

# Audyt Energetyczny budynku usługowego w ramach projektu:

## „BUDOWA NOWEGO BUDYNKU USŁUGOWEGO ORAZ PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA BUDYNEK USŁUGOWY, WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA POTRZEBY KRAŚNICKIEJ AKADEMII ROZWOJU”

### INWESTOR

Miasto Kraśnik

Ul. Lubelska 84

23-200 Kraśnik

### ADRES BUDYNKU

Sikorskiego 22

23-200 Kraśnik

Krosno, 03.12.2025 r.

<b>Wnioski i rozliczenia - Czyste Powietrze</b> Tel: 729 977 735 Tel: 729 925 983 Tel: 13 491 23 98 email: <a href="mailto:jssystemkrosno@gmail.com">jssystemkrosno@gmail.com</a> email: <a href="mailto:jssystembiuro@gmail.com">jssystembiuro@gmail.com</a> Pracujemy: 7:30-15:00	<b>Oddział główny: JSYSTEM Krosno</b> ul. Piłsudskiego 18 Pracujemy: 7:30-15:00  <b>Wnioski i rozliczenia - Moje Ciepło</b> Tel: 729 977 735 email: <a href="mailto:info@cieplo.info">info@cieplo.info</a>	<b>Oddział: JSYSTEM Jasto</b> ul. Jana Pawła II 35 ( p. 205) Pracujemy: 9:00-17:00  <b>Wnioski i rozliczenia</b> Tel: 729 928 660 Tel. 530 867 333 email: <a href="mailto:jssystemjaslo@gmail.com">jssystemjaslo@gmail.com</a>
<b>Umowy, oferty, współpraca, obsługa firm i instytucji</b> Tel. 530 867 333 email: <a href="mailto:info@jssystem.pl">info@jssystem.pl</a>  <b>JSYSTEM SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ</b> Józefa Piłsudskiego 18 38-400 Krosno NIP: 684-266-42-93 KRS: 0000954002	<b>Wykonujemy</b> <ul style="list-style-type: none"><li>🔍 Audyty energetyczne budynków</li><li>🔍 Audyty efektywności energetycznej przedsięwzięć</li><li>🔍 Świadectwa i charakterystyki energetyczne</li><li>🔍 Badania termowizyjne</li><li>🔍 Testy szczelności budynku</li><li>🔍 Elektryczne ogrzewanie podłogowe</li><li>🔍 Wnioski Agroenergia, Moja Woda</li><li>🔍 Skanowanie budynków 3d, inwentaryzacje</li><li>🔍 Pomiary dronem geodezyjnym</li><li>🔍 Obliczanie śladu węglowego</li></ul>  <small>DOTACJE NA TERMOMODERNIZACJE</small>	

# 1. Strona tytułowa audytu energetycznego:

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	jednorodzinny	1.2 Rok budowy	1960
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Kraśnik	1.4 Adres budynku	
	Ul. Lubelska 84	Sikorskiego 22	
	23-200 Kraśnik	23-200 Kraśnik	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<b>JSYSTEM Sp. z o.o.</b> <b>ul. Piłsudskiego 18</b> <b>38-400 Krosno</b>	 <a href="http://www.jsystem.pl">www.jsystem.pl</a> <a href="http://www.testszczelnoscibudynku.pl">www.testszczelnoscibudynku.pl</a>	 <b>polub nasze strony na FB</b> <b>JSYSTEM</b> <b>Dotacje na termomodernizacje</b>	
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
<b>Mgr inż. Sławomir Juryś</b>  - Ekspert efektywności energetycznej NFOŚiGW - Ekspert w dziedzinie: Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii z RPO 2021-2027 woj. Podkarpackiego i woj. Małopolskiego - Wpisany na listę ekspertów programu FENG – audyty energetyczne - Weryfikator programu dopłat do domów energooszczędnych NFOŚiGW nr W025 - Certyfikowany Ekspert i Audytor ds. Energetyki w Programie priorytetowym „Poprawa efektywności energetycznej Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach”. Nr 042 - Mistrz budownictwa pasywnego Passivhaus Institut Darmstadt nr uprawnień: MI/ŚE/837/2009 Audytor Energetyczny ZAE nr 377 nr identyfikacyjny kursu KAPE/2010/286		 <b>AUDYTOR ENERGETYCZNY</b> <b>mgr inż. Sławomir Juryś</b> <b>Nr Upr. MI/ŚE/837/2009</b> <b>38-400 Krosno, ul. Piłsudskiego 18</b> <b>tel. 530 867 333</b>	
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1.	Aleksandra Pojnar	Wykonanie obliczeń cieplnych	
<b>5. Miejscowość:</b> Krosno		<b>Data wykonania opracowania:</b> 03.12.2025 r.	
<b>6. Spis treści</b>			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych: .....7			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku: .....8			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych: .....12			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego: .....13			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego: .....23			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji: .....29			
Załącznik nr 1. Raport obliczeń zapotrzebowania przez modernizację .....31			
Załącznik nr 2. Raport obliczeń zapotrzebowania po modernizacji .....47			
Załącznik nr 2. Wyciąg z dokumentacji .....63			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2318,85	2318,85
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	746,37	746,37
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1,00	1,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,73	0,73
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> · K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,01; 0,84	0,19; 0,18
2.2.2.	Stropodachy	0,99; 2,06	0,10; 0,11
2.2.3.	Ściana fundamentowa	1,89	0,20
2.2.4.	Strop nad piwnicą	2,02	2,02
2.2.5.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,57	1,57
2.2.6.	Okna, drzwi balkonowe	1,80	0,90
2.2.7.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50; 1,80	1,30; 1,30
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	3,21; 1,95	3,21; 1,95
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,05	1,05
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
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	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2422,01	2422,01
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,04	1,04
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	99,42	42,26
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	3,17	3,17
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	734,42	269,27
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	982,38	280,15
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	36,82	36,82
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
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 <sup>2</sup> rok)]	273,33	100,22
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	365,62	104,26
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	120,00	120,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW · m-c)]	14161,91	14161,91
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	143,28	143,28
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW · m-c)]	0,00	0,00

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	18,19	5,45
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	394,82	133,46
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	636,05	208,54
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	66,20	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	702,24	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	16,77	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	66,59	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	93980,90	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1419461,31	1745937,42
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)*)</sup> [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)****)</sup> [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>

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

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

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

4) Jeśli dotyczy.

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

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

7) Niepotrzebne skreślić.

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

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

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

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części 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. Dokumentacja techniczna – ART-FAKTORY Sp. z o.o. Sp. k.

#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 11.0

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

Wskazanie rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną w wyniku który osiągnięte zostaną: **40% oszczędności na energii użytkowej**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku:

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7556,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	2318,85 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1428,68 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,73 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	562,84 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	-
Ilość mieszkańców	-	20

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,01; 0,84	W/(m <sup>2</sup> · K)
Stropodachy	0,99; 2,06	W/(m <sup>2</sup> · K)
Ściana fundamentowa	1,89	W/(m <sup>2</sup> · K)
Strop nad piwnicą	2,02	W/(m <sup>2</sup> · K)
Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,57	W/(m <sup>2</sup> · K)
Okna, drzwi balkonowe	1,80	W/(m <sup>2</sup> · K)
Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50; 1,80	W/(m <sup>2</sup> · K)
Stropy wewnętrzne	3,21; 1,95	W/(m <sup>2</sup> · K)
Ściany wewnętrzne	1,05	W/(m <sup>2</sup> · K)



<b>4.4. Taryfy i opłaty</b>		
<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	120,00 zł/GJ	120,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	14161,91 zł/(MW·m-c)	14161,91 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	496,07 zł/GJ	496,07 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Siec ciepłownicza 100%</b>		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} = 0,980$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,641
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)	0,021 MW	

<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Podgrzewacze elektryczne 100%</b>		
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	$\eta_{w,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{w,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,653
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	2422,01	
Krotność wymian powietrza	1,04	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

#### 4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

<b>Źródło światła</b>	Nowe źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	4625,20[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	746,37[m <sup>2</sup> ]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	6,20[W/m <sup>2</sup> ]

