CEGLA CERAMICZNA - MUR	0,550	0,770	0,714	-
	12	TYNK	0,030	0,700	0,043	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,75	-	5,21	0,19
7	OKNO NOWE, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,4
8	OKNO WYMIENIONE, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1
9	DRZWI ZEWNĘTRZNE STARE, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,7
10	DRZWI ZEWNĘTRZNE NOWE, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		PARKIET, PCV, LASTRIKO	2510	800	0,030	455,95	27466
		PODKŁAD Z BETONU	1000	2200	0,070	455,95	70216
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum \Sigma i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							97683
ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	55,92	2607
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,070	55,92	6200
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \Sigma i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							8807
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	184,94	8622
		CEGLA CERAMICZNA PEŁNA	880	1800	0,070	184,94	20506
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \Sigma i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							29128
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	157,63	3674
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,085	157,63	21223
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \Sigma i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							24898
STROPODACH	STROPODACH	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	105,11	2450
		WARSTWA IZOLACYJNA	2090	600	0,050	105,11	6590
		ŻELBET	840	2500	0,035	105,11	7726
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \Sigma i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							16766

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	177281933	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	177281933	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	6,87	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	471,5	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	77792550	J/K
Stała czasowa budynku	τ	48,0	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-

										a _H	4,2	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	1986	1739	535	-419	-1763	-3082	-3517	-3547	-2028	-372	1073	1895
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,zy})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,tr} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1986	1739	535	-419	-1763	-3082	-3517	-3547	-2028	-372	1073	1895
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	208	290	510	776	1166	1219	1187	963	630	407	196	183
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	208	290	510	776	1166	1219	1187	963	630	407	196	183
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,07	0,11	0,60	-1,17	-0,42	-0,25	-0,21	-0,17	-0,20	-0,69	0,12	0,06
γ _{H,1}	0,06	0,09	0,35	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,60	0,36	0,09	0,06
γ _{H,2}	0,09	0,35	0,60	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,36	0,09
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, η _{H,gn}	1,00	1,00	0,95	-0,86	-2,39	-4,00	-4,69	-5,83	-5,10	-1,45	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	2937,56	2465,17	362,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1504,08	2818,58
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	250	220	94	-9	-153	-296	-342	-345	-183	-3	151	241
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} +Q _{v,e} kWh/m-c	2237	1960	629	-428	-1916	-3378	-3859	-3892	-2211	-376	1225	2136
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											10088,1	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O4							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	100,98	2354
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,085	100,98	13596
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							15950
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		PARKIET, PCV, LASTRIKO	2510	800	0,030	56,65	3413
		PODKŁAD Z BETONU	1000	2200	0,070	56,65	8724
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							12137
STROPODACH	STROPODACH	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	56,65	1321
		WARSTWA IZOLACYJNA	2090	600	0,050	56,65	3552
		ŻELBET	840	2500	0,035	56,65	4164
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							9036

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	37122729	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	37122729	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_t	113,0	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	18636750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	16,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lm}$	1,5	-									
-	a_H	2,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3247	2896	2254	1541	683	-280	-517	-538	440	1634	2562	3185
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3247	2896	2254	1541	683	-280	-517	-538	440	1634	2562	3185
Miesięczne zyski ciepła od	215	294	521	788	1218	1259	1203	982	653	424	206	190

nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_r\cdot t_m$ kWh/m-c	462	417	462	447	462	447	462	462	447	462	447	462
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	678	711	984	1236	1681	1706	1665	1445	1100	886	653	652
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,18	0,21	0,38	0,69	2,13	-5,27	-2,78	-2,32	2,16	0,47	0,22	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,18	0,20	0,29	0,54	1,41	0,00	0,00	0,00	1,31	0,34	0,20	0,18
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,29	0,54	1,41	2,13	0,00	0,00	0,00	2,16	1,31	0,34	0,20
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,91	0,79	0,41	-0,19	-0,36	-0,43	0,41	0,88	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3093,52	2659,81	1708,81	809,12	96,83	0,00	0,00	0,00	61,09	1111,98	2331,60	3045,97
Całkowita ilość ciepła przenieszonego 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	637	570	482	366	236	81	49	45	194	385	526	627
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	3884	3465	2736	1907	919	-199	-469	-492	634	2019	3088	3813
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											14918,7	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
STROPODACH	STROPODACH	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	151,93	3541
		WARSTWA IZOLACYJNA	2090	600	0,050	151,93	9526
		ŻELBET	840	2500	0,035	151,93	11167
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i [(c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)]=							24234
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	108,44	2528
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,085	108,44	14600
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i [(c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)]=							17128

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	41362452	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	41362452	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C
-------------------------------	------------	-------	----

