



## AUDYT

### ENERGETYCZNY BUDYNKU

INWESTOR: Urząd Kontroli Skarbowej we Wrocławiu ul. Stacyjna 10, 53-613 Wrocław.

JEDNOSTKA: Urząd Kontroli Skarbowej

ADRES: ul. Stacyjna 10, 53-613 Wrocław

ZAMAWIAJĄCY: MINISTERSTWO FINANSÓW, ul. Świętokrzyska 12, 00-916 Warszawa

WYKONAWCA: KONSORCJUM

1. Bałtycka Agencja Poszanowania Energii Sp. z o.o., ul. Budowlanych 31 80-298 Gdańsk,
2. Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska, ul. Pełczyńska 11, 51-180 Wrocław,
3. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, ul. Rymera 3/4 , 40-048 Katowice,
4. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A., ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa,
5. Pomorskim Centrum Termomodernizacji Sp. z o.o. Sp. K., ul. Zielona 72 lok. 13, 14-200 Łąwa,

z wykorzystaniem zasobów Agencji Użytkowania i Poszanowania Energii,  
ul. Kwidzyńska 14, 91-334 Łódź

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	30
10.	Wentylacja mechaniczna	41
11.	Ciepła woda użytkowa	79
12.	System grzewczy	82
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	85
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	87
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	102
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	106
17.	Załączniki	109
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	110
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	129
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	136
17.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	221

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	biurowy	1.2 Rok budowy	1965
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Kontroli Skarbowej we Wrocławiu ul. Stacyjna nr 10 kod: 53-613 miejscowość: Wrocław tel. (071)3553306 fax: (071)3553306 PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		ul. Stacyjna 10 kod: 53-613 miejscowość: Wrocław powiat: Wrocław województwo: dolnośląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. Agnieszka Cena-Soroko, Jerzy Żurawski Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Jerzy Żurawski Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Wojciech Ćwirko	bilans ciepła	
<b>5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 03-11-2015</b>			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1</sup>□**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	10696,32	10696,32
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	4181,98	4181,98
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	3423,61	3423,61
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	346	346
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,34	0,34
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Ściana zewnętrzna	0,558	0,126
2.	Stropodach (nad wejściem)	2,236	0,149
3.	Stropodach (komunikacja)	0,358	0,358
4.	Stropodach (sala konferencyjna)	0,149	0,149
5.	Dach (budynek A)	0,315	0,315
6.	Dach (budynek B i C)	0,267	0,267
7.	Dach (sala konferencyjna)	0,154	0,154
8.	Strop nad przejazdem	0,693	0,144
9.	Ściana w gruncie	3,154	0,198
10.	Podłoga na gruncie	1,479	1,479
11.	Strop do poddasza (strychu, budynek A)	0,138	0,138
12.	Strop do poddasza (strychu, budynek B)	0,145	0,145
13.	Strop do poddasza, komunikacja (strychu, budynek C)	0,145	0,145
14.	Ściana wewnętrzna (budynek A i B)	0,325	0,325
15.	Ściana wewnętrzna (budynek C)	2,648	0,278
16.	Stołarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	0,900
17.	Stołarka okienna Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	0,900
18.	Stołarka okienna (przeszklona witryna) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	0,900
19.	Stołarka okienna (piwnice) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	0,900
20.	Bramy garażowe Ud=3,60 W/m <sup>2</sup> K	3,600	1,300
21.	Stołarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.) Ud=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	2,600
22.	Stołarka drzwiowa Ud=3,60 W/m <sup>2</sup> K	3,600	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,83	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00

5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna nawiewno-wy- wiewna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wy- wiewna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	mechaniczna nawiewno-wy- wiewna, wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	mechaniczna nawiewno-wy- wiewna, wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	10798,06	10798,06
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,01	1,01
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	355,76	220,20
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	38,69	38,69
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1710,08	591,58
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2167,86	699,38
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	111,72	111,72
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2287,98	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	113,59	39,29
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	143,99	46,45
10. <sup>2</sup> <input type="checkbox"/>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> [zł/GJ]	56,24	56,24
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	10478,05	10478,05
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> [zł/m <sup>3</sup> ]	29,53	29,53