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
<b>Ściany zewnętrzne</b>	Ściana murowana, bez ocieplenia o współczynniku $U=1,01; 0,84$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymagany maksymalny współczynnik przenikania ciepła: $U_{\max}=0,20$ [W/m <sup>2</sup> K] Projektowana modernizacja
<b>Stropodachy</b>	Stropodachy budynku o garażu bez ocieplenia o współczynniku $U=0,99; 2,06$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymagany maksymalny współczynnik przenikania ciepła: $U_{\max}=0,15$ [W/m <sup>2</sup> K] Projektowana modernizacja
<b>Ściana fundamentowa</b>	Ściana zewnętrzna fundamentowa o współczynniku $U=1,89$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymaga termomodernizacji celem niwelacji mostka termicznego. Projektowana modernizacja
<b>Strop nad piwnicą</b>	Strop o współczynniku przenikania ciepła $U=2,02$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymagany maksymalny współczynnik przenikania ciepła: $U_{\max}=0,25$ [W/m <sup>2</sup> K] Nie podlega modernizacji.
<b>Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych</b>	Podłoga o współczynniku przenikania ciepła $U=1,57$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymagany maksymalny współczynnik przenikania ciepła: $U_{\max}=0,25$ [W/m <sup>2</sup> K] Nie podlega modernizacji.
<b>Okna, drzwi balkonowe</b>	Stolarka okienna o współczynniku $U= 1,8$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymaga wymiana na energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła $U\leq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]. Projektowana modernizacja
<b>Drzwi zewnętrzne/bramy</b>	Stolarka drzwiowa o współczynniku $U= 1,5-1,8$ [W/m <sup>2</sup> K] Wymaga wymiana na energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła $U\leq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]. Projektowana modernizacja
<b>Stropy wewnętrzne</b>	Stropy wewnętrzne między kondygnacyjne $U= 3,21; 1,95$ [W/m <sup>2</sup> K] Nie podlega modernizacji
<b>Ściany wewnętrzne</b>	Ściany wewnętrzne między kondygnacyjne $U=1,05$ [W/m <sup>2</sup> K] Nie podlega modernizacji
<b>System grzewczy</b>	Budynek ogrzewany z węzła ciepłowniczego kompaktowego (Veolia Wschód Sp. z o.o. Kraśnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SP z o.o. Grzejniki płytowe z bez zaworów termostatycznych. Nie podlega modernizacji.
<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>	Ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych Nie podlega modernizacji
<b>Odnawialne źródła energii</b>	Nie przewidziano montażu odnawialnych źródeł energii

## 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 Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Wełna skalna, <math>\lambda = 0,03500</math> [W/(m · K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>504,94m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>475,80m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3825,20</b> dzień · K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,00	120,00	120,00	120,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW · m-c)	14161,91	14161,91	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	30	32	34
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,986	0,104	0,098	0,093
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,01	9,59	10,16	10,73
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	8,57	9,14	9,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	164,48	17,41	16,43	15,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0199	0,0021	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	20673,19	20810,85	20933,86
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00	410,00	420,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	234093,60	239945,94	245798,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,32	11,53	11,74

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 234093,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 30 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach - garaż		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna skalna, $\lambda = 0,03500$ [W/(m · K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	57,90m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	59,00m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 1161,20 dzień · K/rok	$t_{wo} = 8,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,00	120,00	120,00	120,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW · m-c)	14161,91	14161,91	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	30	32	34
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,061	0,110	0,104	0,098
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,49	9,06	9,63	10,20
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	8,57	9,14	9,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,97	0,64	0,60	0,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0033	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1897,11	1903,48	1909,14
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00	410,00	420,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	29028,00	29753,70	30479,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,30	15,63	15,96

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 29028,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,30 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 30 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana w gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 30 mm, <math>\lambda = 0,03400</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>22,41m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>36,60m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>1161,20</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{8,00\text{ }^{\circ}\text{C}}$	$t_{zo} = \mathbf{-20,00\text{ }^{\circ}\text{C}}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,00	120,00	120,00	120,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	14161,91	14161,91	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,887	0,202	0,191	0,181
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,53	4,94	5,24	5,53
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,41	4,71	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,24	0,45	0,43	0,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	634,08	638,36	642,19
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00	410,00	420,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	18007,20	18457,38	18907,56
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,40	28,91	29,44

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18007,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna skalna, $\lambda = 0,03500 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	797,94m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	1178,44m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3532,73 dzień · K/rok	$t_{wo} = 18,68 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,00	120,00	120,00	120,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW · m-c)	14161,91	14161,91	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,008	0,189	0,171	0,156
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,99	5,28	5,85	6,42
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,29	4,86	5,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	245,51	46,15	41,64	37,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0311	0,0058	0,0053	0,0048
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	28217,82	28855,92	29380,44
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	575,58	590,00	610,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	834288,48	855193,91	884183,53
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,57	29,64	30,09

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 834288,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,57 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-L grubość 30 mm, <math>\lambda = 0,03400</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>11,16m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>119,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>1161,20</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{8,00\text{ }^{\circ}\text{C}}$	$t_{zo} = \mathbf{-20,00\text{ }^{\circ}\text{C}}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,00	120,00	120,00	120,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	14161,91	14161,91	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,835	0,178	0,169	0,161
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,20	5,61	5,90	6,20
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,41	4,71	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,94	0,20	0,19	0,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	123,19	124,86	126,36
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00	410,00	420,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	58548,00	60011,70	61475,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	475,26	480,65	486,49

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58548,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 475,26 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6.2. 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
<b>Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>1658,22</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>112,02</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>112,02</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>112,02</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3238,25</b> dzień · K/rok    θi = <b>17,36</b> °C    θe = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	100,31	100,31
Opłata za 1 MW	zł/(MW · m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,30	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	140,98	98,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0349	0,0248
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4243,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	248012,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	58,45

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 248012,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 58,45 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja grupy przegród "Wymiana drzwi zewnętrznych" 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **763,79** m<sup>3</sup>/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **22,17**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **22,17**m<sup>2</sup>Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **31,50**m<sup>2</sup>Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie  $c_r = 1,0$  ,  $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )Stopniodni: **1560,14** dzień · K/rok  $\theta_i = 9,80$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	120,00	120,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW · m-c)	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,674	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,07	10,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0116	0,0086
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	797,69
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	139459,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	174,83

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 139459,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 174,83 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

## 6.2. 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
<b>Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne DRE</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>1658,22</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>112,02</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>112,02</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>112,02</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3238,25</b> dzień · K/rok    θi = <b>17,36</b> °C    θe = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	100,31	100,31
Opłata za 1 MW	zł/(MW · m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,30	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	140,98	98,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0349	0,0248
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4243,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	248012,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	58,45

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 248012,28 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 58,45 lat
<b>Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U≤0,9</b>

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne do wymiany</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>763,79</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>22,17</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>22,17</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>31,50</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>1560,14</b> dzień · K/rok    θi = <b>9,80</b> °C    θe = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	120,00	120,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW · m-c)	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,674	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,07	10,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0116	0,0086
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	797,69
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	139459,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	174,83

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 139459,86 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 174,83 lat
<b>Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U≤1,30</b>

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

Nie podlega modernizacji.

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

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_w$ [kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$ [°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$ [°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$ [-]	0,78
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	746,37
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,60
Czas użytkowania $\tau$ [h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$ [-]	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$ [GJ/rok]	36,82
Max moc cieplna $q_{CWU}$ [kW]	3,17

### 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]	120,00	120,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	14161,91	14161,91
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	734,42	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0994	
Sprawność systemu grzewczego	0,604	0,776
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	26196,86
Koszt modernizacji [zł]	---	184500,00
SPBT [lat]	---	7,04

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60 zł	11,32
2.	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00 zł	15,30
3.	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	18007,20 zł	28,40
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	834288,48 zł	29,57
5.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	248012,28 zł	58,45
6.	Modernizacja grupy przegród "Wymiana drzwi zewnętrznych"	139459,86 zł	174,83
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	58548,00 zł	475,26
	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00	7,04

### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00
3	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	18007,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	834288,48
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	248012,28
6	Modernizacja grupy przegród "Wymiana drzwi zewnętrznych"	139459,86
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	58548,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		1745937,42

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00
3	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	18007,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	834288,48
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	248012,28
6	Modernizacja grupy przegród "Wymiana drzwi zewnętrznych"	139459,86
7	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		1687389,42

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00
3	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	18007,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	834288,48
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	248012,28
6	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		1547929,56

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00
3	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	18007,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	834288,48
5	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		1299917,28

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00
3	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	18007,20
4	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00



Całkowity koszt	465628,80
-----------------	-----------

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	29028,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		447621,60

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	234093,60
2	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		418593,60

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	184500,00
Całkowity koszt		184500,00

**7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia**

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,0994	734,42	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	42,87	0,73
1	0,0423	269,27	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	22,39	0,73
2	0,0425	269,96	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	22,48	0,73
3	0,0489	272,41	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	22,48	0,73
4	0,0528	302,97	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	22,48	0,73
5	0,0781	563,88	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	33,38	0,73
6	0,0785	565,19	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	33,83	0,73
7	0,0816	577,46	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	35,20	0,73
8	0,0994	734,42	18,93	746,37	2318,85	5312,31	2318,85	42,87	0,73

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	734,42 0,0994	36,82 0,0032	0,60	0,85	0,95	1060,83	167502,01	---	---
1	269,27 0,0423	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	358,60	73521,11	93980,90	56,11
2	269,96 0,0425	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	359,31	73641,42	93860,59	56,04
3	272,41 0,0489	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	361,87	75035,44	92466,57	55,20
4	302,97 0,0528	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	393,65	79522,05	87979,96	52,52
5	563,88 0,0781	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	665,10	116394,14	51107,87	30,51
6	565,19 0,0785	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	666,47	116615,57	50886,44	30,38
7	577,46 0,0816	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	679,22	118684,11	48817,90	29,14
8	734,42 0,0994	36,82 0,0032	0,78	0,85	0,95	842,53	141305,15	26196,86	15,64