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	130,7	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	3,2	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	21558900	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	12,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ _{H,lim}	1,5	-	
-									a _H	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	4464	3918	2838	1927	853	-408	-752	-782	551	2043	3478	4389
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,zy})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,tr} +Q _{H,zy} kWh/m-c	4464	3918	2838	1927	853	-408	-752	-782	551	2043	3478	4389
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	297	408	723	1095	1677	1740	1672	1363	901	584	283	262
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	311	281	311	301	311	301	311	311	301	311	301	311
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	608	689	1034	1396	1988	2041	1983	1674	1202	895	584	573
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,12	0,15	0,31	0,61	1,97	-4,22	-2,22	-1,81	1,84	0,37	0,14	0,11
γ _{H,1}	0,11	0,13	0,23	0,46	1,29	0,00	0,00	0,00	1,11	0,26	0,13	0,11
γ _{H,2}	0,13	0,23	0,46	1,29	1,97	0,00	0,00	0,00	1,90	1,11	0,26	0,13
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,30	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,98	0,97	0,92	0,79	0,42	-0,24	-0,45	-0,55	0,44	0,89	0,98	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	4724,38	4016,98	2528,02	1292,78	203,99	0,00	0,00	0,00	142,20	1718,48	3587,79	4666,03
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	874	780	607	415	184	-75	-139	-145	119	440	690	858
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} + Q _{v,e} kWh/m-c	5339	4698	3445	2342	1037	-483	-892	-927	669	2483	4168	5247
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											22880,6	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	746,02	17390
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,085	746,02	100444
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							117834
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	428,85	9996
		WARSTWA IZOLACYJNA	2090	600	0,050	428,85	26889
		ŻELBET	840	2500	0,035	428,85	31520
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							68406
ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	38,08	1775
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,070	38,08	4222
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							5998
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	91,06	4245
		CEGLA CERAMICZNA PEŁNA	880	1800	0,070	91,06	10097
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							14342
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		PARKIET, PCV, LASTRIKO	2510	800	0,030	227,90	13729
		PODKŁAD Z BETONU	1000	2200	0,070	227,90	35097
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							48825

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	255404569	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	255404569	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	20,00		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f	919,7		m ²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	3,2		W/m ²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	151753800		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	20,0		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,4		-						
-			a_H	2,3		-						
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 θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6

Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2861 1	2526 4	2050 3	1471 6	9488	3270	1950	1820	7798	1626 0	2348 1	2825 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2861 1	2526 4	2050 3	1471 6	9488	3270	1950	1820	7798	1626 0	2348 1	2825 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2320	3254	5547	8343	1188 8	1265 5	1267 7	1026 8	6673	4426	2101	1948
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	2190	1978	2190	2119	2190	2119	2190	2190	2119	2190	2119	2190
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4509	5232	7737	1046 2	1407 8	1477 4	1486 7	1245 8	8792	6616	4220	4137
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,17	0,31	0,59	1,23	3,75	6,33	5,68	0,94	0,34	0,15	0,12
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,15	0,24	0,45	0,91	0,00	0,00	0,00	0,64	0,24	0,14	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,15	0,24	0,45	0,91	2,49	0,00	0,00	0,00	3,31	0,64	0,24	0,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,60	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,95	0,86	0,62	0,26	0,16	0,17	0,72	0,95	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3017 9,15	2554 5,25	1794 2,81	9757, 31	3207, 07	180,9 4	37,00	43,33	3564, 70	1388 3,94	2430 4,29	3008 9,59
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	1095	979	828	629	406	140	83	78	333	661	903	1078
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2970 5	2624 3	2133 1	1534 5	9893	3410	2033	1897	8131	1692 2	2438 4	2933 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											158735,4	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O3	471,47	1468,15	6,87	10088,07
1	Strefa O4	112,95	361,44	16,00	14918,74
1	Strefa O2	130,66	593,20	16,00	22880,65
1	Strefa O1	919,72	2917,33	20,00	158735,39
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	206622,85

OBLICZENIA CIEPŁA W BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	PODŁOGA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	PIASEK	0,400	2,000	0,200	-
	2	FOLIA	0,030	0,200	0,150	-
	3	PODKŁAD Z BETONU	0,300	1,400	0,214	-
	4	PARKIET, PCV, LASTRIKO	0,030	0,200	0,150	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,76	-	0,88	1,13
2	STROPODACH, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	PAPA TERMOZGRZEWALNA	0,020	0,180	0,111	-
	6	ŻELBET	0,250	1,700	0,147	-
	7	WARSTWA IZOLACYJNA	0,050	0,150	0,333	-
	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	9	STYROPAPA	0,220	0,035	6,286	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U _k		0,56	-	7,03	0,14	
3	ŚCIANA ZEWN., przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	10	CEGLA CERAMICZNA - MUR	0,380	0,770	0,494	-
	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	11	STYROPIAN	0,180	0,038	4,737	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,59	-	5,43	0,18	
4	STROP PIWNICY, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	4	PARKIET, PCV, LASTRIKO	0,030	0,200	0,150	-
	6	ŻELBET	0,400	1,700	0,235	-