4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	10478,05	10478,05
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	4,06	1,63
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00

**8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Planowana kwota kredytu [zł]	1716328,44	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	64,42
Planowane koszty całkowite [zł]	1716328,44	Premia termomodernizacyjna [zł]	199263,79
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	99631,90		

<sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

<sup>2</sup> Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

<sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

- Dokumentacja techniczna budynku, część architektoniczne (plan sytuacyjny, rzuty i przekroje, elewacje, zestawienie drzwi i okien z pcv, ), oryginały i kserokopie.
- Projekt techniczny, dokumentacja projektowo-kosztorysowa wchodząca w skład PT; "Rozbudowa budynku Urzędu Kontroli Skarbowej we Wrocławiu przy ul. Stacyjnej 10", wykonana przez Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Ogólnego, MIASTOPROJEKT - WROCŁAW, ul. Ofiar Oświęcimskich 38/40, Wrocław, dnia 30 listopada 1994 r.
- "Ekspertyza konstrukcyjno-budowlana budynku Urzędu Kontroli Skarbowej we Wrocławiu odnośnie możliwości nadbudowy 5-go piętra nad budynkiem głównym i przybudówką (realizowana)", wykonana przez mgr inż. Janusz Kozłowski, specjalista I-go stopnia resortu Budownictwa nr 193, Wrocław, ul. Przestrzenna 1m27, z grudnia 1995 r.
- "Projekt architektoniczno-budowlany; Budynek Urzędu Kontroli Skarbowej, Wrocław, ul. Stacyjna 10. Rozbudowa i remont", wykonana przez mgr inż. arch. Krystyna Chełmicka upr. budow. 104/74/Wm, dnia 5 listopada 1996 r.

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Justyna Staszczak - Urząd Kontroli Skarbowej we Wrocławiu

Jolanta Wilińska - Urząd Kontroli Skarbowej we Wrocławiu

**3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)**

- Zmniejszenie kosztów ogrzewania

**3.5. Data wizji lokalnej**

05-10-2015

**3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia**

0 zł

**3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora**

1810000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wzniesiony w technologii „wielkiego bloku” w latach 60-tych XX wieku; ściany i stropy z elementów prefabrykowanych kanałowych. Układ ścian konstrukcyjnych poprzeczny. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej – warstwowe z izolacją termiczną. Ściany fundamentowe żelbetowe wylewane. Fundamenty żelbetowe wylewane. Dach konstrukcji drewnianej, izolowany termicznie wełną mineralną, pokryty blachą powlekaną. Podłoga na gruncie betonowa wykończona płytkami ceramicznymi. Stolarka okienna PCV, szklona szybą zespoloną, oraz stolarka okienna drewniana, szklona szybą zespoloną jednokomorową oraz szybą pojedynczą. Stolarka drzwiowa aluminiowa. Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej, stacja meteorologiczna: Wrocław.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3423,61 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	26,90 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	731,47 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	4181,98 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	605,20 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	4787,18 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	8733,21 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	65,10 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	1898,01 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	10696,32 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	823,58 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	11519,90 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	346
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,56 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna piwnic żelbetowa grubości 25cm. Ściana zewnętrzna trójwarstwowa, murowana z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, ocieplona styropianem grubości 10cm, warstwa dociskowa z cegły kratówki 12cm. Ściana zewnętrzna wykusza fasada przeszklona. W pasach stropowych ocieplona styropianem grubości 8cm i obłożona blachą stalową. Ściana zewnętrzna mansardowa, murowana z cegły kratówki grubości 25cm, ocieplona styropianem grubości 12cm, od zewnątrz blacha dachówkowa na konstrukcji stalowej. Ściana zewnętrzna osłonowa murowana z cegły grubości 25cm z izolacją termiczną ze styropianu i obustronnym tynkiem. Ściana zewnętrzna konstrukcyjna z płyty żerańskiej grubości 24cm z izolacją termiczną ze styropianu i obustronnym tynkiem. Ściana zewnętrzna konstrukcyjna z płyty żerańskiej grubości 24cm obłożona płytkami klinkierowymi na zaprawie klejowej. Ściana zewnętrzna szkieletowa o konstrukcji drewnianej wypełnionej styropianem, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana z gazobetonu grubości 25cm z izolacją termiczną ze styropianu, od wewnątrz otynkowana, od zewnątrz wykończenie z dachówki ceramicznej. Ściana zewnętrzna murowana z gazobetonu grubości 25cm z izolacją termiczną ze styropianu, od wewnątrz otynkowana, od zewnątrz wykończenie z blachy dachówkowej. Ściana zewnętrzna szkieletowa o konstrukcji drewnianej wypełnionej styropianem, od zewnątrz obita blachą. Ściana wewnętrzna żelbetowa grubości 20cm, obłożona płytami klinkierowymi. Ściana zewnętrzna klatki schodowej o konstrukcji stalowej, ocieplona styropianem i obłożona płytami elewacyjnymi. Od wewnątrz wykończenie z płyt GK. Ściana zewnętrzna żelbetowa grubości 20cm, otynkowana. Ściana zewnętrzna żelbetowa grubości 20cm, otynkowana.