**7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku**

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1745937,42	93980,90	66,20	0,00
2.	1687389,42	93860,59	66,13	0,00
3.	1547929,56	92466,57	65,89	0,00
4.	1299917,28	87979,96	62,89	0,00
5.	465628,80	51107,87	37,30	0,00
6.	447621,60	50886,44	37,18	0,00
7.	418593,60	48817,90	35,97	0,00
8.	184500,00	26196,86	20,58	0,00

**7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

- planowany koszt całkowity	---	1745937,42 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	93980,90 zł	tj.	56,11 %

## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termo modernizacyjnego, przewidzianego do realizacji:

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego	Koszty modernizacji brutto [zł]	SPBT [lat]
1.	<b>Modernizacja systemu grzewczego</b> Kompleksowa modernizacji instalacji c.o. wymiana grzejników orurowania, montaż zaworów termostacyjnych	184500,00	7,04
2.	<b>Modernizacja przegrody Stropodach</b> Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna skalna o gr. 30 cm i $\lambda = 0,03500 \text{ W/mK}$ (lub równoważne)	234093,60	11,32
3.	<b>Modernizacja przegrody Stropodach - garaż</b> Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna skalna o gr. 30 cm i $\lambda = 0,03500 \text{ W/mK}$ (lub równoważne)	29028,00	15,30
4.	<b>Modernizacja przegrody Ściana w gruncie</b> Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty XPS o gr. 15 cm i $\lambda = 0,03400 \text{ W/mK}$ (lub równoważne)	18007,20	28,40
5.	<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b> Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna skalna o gr. 15 cm i $\lambda = 0,03500 \text{ W/mK}$ (lub równoważne)	834288,48	29,57
6.	<b>Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne</b> Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	248012,28	58,45
7.	<b>Modernizacja grupy przegród "Wymiana drzwi zewnętrznych"</b> Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	139459,86	174,83
8.	<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica</b> Płyty XPS o gr. 15 cm i $\lambda = 0,03400 \text{ W/mK}$ (lub równoważne)	58548,00	475,26

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego	Powierzchnia modernizowana	Szacunkowy koszt jednostkowy netto	Koszty modernizacji brutto [zł]	Współczynnik	
					Przed modernizacją	Po modernizacji
		[m <sup>2</sup> ]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/(m <sup>2</sup> •K)
1.	Modernizacja przegrody Stropodach	475,80	400,00	234093,60	0,99	0,10
2.	Modernizacja przegrody Stropodach - garaż	59,00	400,00	29028,00	2,06	0,11
3.	Modernizacja przegrody Ściana w gruncie	36,60	400,00	18007,20	1,89	0,20
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1178,44	575,58	834288,48	1,01	0,19
5.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne	112,02	1800,00	248012,28	1,80	0,90
6.	Modernizacja grupy przegród "Wymiana drzwi zewnętrznych"	31,50	3600,00	139459,86	1,67	1,30
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	119,00	400,00	58548,00	0,84	0,18

Dodatkowe ważne informacje związane z regulaminem programu czyste powietrze	
1.	Przed zakupem, wymagany jest pomiar stolarki okiennej i/lub drzwiowej przez specjalistów firmy której, zgłosi się zlecenie wymianę, celem potwierdzenia powierzchni oraz wymaganych parametrów, należy zachować ofertę na wymianę stolarki do rozliczenia dotacji czyste powietrze. (jeśli jest w zakresie modernizacji)
2.	Przed zleceniem prac dociepleniowych, wymagany jest pomiar powierzchni ścian/stropów/dachów przez specjalistów firmy której, zgłosi się zlecenie ocieplenia, celem poznania szczegółowych kosztów modernizacji. (jeśli jest w zakresie modernizacji)
3.	Przedstawione koszty poszczególnych modernizacji są kosztami szacunkowymi, nie stanowią oferty cenowej, mają charakter wyłącznie informacyjny i nie stanowią oferty handlowej w rozumieniu. Art.66 par.1 Kodeksu Cywilnego. (jeśli jest w zakresie modernizacji)
4.	Zaleca się przed zakupem instalacji fotowoltaicznej zlecić pomiary specjalistom, którzy dobiorą optymalną moc. (jeśli jest w zakresie modernizacji)
5.	Kotły na paliwa gazowe lub olej opałowy muszą spełniać, w odniesieniu do ogrzewania pomieszczeń, wymagania klasy efektywności energetycznej minimum A, określone w Rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) NR 811/2013 z dnia 18 lutego 2013 r., oraz w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/1369 z dnia 4 lipca 2017 r. ustanawiającym ramy etykietowania energetycznego i uchylającym dyrektywę 2010/30/UE. Wymagania dla izolacji termicznej rurociągów i armatury są zgodne z wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2015 r., poz. 1422, z późn. zm.). (jeśli jest w zakresie modernizacji)
6.	Kotły zgasowujące drewno muszą posiadać certyfikat/świadectwo potwierdzające spełnienie wymogów dotyczących ekoprojektu (ecodesign); Kotły zgasowujące drewno o podwyższonym standardzie muszą charakteryzować się obniżoną emisyjnością cząstek stałych o wartości $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ ; Kotły zgasowujące drewno muszą posiadać klasę efektywności energetycznej minimum A+ na podstawie karty produktu i etykiety energetycznej; Kotły te mogą być przeznaczone wyłącznie do zgasowania biomasy w formie drewna kawałkowego albo do spalania biomasy w formie pelletu drzewnego oraz zgasowania biomasy w formie drewna kawałkowego. Do dofinansowania kwalifikują się jedynie kotły z automatycznym podawaniem pelletu drzewnego. Do dofinansowania nie są kwalifikowane inne urządzenia wielopaliwowe. Kocioł nie może posiadać rusztu awaryjnego lub przedpaleniska/brak możliwości montażu rusztu awaryjnego lub przedpaleniska; Dodatkowo źródła ciepła muszą docelowo spełniać wymogi aktów prawa miejscowego, w tym uchwał antysmogowych co do kotłów i rodzajów paliwa, o ile takie zostały ustanowione na terenie położenia budynku/lokalu mieszkalnego objętego dofinansowaniem; Kocioł musi być eksploatowany ze zbiornikiem akumulacyjnym/buforowym/zbiornikiem cwu, którego minimalna bezpieczna pojemność jest określona zgodnie ze wzorem „Pojemność zasobnika” znajdującego się w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1189 w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwa stałe. (jeśli jest w zakresie modernizacji)
7.	<b>Dokładamy wszelkich starań, aby precyzyjnie określić powierzchnię ścian/stropów/dachów do ocieplenia, jednak prosimy o dokładną weryfikację przyjętej powierzchni.</b> <b>Przypominamy, że obliczenia wykonujemy po odliczeniu powierzchni okien i drzwi. Współpraca w tej kwestii pomoże uniknąć nieścisłości i zapewni prawidłowe rozliczenie dotacji.</b>

**Załącznik nr 1. Raport obliczeń zapotrzebowania przez modernizacją**

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)
1	Ściana w gruncie , przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	Ściana żelbetowa	0,680	1,700	0,400	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,68	-	0,53	1,89
2	Podłoga na gruncie , przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	3	Żwir	0,200	0,900	0,222	-
	4	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	5	Folia polietylenowa	0,000	0,200	0,001	-
	6	Wylewka cementowa	0,050	1,050	0,048	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,55	-	0,64	1,57	
Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)
3	Stropodach, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	7	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	8	Płytki korytowe	0,050	1,700	0,029	-
	9	Niewentylowane warstwy powietrza	0,300	0,000	0,160	-
	10	Suprema	0,050	0,100	0,500	-
	11	Strop betonowy	0,200	1,700	0,118	-
	12	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,62	-	1,01	0,99	
4	Ściana zewnętrzna , przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	12	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	13	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	9	Niewentylowane warstwy powietrza	0,030	0,000	0,180	-
	13	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	14	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,53	-	0,99	1,01	
Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)

5	Strop nad parterem, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	15	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	11	Strop betonowy	0,100	1,700	0,059	-
	16	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-
	17	Wylewka betonowa	0,035	1,050	0,033	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,15	-	0,31	3,21
6	Podłoga na gruncie - garaż, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	3	Żwir	0,200	0,900	0,222	-
	4	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	5	Folia polietylenowa	0,000	0,200	0,001	-
	6	Wylewka cementowa	0,050	1,050	0,048	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,55	-	0,64	1,57	
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m · K)	m² · K/W	W/(m² · K)
7	Ściana wewnętrzna - garaż, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	14	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	13	Cegła pełna zwykła	0,200	0,780	0,256	-
	9	Niewentylowane warstwy powietrza	0,020	0,000	0,180	-
	13	Cegła pełna zwykła	0,180	0,780	0,231	-
	14	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,42	-	0,96	1,05	
8	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	15	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	11	Strop betonowy	0,180	1,700	0,106	-
	16	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-
	17	Wylewka betonowa	0,030	1,050	0,029	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,22	-	0,49	2,02
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m · K)	m² · K/W	W/(m² · K)
9	Stropodach - garaż, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	7	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	8	Płytki korytowe	0,050	1,700	0,029	-
	9	Niewentylowane warstwy powietrza	0,150	0,000	0,160	-