	8	TYNK	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	0,60	1,67
5	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	8	TYNK	0,030	1,000	0,030	-
	12	STYRODUR XPS 0,33	0,140	0,033	4,242	-
	13	CEGLA CERAMICZNA PEŁNA	0,550	0,770	0,714	-
	8	TYNK	0,030	1,000	0,030	-
	15	STROP DZ	0,240	0,920	0,261	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
6	Grubość całkowita i U_k		0,75	-	5,15	0,19
	ŚCIANA ZEWN. PIWNIC, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	14	TYNK	0,030	0,700	0,043	-
	12	STYRODUR XPS 0,33	0,140	0,033	4,242	-
	10	CEGLA CERAMICZNA - MUR	0,550	0,770	0,714	-
	14	TYNK	0,030	0,700	0,043	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	65
7	Grubość całkowita i U_k		0,75	-	5,21	0,19
	OKNO NOWE, przegroda jednorodna					
8	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
	OKNO WYMIENIONE, przegroda jednorodna					
9	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1
	DRZWI ZEWNĘTRZNE STARE, przegroda jednorodna					
10	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,7
	DRZWI ZEWNĘTRZNE NOWE, przegroda jednorodna					
11	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,7
	OKNO NOWE, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,4

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		PARKIET, PCV, LASTRIKO	2510	800	0,030	455,95	27466
		PODKŁAD Z BETONU	1000	2200	0,070	455,95	70216
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							97683
ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	55,92	2607
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,070	55,92	6200
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							8807
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	184,94	8622
		CEGLA CERAMICZNA PEŁNA	880	1800	0,070	184,94	20506
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							29128
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	157,63	921
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							921
STROPODACH	STROPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	105,11	457
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							457

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	136995966	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	136995966	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy										θ_i	6,87	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										A_f	471,5	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku										C_m	77792550	J/K
Stała czasowa budynku										τ	181,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										$\gamma_{H,lim}$	1,1	-
-										a_H	13,1	-
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	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6

$\theta_e, ^\circ\text{C}$												
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H, \text{tr}} = 10^{-3} \cdot H_{\text{tr}} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	367	322	99	-77	-326	-570	-650	-656	-375	-69	198	350
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H, \text{zy}} = 10^{-3} \cdot H_{\text{zy}} \cdot (\theta_i - \theta_{i, \text{yz}}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H, \text{ht}} = Q_{H, \text{tr}} + Q_{H, \text{zy}}$ kWh/m-c	367	322	99	-77	-326	-570	-650	-656	-375	-69	198	350
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{\text{sol}}, \text{kWh/m-c}$	208	290	510	776	1166	1219	1187	963	630	407	196	183
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H, \text{gn}} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	208	290	510	776	1166	1219	1187	963	630	407	196	183
$\gamma_H = Q_{H, \text{gn}} / Q_{H, \text{ht}}$	0,14	0,22	1,24	-2,41	-0,86	-0,51	-0,44	-0,35	-0,40	-1,42	0,24	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,18	0,73	1,24	1,24	0,00	0,00	0,00	1,24	0,74	0,18	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,73	1,24	1,24	1,24	0,00	0,00	0,00	1,24	1,24	0,74	0,18
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H, \text{gn}}$	1,00	1,00	0,80	-0,42	-1,16	-1,94	-2,28	-2,83	-2,47	-0,70	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H, \text{nd}, n} = Q_{H, \text{ht}} - \eta_{H, \text{gn}} \cdot Q_{H, \text{gn}}$ kWh/m-c	1318,58	1047,38	4,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	629,04	1273,55
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	250	220	94	-9	-153	-296	-342	-345	-183	-3	151	241
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{\text{ht}} = Q_{\text{tr}} + Q_{v, e}$ kWh/m-c	618	542	193	-87	-479	-866	-992	-1001	-558	-72	350	591
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H, \text{nd}} = \Sigma(Q_{H, \text{nd}, n}), \text{kWh/rok}$											4273,5	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O4

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	100,98	590
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							590
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		PARKIET, PCV, LASTRIKO	2510	800	0,030	56,65	3413
		PODKŁAD Z BETONU	1000	2200	0,070	56,65	8724
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							12137
STROPODACH	STROPOD	Od strony wewnętrznej					

	ACH	STYROPAPA	1450	30	0,100	56,65	246
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							246

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	12972847	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	12972847	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	113,0	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	18636750	J/K
Stała czasowa budynku	τ	40,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,7	-

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 θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	971	866	674	461	204	-84	-155	-161	132	489	766	953
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,tr} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	971	866	674	461	204	-84	-155	-161	132	489	766	953
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	215	294	521	788	1218	1259	1203	982	653	424	206	190
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	462	417	462	447	462	447	462	462	447	462	447	462
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	678	711	984	1236	1681	1706	1665	1445	1100	886	653	652
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,46	0,54	0,96	1,76	5,41	13,37	-7,07	-5,90	5,48	1,19	0,56	0,45
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,50	0,75	1,36	3,58	0,00	0,00	0,00	3,34	0,88	0,50	0,45
$\gamma_{H,2}$	0,50	0,75	1,36	3,58	5,41	0,00	0,00	0,00	5,48	3,34	0,88	0,50
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,95	0,81	0,54	0,18	-0,07	-0,14	-0,17	0,18	0,72	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	822,1 1	642,2 9	235,0 7	39,64	0,47	0,00	0,00	0,00	0,29	110,8 4	548,9 7	817,3 3
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$	637	570	482	366	236	81	49	45	194	385	526	627

kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1608	1436	1156	827	440	-2	-106	-116	326	874	1292	1580
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											3217,0	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
STROPODACH	STROPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	151,93	661
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							661
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	108,44	633
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							633