#### 4.2.2. Dach

Dach ocieplony segmentu A o pokryciu z blachy, wełna mineralna między krokiewiami, od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa. Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem ceramicznym, krokwie grubości 20cm, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 20cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa. Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem z blachy, krokwie grubości 20cm, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 20cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa. Dach sali konferencyjnej o pokryciu z dachówki ceramicznej na konstrukcji stalowej opartej o belki C160, ocieplony wełną mineralną grubości 25cm, od wewnątrz płyty GK. Stropodach wykona z płyt kanałowych 22 cm. Stropodach klatki schodowej o konstrukcji żelbetowej grubości 15cm, ocieplony styropianem, pokrycie z blachy trapezowej. Stropodach nad salą konferencyjną z płyt korytkowych opartych o krokwie stalowe. Ocieplenie z wełny mineralnej grubości 25cm na ślepych pałapie z płyt GK.

#### **4.2.3. Stolarka**

Stolarka drewniana szklona szybą zespoloną oraz szybą pojedynczą, PCV szklone szybą zespoloną, okna połaciowe drewniane szklone szybą zespoloną, drzwi zewnętrzne przeszklone z przeszkloną witryna na profilu aluminiowym, bramy garażowe stalowe, drzwi zewnętrzne stalowe i PCV.

#### **4.2.4. Ściany wewnętrzne**

Ściana wewnętrzna z cegły grubości 12cm. Ściana wewnętrzna z płyty żerańskiej grubości 24cm z izolacją termiczną ze styropianu przylegająca do ściany żelbetowej maszynowni dźwigu. Ściana wewnętrzna żelbetowa grubości 20cm.

#### **4.2.5. Ściany fundamentowe**

Ściana w gruncie żelbetowa grubości 25cm.

#### **4.2.6. Stropy**

Strop Teriva grubości 24cm, izolowany wełna mineralną ROCKMIN o grubości 25cm. Strop do poddasza nad wykuszem żelbetowy grubości 10cm, ocieplony wełna mineralną grubości 25cm. Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS. Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żużlem, i warstwą betonu. Ocieplony wełną mineralną grubości 25cm. Strop pod wykuszem klatki schodowej o konstrukcji żelbetowej grubości 15cm, ocieplony styropianem i obłożony płytami elewacyjnymi.

#### **4.2.7. Podłogi na gruncie**

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 40cm, ocieplona styropianem o grubości 2cm. Wyrównana wylewką cementową, wykończona płytkami ceramicznymi, wykładziną PCV. Podłoga na gruncie - płyta fundamentowa żelbetowa grubości 40cm.