	11	Strop betonowy	0,150	1,700	0,088	-
	12	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,37	-	0,49	2,06
10	Ściana zewnętrzna - piwnica, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	12	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	13	Cegła pełna zwykła	0,320	0,780	0,410	-
	9	Niewentylowane warstwy powietrza	0,020	0,000	0,180	-
	13	Cegła pełna zwykła	0,320	0,780	0,410	-
	14	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,68	-	1,20	0,84
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)
11	Strop nad I piętrzem , przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	15	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	18	Strop DZ-3	0,240	0,920	0,261	-
	16	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-
	17	Wylewka betonowa	0,035	1,050	0,033	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,29	-	0,51	1,95
12	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,5
13	Okno zewnętrzne , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,8

## Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-
2	Standard	Ciągły	8	24	7	-

## Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy

## Obliczenia straty ciepła dla strefy Parter

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
4	Ściana zewnętrzna	127,13	1,01	128,15	
13	Okno zewnętrzne	18,60	1,80	33,48	

-	Drzwi zewnętrzne	3,01	1,80	5,42			
4	Ściana zewnętrzna	76,04	1,01	76,65			
-	Drzwi zewnętrzne	1,80	1,80	3,24			
-	Drzwi zewnętrzne	0,72	1,80	1,30			
13	Okno zewnętrzne	2,75	1,80	4,95			
4	Ściana zewnętrzna	131,85	1,01	132,91			
13	Okno zewnętrzne	12,37	1,80	22,27			
-	Drzwi zewnętrzne	2,87	1,80	5,17			
-	Drzwi zewnętrzne	1,64	1,80	2,95			
4	Ściana zewnętrzna	51,09	1,01	51,50			
-	Drzwi zewnętrzne	2,83	1,80	5,10			
3	Stropodach	41,00	0,99	40,41			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		513,50	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			
		W/(m·K)	m	W/K			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K	0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	513,504	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
5	Strop nad parterem	463,94	3,21	0,18	265,83		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K	265,83		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b			W/K	265,831	
Straty ciepła przez grunt							
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =b <sub>tr</sub> *(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> )			W/K		0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
7	Ściana wewnętrzna - garaż	33,63	1,05	35,16			
8	Strop nad piwnicą	348,00	2,02	704,33			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	739,49		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	739,49	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>b,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>u,i</sub>			W/K	1136,33	

Obliczenia straty ciepła dla strefy Garaż				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	W/K
1	Ściana w gruncie	22,41	1,89	42,28
4	Ściana zewnętrzna	20,87	1,01	21,04
4	Ściana zewnętrzna	22,10	1,01	22,28

4	Ściana zewnętrzna		44,63	1,01	44,99				
12	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa		9,30	1,50	13,95				
13	Okno zewnętrzne		7,20	1,80	12,96				
9	Stropodach - garaż		57,90	2,06	119,33				
10	Ściana zewnętrzna - piwnica		2,88	0,84	2,41				
10	Ściana zewnętrzna - piwnica		8,28	0,84	6,92				
Suma elementów budynku			Σ Aobl*U		W/K		286,16		
Kod	Mostek cieplny		ψk	Ik	ψk*Ik				
			W/(m·K)		m	W/K			
Suma mostków cieplnych			Σ ψk*Ik		W/K		0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			Htr,ie= Σ Aobl*U+Σ ψk*Ik				W/K		286,155
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane									
Kod	Element budowlany		Aobl	U	btr		Aobl*U*b		
			m²	W/(m²·K)	-		W/K		
7	Ściana wewnętrzna - garaż		18,63	1,05	0,18		3,48		
Suma elementów budynku			Σ Aobl*U*b		W/K		3,48		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane			Htr,iue= Σ Aobl*U*b+Σ ψk*Ik*b				W/K	3,481	
Straty ciepła przez grunt									
Obliczenie B'			Ag	P	B'=2*Ag/P				
			m²	m	m				
			57,90	31,90	3,63				
Kod	Element budowlany		Uk	Uequiv	Ak	btr	Ak*Uequiv		
			W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie - garaż		1,57	0,56	78,11	0,60	43,53		
Obliczenie B'			Ag	P	B'=2*Ag/P				
			m²	m	m				
			0,00	22,41	0,00				
Kod	Element budowlany		Uk	Uequiv	Ak	btr	Ak*Uequiv		
			W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	-	W/K		
1	Ściana w gruncie		1,89	1,07	22,41	0,60	23,96		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt			Hgi=btr*(Σ Ak*Uequiv+Σ ψk*Ik)				W/K	40,492	
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące									
Kod	Element budowlany		Aobl	U	Aobl*U				
			m²	W/(m²·K)	W/K				
7	Ściana wewnętrzna - garaż		33,63	1,05	35,16				
Suma elementów budynku			Σ Aobl*U		W/K		35,16		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące			Hzy,i= Σ Aobl*U+Σ ψk*Ik				W/K		35,16
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie			Htr,i=Hb,i+Hgi+HU,i				W/K	272,77	

Obliczenia straty ciepła dla strefy II piętro biura				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$

		m²	W/(m² · K)	W/K	
4	Ściana zewnętrzna	231,55	1,01	233,41	
13	Okno zewnętrzne	63,19	1,80	113,74	
4	Ściana zewnętrzna	49,30	1,01	49,70	
13	Okno zewnętrzne	5,50	1,80	9,91	
4	Ściana zewnętrzna	43,38	1,01	43,73	
13	Okno zewnętrzne	2,40	1,80	4,32	
3	Stropodach	463,94	0,99	457,26	
Suma elementów budynku		Σ Aobl *U	W/K		912,06
Kod	Mostek cieplny	ψk	Ik	ψk *Ik	
		W/(m · K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψk *Ik	W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		Htr,ie= Σ Aobl *U+Σ ψk *Ik			W/K
912,064					
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	Aobl	U	btr	Aobl *U *b
		m²	W/(m² · K)	-	W/K
11	Strop nad I piętrm	463,94	1,95	0,18	161,30
Suma elementów budynku		Σ Aobl *U *b	W/K		161,30
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		Htr,iue= Σ Aobl *U *b+Σ ψk *Ik *b			W/K
161,304					
Straty ciepła przez grunt					
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		Hgi=btr *(Σ Ak *Uequiv+Σ ψk *Ik)			W/K
0,000					
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	Aobl	U	Aobl *U	
		m²	W/(m² · K)	W/K	
Suma elementów budynku		Σ Aobl *U	W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		Hzy,i= Σ Aobl *U+Σ ψk *Ik			W/K
0,00					
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		Htr,i=Hb,i+Hg,i+Hu,i			W/K
1073,37					

## Zestawienie uproszczonych współt. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Parter							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	33,63	1,05	10,55	0,93
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	386,11	1,01	389,22	34,25
3	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	33,73	1,80	60,71	5,34
4	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	12,87	1,80	23,17	2,04
5	Strop wewnętrzny	Strop nad parterem	Strop nad parterem	463,94	3,21	265,83	23,39
6	Strop wewnętrzny	Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	348,00	2,02	346,45	30,49
7	Dach	Stropodach	Stropodach	41,00	0,99	40,41	3,56

Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,s}$	1136,33	W/K
---	------------	---------	-----

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Garaż							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - garaż	Podłoga na gruncie - garaż	78,11	1,57	26,12	9,57
2	Ściana na gruncie	Ściana w gruncie	Ściana w gruncie	22,41	1,89	14,38	5,27
3	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	87,60	1,01	88,31	32,37
4	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	52,27	1,05	-11,59	-4,25
5	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa	9,30	1,50	13,95	5,11
6	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	7,20	1,80	12,96	4,75
7	Dach	Stropodach - garaż	Stropodach - garaż	57,90	2,06	119,33	43,75
8	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - piwnica	Ściana zewnętrzna - piwnica	11,16	0,84	9,32	3,42
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
				$H_{tr,s}$	272,77	W/K	

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla II piętro biura							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Strop wewnętrzny	Strop nad I piętrem	Strop nad I piętrem	463,94	1,95	161,30	15,03
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	324,23	1,01	326,84	30,45
3	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	71,09	1,80	127,97	11,92
4	Dach	Stropodach	Stropodach	463,94	0,99	457,26	42,60
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
				$H_{tr,s}$	1073,37	W/K	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
--

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Parter												
Rodzaj budynku:						Usługi						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
2 Parter	348,36	1079,9 2	0,30	413,85	0,30	323,97	0,30	82,77	0,70	323,97	0,70	168,69