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	1294185	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	1294185	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	130,7	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	21558900	J/K
Stała czasowa budynku	τ	41,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,8	-

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	775	680	493	335	148	-71	-131	-136	96	355	604	762
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	775	680	493	335	148	-71	-131	-136	96	355	604	762
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	297	408	723	1095	1677	1740	1672	1363	901	584	283	262
Miesięczne wewnętrzne zyski	311	281	311	301	311	301	311	311	301	311	301	311

ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_{r_{tm}}$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	608	689	1034	1396	1988	2041	1983	1674	1202	895	584	573
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,38	0,49	1,02	2,02	6,50	13,96	-7,35	-5,96	6,09	1,22	0,47	0,36
$\gamma_{H,1}$	0,37	0,44	0,75	1,52	4,26	0,00	0,00	0,00	3,65	0,85	0,42	0,37
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,75	1,52	4,26	6,50	0,00	0,00	0,00	6,29	3,65	0,85	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,96	0,78	0,48	0,15	-0,07	-0,14	-0,17	0,16	0,70	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1034, 36	783,1 6	268,9 5	39,96	0,40	0,00	0,00	0,00	0,32	140,4 9	716,2 9	1037, 91
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	874	780	607	415	184	-75	-139	-145	119	440	690	858
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} +$ $Q_{v,e}$ kWh/m-c	1650	1460	1100	750	332	-146	-270	-281	214	795	1294	1620
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4021,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	746,02	4357
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							4357
STROPODACH	STROPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	428,85	1865
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							1865
ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	ŚCIANA ZEWN. PIWNIC	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	38,08	1775
		CEGLA CERAMICZNA - MUR	880	1800	0,070	38,08	4222
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							5998
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,030	91,06	4245
		CEGLA CERAMICZNA PEŁNA	880	1800	0,070	91,06	10097
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							14342
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		PARKIET, PCV, LASTRIKO	2510	800	0,030	227,90	13729
		PODKŁAD Z BETONU	1000	2200	0,070	227,90	35097

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$	48825
--	-------

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	75387100	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	75387100	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	919,7	m²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	151753800	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	77,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	6,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6711	5948	4888	3515	2200	758	452	422	1808	3885	5517	6622
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	6711	5948	4888	3515	2200	758	452	422	1808	3885	5517	6622
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2320	3254	5547	8343	11888	12655	12677	10268	6673	4426	2101	1948
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2190	1978	2190	2119	2190	2119	2190	2190	2119	2190	2119	2190
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4509	5232	7737	10462	14078	14774	14867	12458	8792	6616	4220	4137
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,36	0,47	0,84	1,58	3,40	10,34	17,45	15,67	2,58	0,90	0,41	0,33
$\gamma_{H,1}$	0,34	0,41	0,65	1,21	2,49	0,00	0,00	0,00	1,74	0,65	0,37	0,34
$\gamma_{H,2}$	0,41	0,65	1,21	2,49	6,87	0,00	0,00	0,00	9,12	1,74	0,65	0,37
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,92	0,62	0,29	0,10	0,06	0,06	0,39	0,90	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	8272,56	6192,63	2403,01	264,50	3,77	0,00	0,00	0,00	14,05	1638,84	6322,49	8456,48
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	1095	979	828	629	406	140	83	78	333	661	903	1078
Całkowita ilość ciepła	7806	6927	5716	4144	2605	898	535	500	2141	4546	6421	7700

przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} +$ $Q_{v,e}$ kWh/m-c											
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										33568,3	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O3	471,47	1468,15	6,87	4273,46
1	Strefa O4	112,95	361,44	16,00	3217,03
1	Strefa O2	130,66	593,20	16,00	4021,84
1	Strefa O1	919,72	2917,33	20,00	33568,32
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			45080,65

DOKUMENTY

Oświadczenie

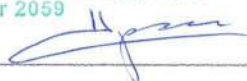
Oświadczam, iż audyt energetyczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi i w sposób kompletny z punktu widzenia celu określonego w umowie.

mgr inż. Krzysztof Kopiec

ul. Sadowa 8D; 66-400 Wawrów

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

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





Warszawa, 24.02.2022 r.

POTWIERDZENIE CZŁONKOSTWA

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

Składka za 2022 rok została opłacona.

Potwierdzenie niniejsze wydaje się na prośbę zainteresowanego.

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

PREZES

Dariusz Heim

Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

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



Warszawa 20 kwietnia 2018 r.

MINISTER
INWESTYCJI I ROZWOJU

DAB.3.6101.280.2018.PP.1

NK: 55835112

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 i
Budownictwa i Geodezji

Gorzów Wlkp., dnia 17-06-2019r.