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Garaż												
Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
3 Garaż	48,02	206,46	0,50	57,04	0,50	41,29	0,50	11,41	0,50	41,29	0,50	25,17

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla II piętro biura												
Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>r</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
1 II piętro - biuro	349,99	1032,47	0,50	415,79	0,50	309,74	0,50	83,16	0,50	309,74	0,50	186,40

Obliczenia zysków ciepła od słońca
------------------------------------

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Parter													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		18,60	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	32,82	40,45	65,74	89,99	110,74	118,79	119,13	115,14	83,21	57,71	37,21	27,72	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	299,11	368,63	599,17	820,14	1009,2 <sub>5</sub>	1082,6 <sub>4</sub>	1085,7 <sub>1</sub>	1049,4 <sub>3</sub>	758,39	526,00	339,10	252,66	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		W		2,75	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,70	25,75	52,56	80,98	106,54	124,22	117,13	98,37	70,35	40,26	21,98	17,33	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	27,91	34,73	70,88	109,20	143,66	167,50	157,95	132,65	94,86	54,29	29,64	23,37	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		12,38	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,63	22,33	47,70	65,28	93,34	99,53	101,45	81,22	59,17	33,51	19,09	16,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	119,04	135,40	289,23	395,87	565,98	603,56	615,19	492,49	358,77	203,18	115,74	100,83	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Garaż													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		2,40	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,63	22,33	47,70	65,28	93,34	99,53	101,45	81,22	59,17	33,51	19,09	16,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	23,09	26,26	56,09	76,78	109,77	117,05	119,31	95,51	69,58	39,41	22,45	19,56	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		4,80	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	32,82	40,45	65,74	89,99	110,74	118,79	119,13	115,14	83,21	57,71	37,21	27,72	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	77,19	95,13	154,63	211,65	260,45	279,39	280,18	270,82	195,71	135,74	87,51	65,20	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla II piętro biura													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		27,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,63	22,33	47,70	65,28	93,34	99,53	101,45	81,22	59,17	33,51	19,09	16,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	260,51	296,30	632,95	866,31	1238,58	1320,80	1346,26	1077,75	785,13	444,64	253,29	220,66	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		W		5,50	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,70	25,75	52,56	80,98	106,54	124,22	117,13	98,37	70,35	40,26	21,98	17,33	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	55,82	69,46	141,77	218,41	287,32	335,00	315,89	265,31	189,73	108,57	59,28	46,75	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		27,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	32,82	40,45	65,74	89,99	110,74	118,79	119,13	115,14	83,21	57,71	37,21	27,72	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	435,50	536,72	872,38	1194,10	1469,43	1576,29	1580,77	1527,94	1104,20	765,83	493,73	367,86	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		E		11,43	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,78	26,19	57,76	87,68	111,56	128,70	133,25	108,65	71,10	39,66	21,22	17,49	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	121,95	146,64	323,43	490,92	624,66	720,64	746,09	608,35	398,12	222,04	118,79	97,93	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Parter													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						A <sub>f</sub>	Φ		Uwagi			
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-			
1	2 Parter						348,4	9,1					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											9,10		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>t</sub> =											348,36		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	2358,5 4	2130,2 9	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Garaż															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi				
-	-						m²	W/m²			-				
1	3 Garaż						48,0	8,2							
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =												8,20		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =												48,02		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
Q <sub>int</sub>	292,93	264,58	292,93	283,48	292,93	283,48	292,93	292,93	283,48	292,93	283,48	292,93	kWh/m-c		

Obliczenia zysków wewnętrznych dla II piętro biura													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	1 II piętro - biuro						350,0	9,1					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											9,10		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											349,99		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	2369,5 7	2140,2 6	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Parter							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	386,11	7200



		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	386,11	53821
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							61021
Stropodach	Stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,012	41,00	827
		Strop betonowy	840	2500	0,088	41,00	7577
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							8403
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	33,63	627
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	33,63	4688
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							5315
Strop nad parterem	Strop nad parterem	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	1900	0,035	463,94	30852
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,001	463,94	1086
		Strop betonowy	840	2500	0,064	463,94	62354
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							94291
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	1900	0,030	348,00	19836
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,001	348,00	814
		Strop betonowy	840	2500	0,069	348,00	50425
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							71076

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	69424184	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	170682045	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>240106229</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Parter												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_r$	348,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$Q_{int}$	9,1	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	128893200	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	27,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,8	-	
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	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$	19107	16723	14203	8836	4734	3109	2621	2621	5891	9722	15300	18684

kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	5165,6 0	4665,7 1	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	24272	21389	19369	13835	9900	8108	7786	7786	10890	14888	20299	23850
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	446	539	959	1325	1719	1854	1859	1675	1212	783	484	377
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2359	2130	2359	2282	2359	2282	2359	2359	2282	2359	2282	2359
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2805	2669	3318	3608	4077	4136	4217	4033	3494	3142	2767	2735
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,14	0,20	0,36	0,75	1,16	1,40	1,34	0,52	0,28	0,16	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,13	0,17	0,28	0,55	0,00	0,00	0,00	0,40	0,22	0,14	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,17	0,28	0,55	0,95	0,00	0,00	0,00	0,93	0,40	0,22	0,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,96	0,83	0,68	0,61	0,62	0,92	0,98	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	19145,80	16545,32	13023,15	6667,27	2036,26	748,13	457,65	495,18	3553,99	8086,73	14816,35	18729,30
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	2836	2483	2108	1312	703	462	389	389	874	1443	2271	2774
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	21943	19206	16312	10148	5437	3571	3010	3010	6765	11166	17571	21458
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											104305,1	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Garaż							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Podłoga na gruncie - garaż	Podłoga na gruncie - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka cementowa	1000	1900	0,050	78,11	7420
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,000	78,11	18
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,050	78,11	7406
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							14844
Ściana w gruncie	Ściana w gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Ściana żelbetowa	840	2500	0,100	22,41	4706
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							4706
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	87,60	1634
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	87,60	12211
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							13845
Stropodach - garaż	Stropodach - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,012	57,90	1167
		Strop betonowy	840	2500	0,088	57,90	10700

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_j)=$							11867
Ściana zewnętrzna - piwnica	Ściana zewnętrzna - piwnica	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	11,16	208
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	11,16	1556
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_j)=$							1764
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	52,27	975
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	52,27	7286
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_j)=$							8260

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	47026283	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	8260356	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>55286639</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ <sub>i</sub>		8,00		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>f</sub>		48,0		m <sup>2</sup>							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q <sub>int</sub>		8,2		W/m <sup>2</sup>							
Pojemność cieplna budynku	C <sub>m</sub>		17765550		J/K							
Stała czasowa budynku	τ		16,6		h							
Udział granicznych potrzeb ciepła	γ <sub>H,lim</sub>		1,5		-							
-	a <sub>H</sub>		2,1		-							
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>tr</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> ) · t <sub>m</sub> kWh/m-c	2151	1815	974	-236	-1299	-1610	-1806	-1806	-943	-101	1316	2050
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>zy</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> ) · t <sub>m</sub> 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 <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	2151	1815	974	-236	-1299	-1610	-1806	-1806	-943	-101	1316	2050
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	100	121	211	288	370	396	399	366	265	175	110	85
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> · 10 <sup>-3</sup> · A <sub>f</sub> · t <sub>m</sub> kWh/m-c	293	265	293	283	293	283	293	293	283	293	283	293
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	393	386	504	572	663	680	692	659	549	468	393	378
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,17	0,19	0,47	-2,22	-0,47	-0,39	-0,35	-0,33	-0,53	-4,22	0,27	0,17

$\gamma_{H,1}$	0,17	0,18	0,33	0,47	0,47	0,00	0,00	0,00	0,47	0,37	0,22	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,33	0,47	0,47	0,47	0,00	0,00	0,00	0,47	0,47	0,37	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,88	-0,45	-2,14	-2,59	-2,85	-2,99	-1,88	-0,24	0,95	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1964,17	1606,21	621,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1062,91	1868,66
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	423	370	315	196	105	69	58	58	130	215	339	414
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2574	2185	1289	-40	-1194	-1542	-1748	-1748	-812	114	1655	2464
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											7123,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla II piętro biura							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	324,23	6046
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	324,23	45195
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							51241
Stropodach	Stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,012	463,94	9353
		Strop betonowy	840	2500	0,088	463,94	85736
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							95089
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Strop nad I pięciem	Strop nad I pięciem	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	1900	0,035	463,94	30852
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,001	463,94	1086
		Strop DZ-3	1000	1105	0,064	463,94	32810
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							64747

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	146330546	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	64747466	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	211078013	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy II piętro biura			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	350,0	m <sup>2</sup>

Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										Q <sub>int</sub>	9,1	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku										C <sub>m</sub>	129496300	J/K
Stała czasowa budynku										τ	28,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										γ <sub>H,lim</sub>	1,3	-
-										a <sub>H</sub>	2,9	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>tr</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> ) · t <sub>m</sub> kWh/m-c	18048	15797	13416	8347	4472	2937	2476	2476	5564	9184	14452	17649
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>zy</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>izy</sub> ) · t <sub>m</sub> 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 <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,tr</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	18048	15797	13416	8347	4472	2937	2476	2476	5564	9184	14452	17649
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	874	1049	1971	2770	3620	3953	3989	3479	2477	1541	925	733
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =Q <sub>int</sub> · 10 <sup>-3</sup> · A <sub>f</sub> · t <sub>m</sub> kWh/m-c	2370	2140	2370	2293	2370	2293	2370	2370	2293	2370	2293	2370
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	3243	3189	4340	5063	5990	6246	6359	5849	4770	3911	3218	3103
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,15	0,17	0,28	0,52	1,14	1,81	2,19	2,01	0,73	0,36	0,19	0,15
γ <sub>H,1</sub>	0,15	0,16	0,22	0,40	0,83	0,00	0,00	0,00	0,55	0,28	0,17	0,15
γ <sub>H,2</sub>	0,16	0,22	0,40	0,83	1,48	0,00	0,00	0,00	1,37	0,55	0,28	0,17
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,98	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	0,98	0,92	0,69	0,50	0,43	0,46	0,85	0,97	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> · η <sub>H,gn</sub> · Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	17950,79	15366,39	11481,08	5122,63	1098,65	304,84	170,36	205,12	2491,42	7001,74	13764,29	17621,56
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>ve</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> ) · t <sub>m</sub> kWh/m-c	3134	2743	2330	1449	777	510	430	430	966	1595	2510	3065
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>tr</sub> + Q <sub>v,e</sub> kWh/m-c	21182	18540	15746	9796	5249	3447	2906	2906	6531	10779	16962	20714
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											92578,9	

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Parter	348,36	1079,92	20,00	104305,14
1	Garaż	48,02	206,46	8,00	7123,28
1	II piętro biura	349,99	1032,47	20,00	92578,86
Całkowite zapotrzebowanie strefy		Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]			204007,29



## Załącznik nr 2. Raport obliczeń zapotrzebowania po modernizacji

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)
1	Ściana w gruncie , przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	Płyty URSA XPS N-III-I grubość 30 mm	0,150	0,034	4,412	-
	2	Ściana żelbetowa	0,680	1,700	0,400	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,83	-	4,94	0,20
2	Podłoga na gruncie , przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	4	Żwir	0,200	0,900	0,222	-
	5	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Folia polietylenowa	0,000	0,200	0,001	-
	7	Wylewka cementowa	0,050	1,050	0,048	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,55	-	0,64	1,57	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)
3	Stropodach, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Wełna skalna	0,300	0,035	8,571	-
	9	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	10	Płytki korytowe	0,050	1,700	0,029	-
	11	Niewentylowane warstwy powietrza	0,300	0,000	0,160	-
	12	Suprema	0,050	0,100	0,500	-
	13	Strop betonowy	0,200	1,700	0,118	-
	14	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,92	-	9,59	0,10	
4	Ściana zewnętrzna , przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	8	Wełna skalna	0,150	0,035	4,286	-
	14	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	15	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	11	Niewentylowane warstwy powietrza	0,030	0,000	0,180	-
	15	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	16	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-

		61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
		Grubość całkowita i $U_k$			0,68	-	5,28	0,19
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$		
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)		
5	Strop nad parterem, przegroda jednorodna							
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-	
	17	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-		
	13	Strop betonowy	0,100	1,700	0,059	-		
	18	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-		
	19	Wylewka betonowa	0,035	1,050	0,033	-		
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-	
	Grubość całkowita i $U_k$			0,15	-	0,31	3,21	
6	Podłoga na gruncie - garaż, przegroda jednorodna							
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-	
	3	Piasek	0,200	2,000	0,100	-		
	4	Żwir	0,200	0,900	0,222	-		
	5	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-		
	6	Folia polietylenowa	0,000	0,200	0,001	-		
	7	Wylewka cementowa	0,050	1,050	0,048	-		
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-	
	Grubość całkowita i $U_k$			0,55	-	0,64	1,57	
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$		
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)		
7	Ściana wewnętrzna - garaż, przegroda jednorodna							
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-	
	16	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-		
	15	Cegła pełna zwykła	0,200	0,780	0,256	-		
	11	Niewentylowane warstwy powietrza	0,020	0,000	0,180	-		
	15	Cegła pełna zwykła	0,180	0,780	0,231	-		
	16	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-		
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$			0,42	-	0,96	1,05	
8	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna							
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,17	-	
	17	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-		
	13	Strop betonowy	0,180	1,700	0,106	-		
	18	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-		
	19	Wylewka betonowa	0,030	1,050	0,029	-		
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,17	-	
	Grubość całkowita i $U_k$			0,22	-	0,49	2,02	
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$		
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)		
9	Stropodach - garaż, przegroda jednorodna							



10	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Wełna skalna	0,300	0,035	8,571	-
	9	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	10	Płytki korytowe	0,050	1,700	0,029	-
	11	Niewentylowane warstwy powietrza	0,150	0,000	0,160	-
	13	Strop betonowy	0,150	1,700	0,088	-
	14	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,67	-	9,06	0,11
	Ściana zewnętrzna - piwnica, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	20	Płyty URSA XPS N-III-L grubość 30 mm	0,150	0,034	4,412	-
	14	Tynk lub gładź cementowa	0,012	1,000	0,012	-
	15	Cegła pełna zwykła	0,320	0,780	0,410	-
	11	Niewentylowane warstwy powietrza	0,020	0,000	0,180	-
15	Cegła pełna zwykła	0,320	0,780	0,410	-	
16	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-	
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
Grubość całkowita i $U_k$		0,83	-	5,61	0,18	

Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>
			m	W/(m · K)	m <sup>2</sup> · K/W	W/(m <sup>2</sup> · K)
11	Strop nad I piętrzem , przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	17	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,012	0,820	0,015	-
	21	Strop DZ-3	0,240	0,920	0,261	-
	18	Folia polietylenowa	0,001	0,200	0,005	-
	19	Wylewka betonowa	0,035	1,050	0,033	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,29	-	0,51	1,95
12	Drzwi zewnętrzne , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		-	-	-	1,3
13	Okno zewnętrzne , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		-	-	-	0,9

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Parter							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	W/K			
4	Ściana zewnętrzna	127,13	0,19	24,09			
13	Okno zewnętrzne	18,60	0,90	16,74			
12	Drzwi zewnętrzne	3,01	1,30	3,91			
4	Ściana zewnętrzna	76,04	0,19	14,41			
12	Drzwi zewnętrzne	1,80	1,30	2,34			
12	Drzwi zewnętrzne	0,72	1,30	0,94			
13	Okno zewnętrzne	2,75	0,90	2,48			
4	Ściana zewnętrzna	131,85	0,19	24,98			
13	Okno zewnętrzne	12,37	0,90	11,14			
12	Drzwi zewnętrzne	2,87	1,30	3,73			
12	Drzwi zewnętrzne	1,64	1,30	2,13			
4	Ściana zewnętrzna	51,09	0,19	9,68			
12	Drzwi zewnętrzne	2,83	1,30	3,69			
3	Stropodach	41,00	0,10	4,28			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K			124,52
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			
		W/(m · K)	m	W/K			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,je</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>				W/K	124,523
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b		

		m²	W/(m²· K)	-	W/K	
5	Strop nad parterem	463,94	3,21	0,12	174,04	
Suma elementów budynku		Σ Aobl*U*b		W/K	174,04	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		Htr,jue= Σ Aobl*U*b+Σ ψk*I <sub>k</sub> *b			W/K	174,035
Straty ciepła przez grunt						
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =b <sub>tr</sub> *(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> )			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	Aobl	U	Aobl*U		
		m²	W/(m²· K)	W/K		
7	Ściana wewnętrzna - garaż	33,63	1,05	35,16		
8	Strop nad piwnicą	348,00	2,02	704,33		
Suma elementów budynku		Σ Aobl*U		W/K	739,49	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ Aobl*U+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	739,49
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	655,55

Obliczenia straty ciepła dla strefy Garaż							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
1	Ściana w gruncie	22,41	0,20	4,53			
4	Ściana zewnętrzna	20,87	0,19	3,95			
4	Ściana zewnętrzna	22,10	0,19	4,19			
4	Ściana zewnętrzna	44,63	0,19	8,46			
-	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa	9,30	1,30	12,09			
13	Okno zewnętrzne	7,20	0,90	6,48			
9	Stropodach - garaż	57,90	0,11	6,39			
10	Ściana zewnętrzna - piwnica	2,88	0,18	0,51			
10	Ściana zewnętrzna - piwnica	8,28	0,18	1,48			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> ·U		W/K		48,09	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·I <sub>k</sub>			
		W/(m·K)	m	W/K			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·I <sub>k</sub>		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·I <sub>k</sub>				W/K	48,086
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
7	Ściana wewnętrzna - garaż	18,63	1,05	0,12	2,28		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b		W/K		2,28	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b+Σ ψ <sub>k</sub> ·I <sub>k</sub> ·b				W/K	2,279
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			

		m <sup>2</sup>	m	m					
		57,90	31,90	3,63					
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	b <sub>tr</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>			
		W/(m <sup>2</sup> · K)	W/(m <sup>2</sup> · K)	-	-	W/K			
6	Podłoga na gruncie - garaż	1,57	0,56	78,11	0,60	43,53			
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P					
		m <sup>2</sup>	m	m					
		0,00	0,00	-					
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	b <sub>tr</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>			
		W/(m <sup>2</sup> · K)	W/(m <sup>2</sup> · K)	-	-	W/K			
1	Ściana w gruncie	0,20	0,16	22,41	0,60	3,54			
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =b <sub>tr</sub> *(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> )				W/K		28,238	
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące									
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U					
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	W/K					
7	Ściana wewnętrzna - garaż	33,63	1,05	35,16					
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		35,16			
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>				W/K	35,16		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>				W/K	59,00		

Obliczenia straty ciepła dla strefy II piętro biura						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
4	Ściana zewnętrzna	231,55	0,19	43,87		
13	Okno zewnętrzne	63,19	0,90	56,87		
4	Ściana zewnętrzna	49,30	0,19	9,34		
13	Okno zewnętrzne	5,50	0,90	4,95		
4	Ściana zewnętrzna	43,38	0,19	8,22		
13	Okno zewnętrzne	2,40	0,90	2,16		
3	Stropodach	463,94	0,10	48,40		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		173,81
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		
		W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>				W/K
173,815						
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
11	Strop nad I piętrm	463,94	1,95	0,12	105,60	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K		105,60
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b				W/K
105,603						

Straty ciepła przez grunt						
Współczynnik całkowych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=b_{tr}*(\sum A_k*U_{equiv}+\sum \psi_k*I_k)$			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m²	W/(m² · K)	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	0,00	
Współczynnik całkowych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}= \sum A_{obl}*U+\sum \psi_k*I_k$			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{d,i}+H_{g,i}+H_{u,i}$			W/K	279,42

## Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Parter

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	33,63	1,05	10,55	1,61
2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	386,11	0,19	73,16	11,16
3	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	33,73	0,90	30,35	4,63
4	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	12,87	1,30	16,73	2,55
5	Strop wewnętrzny	Strop nad parterem	Strop nad parterem	463,94	3,21	174,04	26,55
6	Strop wewnętrzny	Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	348,00	2,02	346,45	52,85
7	Dach	Stropodach	Stropodach	41,00	0,10	4,28	0,65
<b>Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>						<b>H<sub>tr,s</sub></b>	<b>655,55</b>
							<b>W/K</b>

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Garaż

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - garaż	Podłoga na gruncie - garaż	78,11	1,57	26,12	44,27
2	Ściana na gruncie	Ściana w gruncie	Ściana w gruncie	22,41	0,20	2,12	3,60
3	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	87,60	0,19	16,60	28,13
4	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	52,27	1,05	-12,79	-21,68
5	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa	Drzwi zewnętrzne - brama garażowa	9,30	1,30	12,09	20,49
6	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	7,20	0,90	6,48	10,98
7	Dach	Stropodach - garaż	Stropodach - garaż	57,90	0,11	6,39	10,84
8	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna - piwnica	Ściana zewnętrzna - piwnica	11,16	0,18	1,99	3,37
<b>Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>						<b>H<sub>tr,s</sub></b>	<b>59,00</b>
							<b>W/K</b>

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla II piętro biura

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	W/K	%
1	Strop wewnętrzny	Strop nad I piętrem	Strop nad I piętrem	463,94	1,95	105,60	37,79

2	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	324,23	0,19	61,43	21,99
3	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne	71,09	0,90	63,98	22,90
4	Dach	Stropodach	Stropodach	463,94	0,10	48,40	17,32
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	279,42	W/K

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Parter

Rodzaj budynku:					Usługi							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>r</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
2 Parter	348,36	1079,9 2	0,30	413,85	0,30	323,97	0,30	82,77	0,70	323,97	0,70	168,69

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Garaż

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
3 Garaż	48,02	206,46	0,50	57,04	0,50	41,29	0,50	11,41	0,50	41,29	0,50	25,17

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla II piętro biura

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
1 II piętro - biuro	349,99	1032,4 7	0,50	415,79	0,50	309,74	0,50	83,16	0,50	309,74	0,50	186,40

## Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Parter													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne - Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		18,60	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	32,82	40,45	65,74	89,99	110,74	118,79	119,13	115,14	83,21	57,71	37,21	27,72	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	299,11	368,63	599,17	820,14	1009,2 <sub>5</sub>	1082,6 <sub>4</sub>	1085,7 <sub>1</sub>	1049,4 <sub>3</sub>	758,39	526,00	339,10	252,66	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C

-	-					-	-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		W		2,75	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,70	25,75	52,56	80,98	106,54	124,22	117,13	98,37	70,35	40,26	21,98	17,33	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	27,91	34,73	70,88	109,20	143,66	167,50	157,95	132,65	94,86	54,29	29,64	23,37	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		12,38	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,63	22,33	47,70	65,28	93,34	99,53	101,45	81,22	59,17	33,51	19,09	16,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	119,04	135,40	289,23	395,87	565,98	603,56	615,19	492,49	358,77	203,18	115,74	100,83	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Garaż													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		2,40	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,63	22,33	47,70	65,28	93,34	99,53	101,45	81,22	59,17	33,51	19,09	16,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	23,09	26,26	56,09	76,78	109,77	117,05	119,31	95,51	69,58	39,41	22,45	19,56	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		4,80	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	32,82	40,45	65,74	89,99	110,74	118,79	119,13	115,14	83,21	57,71	37,21	27,72	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	77,19	95,13	154,63	211,65	260,45	279,39	280,18	270,82	195,71	135,74	87,51	65,20	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla II piętro biura													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		N		27,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,63	22,33	47,70	65,28	93,34	99,53	101,45	81,22	59,17	33,51	19,09	16,63	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	260,51	296,30	632,95	866,31	1238,58	1320,80	1346,26	1077,75	785,13	444,64	253,29	220,66	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-

1	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		W		5,50	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,70	25,75	52,56	80,98	106,54	124,22	117,13	98,37	70,35	40,26	21,98	17,33	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	55,82	69,46	141,77	218,41	287,32	335,00	315,89	265,31	189,73	108,57	59,28	46,75	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		S		27,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	32,82	40,45	65,74	89,99	110,74	118,79	119,13	115,14	83,21	57,71	37,21	27,72	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	435,50	536,72	872,38	1194,10	1469,43	1576,29	1580,77	1527,94	1104,20	765,83	493,73	367,86	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	Okno zewnętrzne -Okno zewnętrzne					Okno zewnętrzne		E		11,43	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,78	26,19	57,76	87,68	111,56	128,70	133,25	108,65	71,10	39,66	21,22	17,49	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	121,95	146,64	323,43	490,92	624,66	720,64	746,09	608,35	398,12	222,04	118,79	97,93	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Parter													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	2 Parter						348,4	9,1					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											9,10		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>r</sub> =											348,36		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	2358,5 4	2130,2 9	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	2282,4 5	2358,5 4	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Garaż														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi			
-	-						m²	W/m²			-			
1	3 Garaż						48,0	8,2						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int}$ =											8,20		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f$ =											48,02		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q <sub>int</sub>	292,93	264,58	292,93	283,48	292,93	283,48	292,93	292,93	283,48	292,93	283,48	292,93	kWh/m-c	



Obliczenia zysków wewnętrznych dla II piętro biura													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m²		W/m²		-		
1	1 II piętro - biuro						350,0		9,1				
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											9,10		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>t</sub> =											349,99		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	2369,5 7	2140,2 6	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	2293,1 3	2369,5 7	kWh/m-c

## Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

## Obliczenia zbiorcze dla strefy

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Parter

## I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	386,11	7200
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	386,11	53821
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							61021

Stropodach	Stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,012	41,00	827
		Strop betonowy	840	2500	0,088	41,00	7577
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$						8403	

## II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	33,63	627
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	33,63	4688
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							5315

Strop nad parterem	Strop nad parterem	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	1900	0,035	463,94	30852
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,001	463,94	1086
		Strop betonowy	840	2500	0,064	463,94	62354
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_i)=$						94291	

Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	1900	0,030	348,00	19836
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,001	348,00	814
		Strop betonowy	840	2500	0,069	348,00	50425

<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>	<b>71076</b>
--	--------------