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

DECYZJA

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

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

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

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

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

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



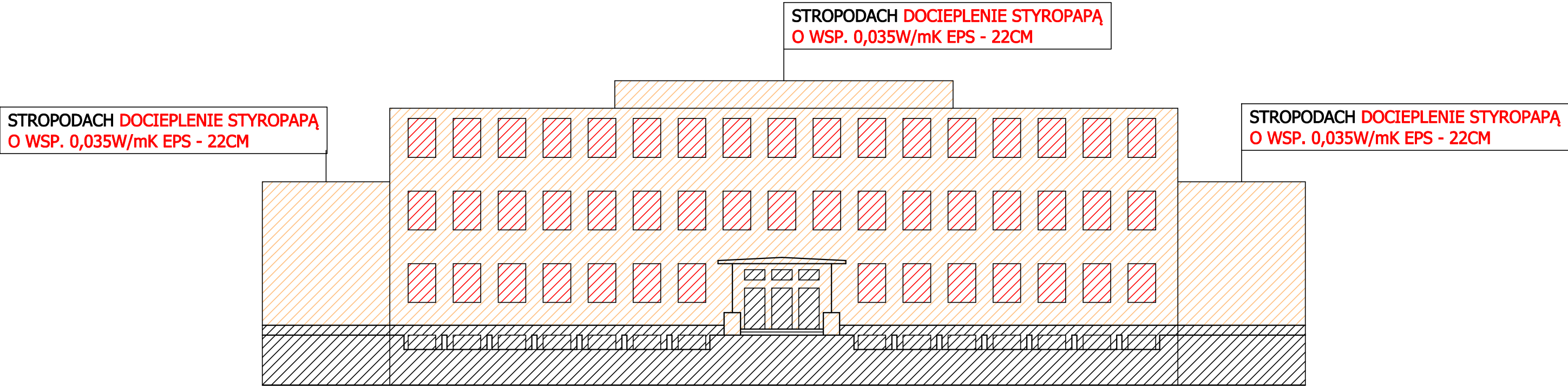
1. mgr inż. Waldemar Oleczak
2. mgr inż. Marcin Załęski
3. mgr inż. Grażyna Łokś

Otrzymują:


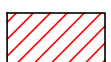
1. Pan Krzysztof Kopiec
2. Okręgowa Izba Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

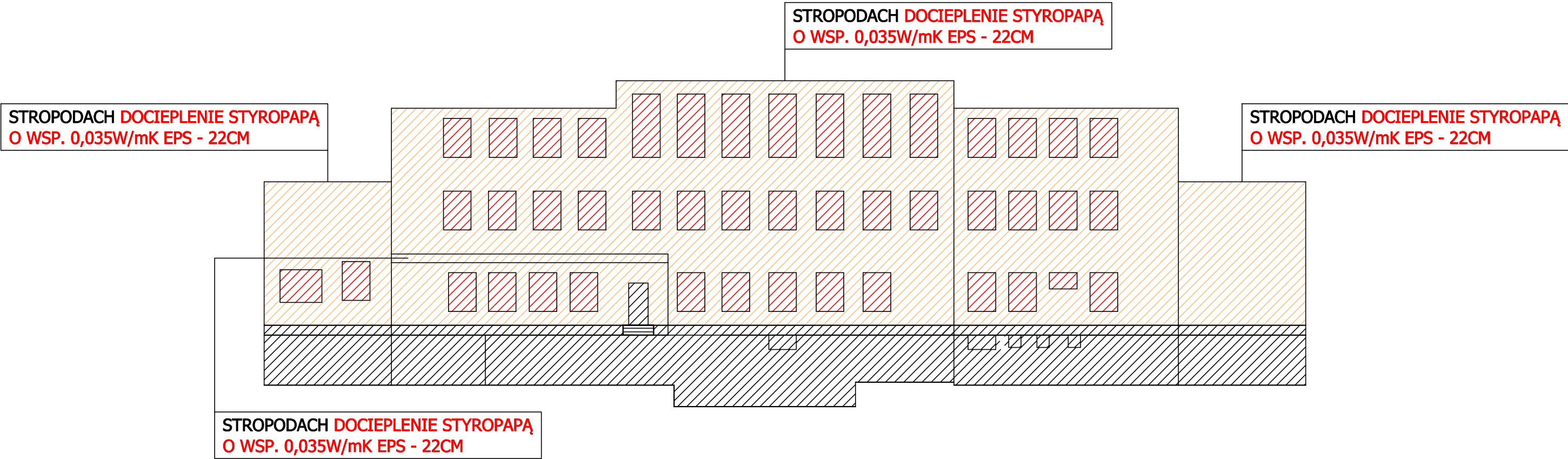
BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WSCHODNIA



LEGENDA:

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM
O WSP. 0,038W/mK EPS - 18CM |  | NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K |
|---|---|---|---|