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	69424184	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	170682045	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>240106229</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Parter												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	348,4	m²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	9,1	W/m²									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	128893200	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	43,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	$a_H$	3,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
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	11023	9648	8194	5098	2731	1794	1512	1512	3398	5609	8826	10779
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	5165,6 0	4665,7 1	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0	4998,9 7	5165,6 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	16188	14313	13360	10097	7897	6793	6678	6678	8397	10775	13825	15944
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	446	539	959	1325	1719	1854	1859	1675	1212	783	484	377
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2359	2130	2359	2282	2359	2282	2359	2359	2282	2359	2282	2359
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2805	2669	3318	3608	4077	4136	4217	4033	3494	3142	2767	2735
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,20	0,22	0,32	0,56	1,19	1,83	2,22	2,12	0,82	0,45	0,25	0,20
$\gamma_{H,1}$	0,20	0,21	0,27	0,44	0,88	0,00	0,00	0,00	0,63	0,35	0,23	0,20
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,27	0,44	0,88	1,51	0,00	0,00	0,00	1,47	0,63	0,35	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,84	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,95	0,72	0,52	0,44	0,46	0,87	0,98	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	11059,00	9466,90	7011,89	2980,44	488,14	101,76	47,80	55,03	1242,65	3986,35	8339,96	10821,43
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	2836	2483	2108	1312	703	462	389	389	874	1443	2271	2774
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	13859	12130	10302	6409	3434	2255	1901	1901	4273	7052	11098	13553
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											55601,4	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Garaż							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Podłoga na gruncie - garaż	Podłoga na gruncie - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka cementowa	1000	1900	0,050	78,11	7420
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,000	78,11	18
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,050	78,11	7406
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							14844
Ściana w gruncie	Ściana w gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Ściana żelbetowa	840	2500	0,100	22,41	4706
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							4706
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	87,60	1634
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	87,60	12211
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							13845
Stropodach - garaż	Stropodach - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,012	57,90	1167
		Strop betonowy	840	2500	0,088	57,90	10700
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							11867
Ściana zewnętrzna - piwnica	Ściana zewnętrzna - piwnica	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	11,16	208
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	11,16	1556
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							1764
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna - garaż	Ściana wewnętrzna - garaż	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	52,27	975
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	52,27	7286
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							8260

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	47026283	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	8260356	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>55286639</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	8,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	48,0	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	8,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	17765550	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	58,6	h

Udział granicznych potrzeb ciepła									Y <sub>H,lim</sub>	1,2		-
-									a <sub>H</sub>	4,9		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>tr</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> ) · t <sub>m</sub> kWh/m-c	465	392	211	-51	-281	-348	-391	-391	-204	-22	285	443
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>zy</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,zy</sub> ) · t <sub>m</sub> 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 <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,tr</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	465	392	211	-51	-281	-348	-391	-391	-204	-22	285	443
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	100	121	211	288	370	396	399	366	265	175	110	85
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> · 10 <sup>-3</sup> · A <sub>f</sub> · t <sub>m</sub> kWh/m-c	293	265	293	283	293	283	293	293	283	293	283	293
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	393	386	504	572	663	680	692	659	549	468	393	378
Y <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,59	0,69	1,68	-7,86	-1,65	-1,37	-1,24	-1,18	-1,89	-14,95	0,97	0,60
Y <sub>H,1</sub>	0,59	0,64	1,18	1,68	1,68	0,00	0,00	0,00	1,68	1,32	0,78	0,59
Y <sub>H,2</sub>	0,64	1,18	1,68	1,68	1,68	0,00	0,00	0,00	1,68	1,68	1,32	0,78
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	0,97	0,94	0,58	-0,13	-0,60	-0,73	-0,80	-0,85	-0,53	-0,07	0,84	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> · Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	283,44	195,71	10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,14	267,51
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> · H <sub>ve</sub> · (θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> ) · t <sub>m</sub> kWh/m-c	423	370	315	196	105	69	58	58	130	215	339	414
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>tr</sub> + Q <sub>v,e</sub> kWh/m-c	889	763	525	145	-176	-279	-333	-333	-73	193	624	857
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											830,9	

Obliczenia pojemności cieplnej dla II piętro biura							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,012	324,23	6046
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,088	324,23	45195
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							51241
Stropodach	Stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,012	463,94	9353
		Strop betonowy	840	2500	0,088	463,94	85736
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							95089

II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Strop nad I piętrm	Strop nad I piętrm	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	1900	0,035	463,94	30852
		Folia polietylenowa	1800	1300	0,001	463,94	1086
		Strop DZ-3	1000	1105	0,064	463,94	32810
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							64747

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	146330546	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	64747466	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	211078013	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy II piętro biura												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$		20,00		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$		350,0		m²							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$		9,1		W/m²							
Pojemność cieplna budynku	$C_m$		129496300		J/K							
Stała czasowa budynku	$\tau$		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 $\theta_e$ , °C	-2,6	-1,9	3,2	9,2	14,4	16,2	16,9	16,9	12,8	8,5	1,3	-2,1
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	4698	4112	3492	2173	1164	764	644	644	1449	2391	3762	4594
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4698	4112	3492	2173	1164	764	644	644	1449	2391	3762	4594
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	874	1049	1971	2770	3620	3953	3989	3479	2477	1541	925	733
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2370	2140	2370	2293	2370	2293	2370	2370	2293	2370	2293	2370
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3243	3189	4340	5063	5990	6246	6359	5849	4770	3911	3218	3103
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,41	0,47	0,75	1,40	3,09	4,90	5,92	5,44	1,98	0,98	0,51	0,41
$\gamma_{H,1}$	0,41	0,44	0,61	1,07	2,24	0,00	0,00	0,00	1,48	0,75	0,46	0,41
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,61	1,07	2,24	3,99	0,00	0,00	0,00	3,71	1,48	0,75	0,46
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,95	0,69	0,32	0,20	0,17	0,18	0,50	0,87	0,99	1,00

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} \cdot \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4597,5 9	3681,5 5	1689,1 0	144,77	1,29	0,06	0,02	0,03	18,28	590,62	3079,7 4	4563,6 1
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	3134	2743	2330	1449	777	510	430	430	966	1595	2510	3065
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	7833	6855	5822	3622	1941	1274	1074	1074	2415	3986	6272	7659
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											18366,6	

Zestawienie stref

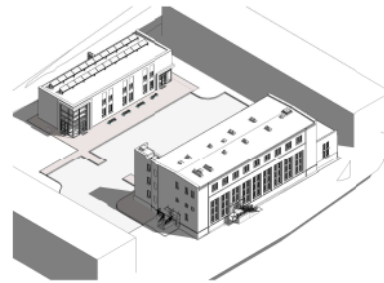
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Parter	348,36	1079,92	20,00	55601,35
1	Garaż	48,02	206,46	8,00	830,90
1	II piętro biura	349,99	1032,47	20,00	18366,65
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	74798,90

powierzchnia

ELEWACJA POŁUDNIOWA



ELEWACJA WSCHODNIA 1 1 : 100



1. Tynek sliktawoty w kolorze płazowym
2. Tynek dlekwastawoty sliktawoty w kolorze dlemnego płazowego
3. Tynek mozakowy dlemnego szary
4. Dlekwastawota dlemnego w kolorze szarym
5. Dlekwastawota dlemnego
6. Dlekwastawota w kolorze szarym
7. Dlekwastawota w kolorze szarym
8. Dlekwastawota w kolorze szarym

**ART-FACTORY Sp. z o.o. Sp. k.**  
26-200 Dębica, ul. Powstańca Styczniowego 4  
tel./fax +48 14 6813 565  
REGON: 691539933  
NIP: 672-26-81-549  
KRS: 0000000000

BUDOWA NOWEGO BUDYNKU USŁUGOWEGO ORAZ PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA BUDYNEK USŁUGOWY WRAZ Z WIEŻĄ CIĘGŁOŚCI I INFRASTRUKTURA TECHNICZNA NA POTRZEBY KRAJOWEJ AKADEMII ROZWOJU

Lubuska  
23-200 Krasnolud, Skłonińskiego 22, dz. 100/26, 100/7, 100/8 obręb  
Północ

**Investor**  
Maurizio Krastev  
Adrian Ivanov  
Tel.: +359 884 610000, e-mail: [info@investor.bg](mailto:info@investor.bg)

Granitz **ARCHITEKTURA**

PROJEKT TECHNICZNY / WYKRAWKI
<b>BUDYNEK ISTNIEJĄCY - ELEWACJE</b>

FRONTOWA I BOCZNA

Gen. Projektant mgr inż. arch. <b>Paweł Spedzia</b>	Podpis
--	--------

UAN-4-7342R2-654	ARCHITEXTONICZNE, BEZ OGR.
Dotyczy spraw	Dotyczy

mgr inż. arch. **Paweł Spędzła**  
UAN+734262454      ARCHITEXTONICZNE.BEZ.ORG.

Oxyacoval	Podpis
-----------	--------

[illegible]

mgr inż. arch. Jolanta Pawłus  
A-40-834617500 ARCHITEXTONICZNE, BEZ OGR.

Date	Wednesday 2025	PTW/AI-8
------	----------------	----------

Primo indagine svolta lungo ARTIFICIATA, Sp. c. m. Sp. b.

---