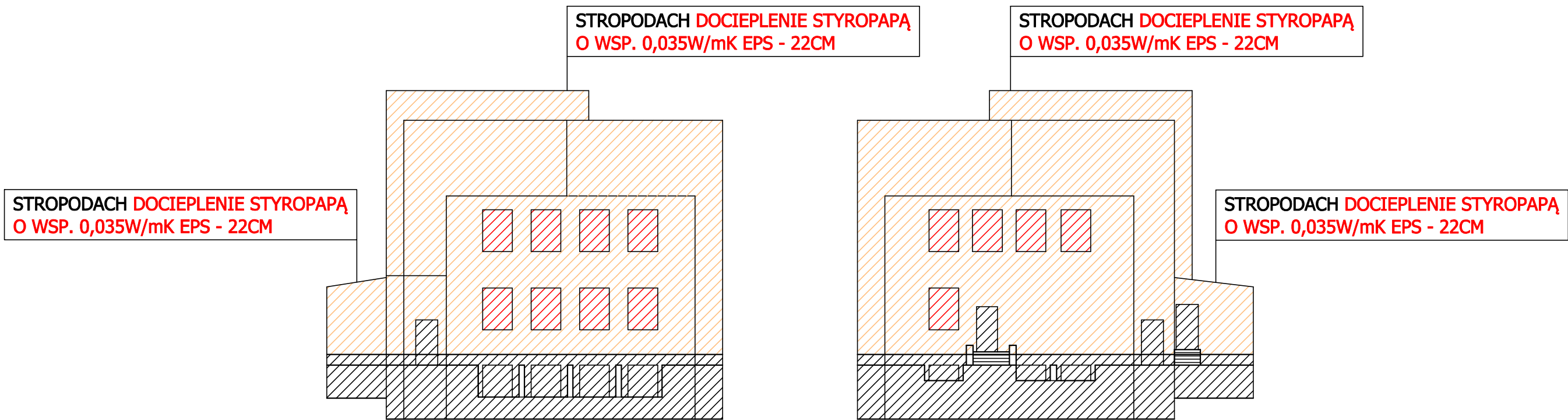
BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA



LEGENDA:

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|
|  | ŚCIANA ZEWNĘTRZNA |  | NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA |
| | DOCIEPLENIE STYROPIANEM | | WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K |
| | O WSP. 0,038W/mK EPS - 18CM | | |

BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA I
POŁUDNIOWA

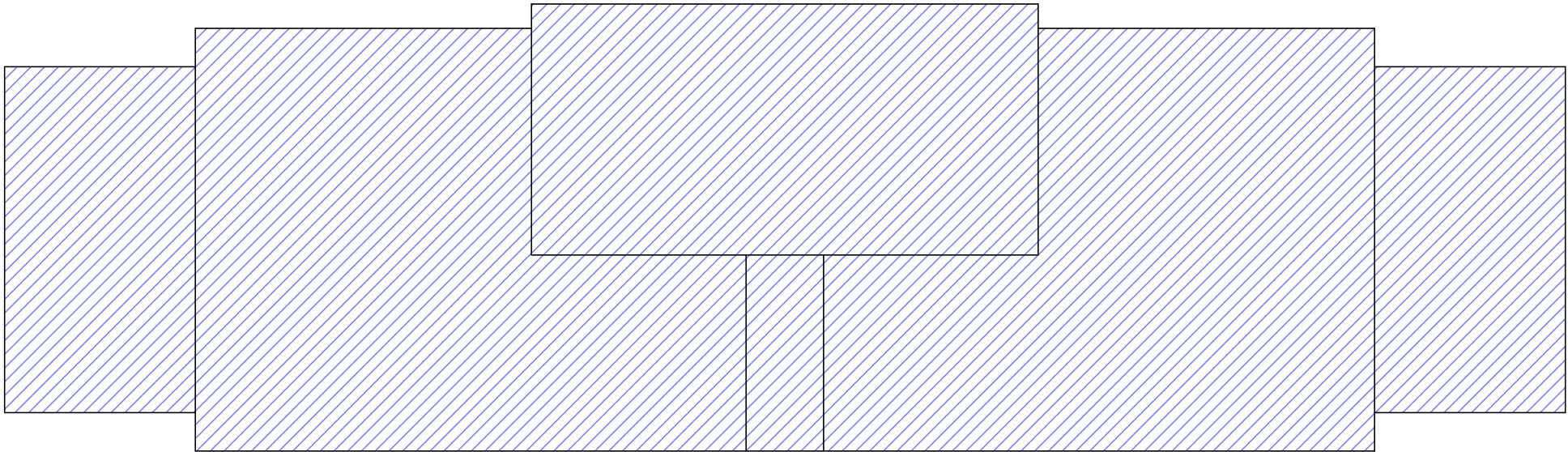


LEGENDA:

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM
O WSP. 0,038W/mK EPS - 18CM

NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K

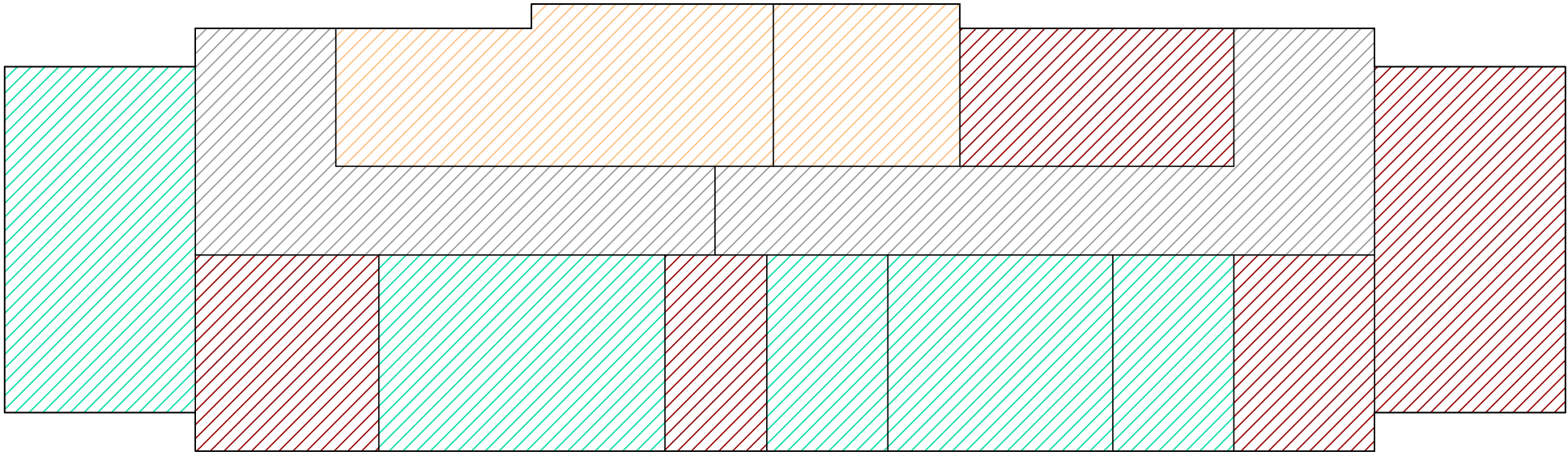
BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT III PIĘTRA




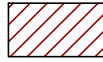


LEGENDA:

 STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 22CM

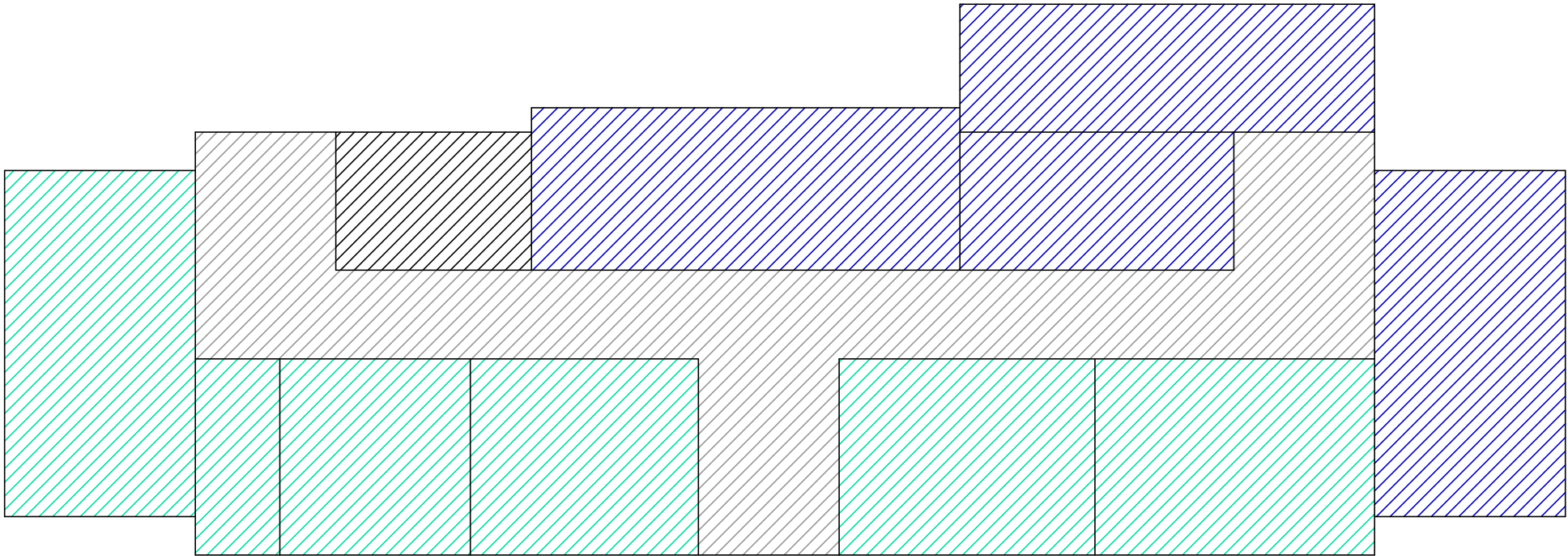
BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY





LEGENDA:

-  POM. DYDAKTYCZNE
(SALE LEKCYJNE)
-  POM. MAGAZYNOWE
-  POM. KOTŁOWNI
-  POM. KOMUNIKACJI

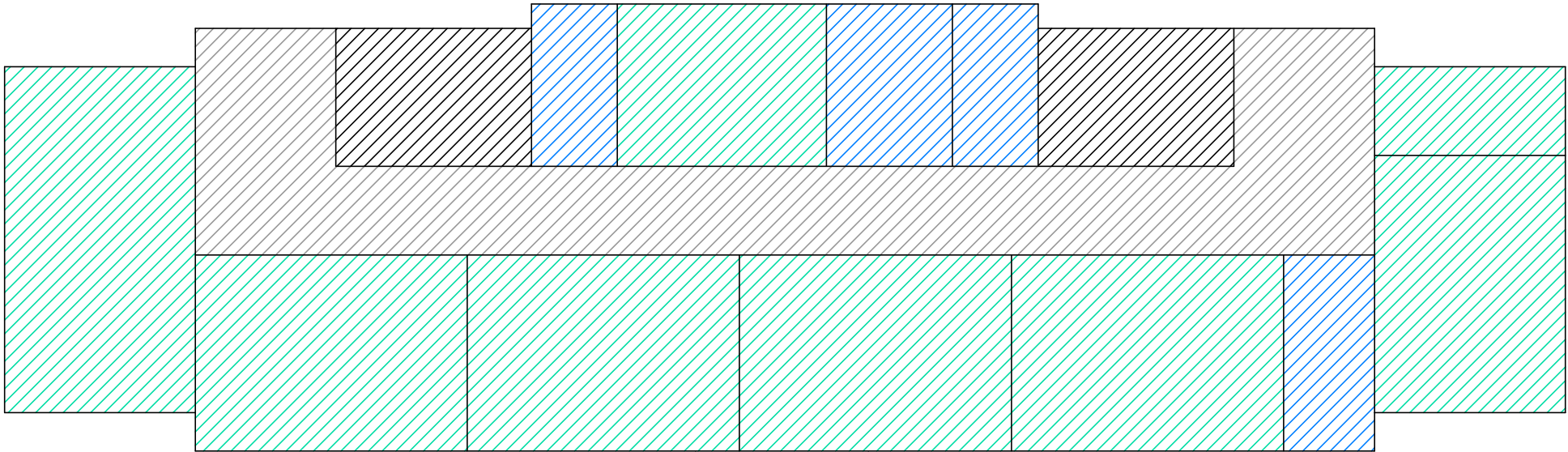
BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



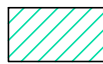
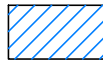
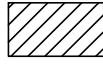

LEGENDA:

-  POM. DYDAKTYCZNE
(SALE LEKCYJNE)
-  POM. KUCHNI+JADALNI
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

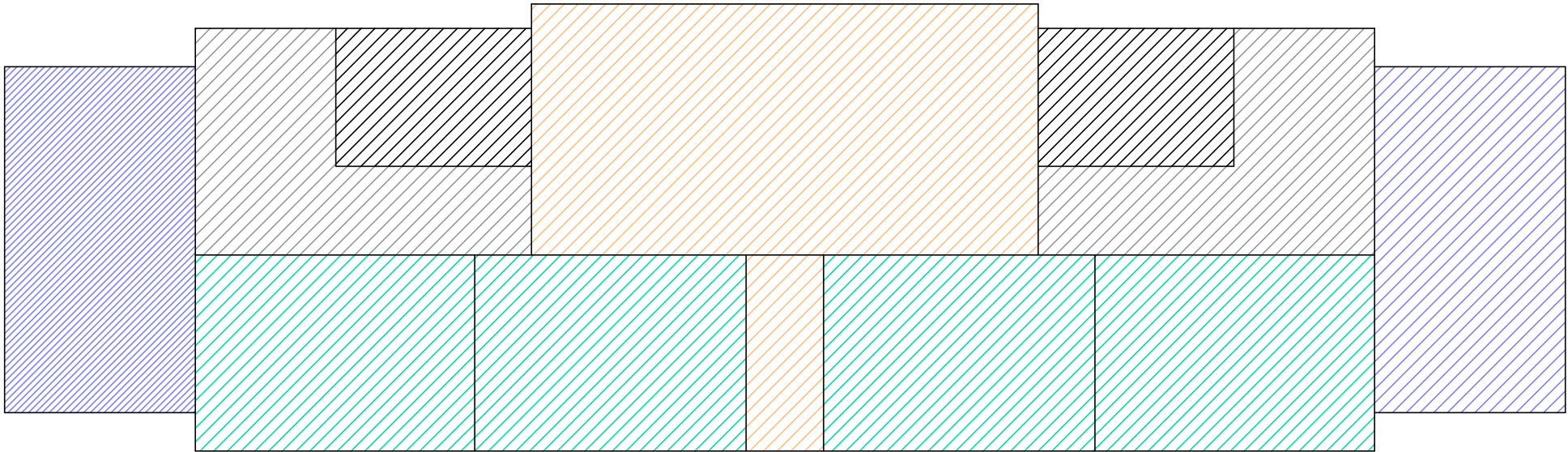
BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT I PIĘTRA



LEGENDA:

-  POM. DYDAKTYCZNE (SALE LEKCYJNE)
-  POM. ADMINISTRACYJNE
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 12
UL. DOBRA 16
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT II PIĘTRA



LEGENDA:

-  POM. DYDAKTYCZNE
(SALE LEKCYJNE)
-  POM. SALI GIMNASTYCZNEJ
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI
-  STROPODACH BEZ IZOLACJI