### **4.3. Charakterystyka energetyczna budynku**

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

### **4.4. System grzewczy**

#### **4.4.1. Opis ogólny**

Źródłem ciepła dla budynku jest węzeł ciepły zlokalizowany w budynku. Węzeł wymiennikowy, obieg centralnego ogrzewania wymuszony pompą. Instalacja stalowa, izolowana termicznie jedynie w pomieszczeniu węzła cieplnego, grzejniki żeliwne, rurowe typu Faviera oraz aluminiowe płytowe, częściowo wyposażone w zawory i głowice termostatyczne (miejscami głowice niesprawne).

#### **4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

356 kW

#### **4.4.3. Taryfy i opłaty**

Ceny za ciepło systemowe na podstawie faktur za ciepło sieciowe.

#### **4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

W latach 90-tych zamontowano zawory termostatyczne. W rozbudowywanej części budynku instalacja z lat 90-tych.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,99
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,83

#### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

##### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie w węźle cieplnym zlokalizowanym w budynku. Węzeł wymiennikowy. Instalacja wyposażona w obiegi cyrkulacyjne.

##### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

39 kW

##### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Ceny za ciepło systemowe na podstawie faktur za ciepło sieciowe.

#### 4.6. System wentylacji

##### 4.6.1. Opis ogólny

W sali konferencyjnej funkcjonuje instalacja wentylacji mechanicznej bez odzysku ciepła. W pozostałych częściach budynku wentylacja naturalna.

#### 4.7. Instalacja gazowa

##### 4.7.1. Opis ogólny

Brak instalacji gazowej w budynku.

#### 4.8. Instalacja elektryczna

##### 4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna wykorzystywana na cele bytowe, oraz obsługę urządzeń biurowo-magazynowych.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym. Ściany zewnętrzne, dach, strop do strychu, izolowane termicznie. Stolarka okienna PCV w złym stanie technicznym, nieszczelna, miejscami brak możliwości regulacji. Stolarka drzwiowa aluminiowa częściowo przeszklona, w złym stanie technicznym, nieszczelna. Miejscami widoczne zacieki i zawilgocenia przegród dachowych, głównie w pomieszczeniach z wykuszami. Miejscami widoczne spękania ścian konstrukcyjnych, głównie w pomieszczeniach z wykuszami. Ogrzewanie centralne wodne, zasilane w ciepło z wężła cieplnego, instalacja stalowa, izolowana termicznie jedynie w pomieszczeniu wężła cieplnego, grzejniki żeliwne, rurowe typu Faviera oraz aluminiowe płytowe, częściowo wyposażone w zawory i głowice termostatyczne (miejscami głowice niesprawne). Instalacja grzewcza w złym stanie technicznym, wymaga wymiany. Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych (bojlery) w każdym punkcie sanitarnym. Budynek odznacza się licznymi mostkami termicznymi, energochłonny.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła przez przegrody, odniesiony do powierzchni przegród. Należy wykonać ekspertyzę i potwierdzić możliwość mocowania styropianu na istniejącej izolacji termicznej ściany. W przypadku gdy ściana nie spełnia wymagań wytrzymałościowych należy zaprojektować usunięcie izolacji termicznej ściany oraz zaprojektowanie nowej zapewniając przyjętą w audycie wartość współczynnika przenikania ciepła.

### 5.3. Dach

Dach. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia. Dach. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o zadowalającej izolacyjności cieplnej, spełnia wymagania prawne WT2021. Dach. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia. Stropodach. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia. Stropodach  $U=0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia. Stropodach. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o zadowalającej izolacyjności cieplnej, spełnia wymagania prawne WT2014, oraz WT2017 i WT2021.

### 5.4. Stolarka

Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka okienna PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka nowa, w średnim stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany. Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka okienna PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka nowa, w średnim stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany. Stolarka okienna (przeszklona witrażowa)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka okienna PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka nowa, w średnim stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany. Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka okienna drewniana, szklona szybą zespoloną jednokomorową oraz dodatkowo szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka stara, w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany. Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K. Bramy garażowe stalowe, bez izolacji, bez przeszkleń, pełne, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka stara, w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany. Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka drzwiowa PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, nieszczelna, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka stara, w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany. Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K: Stolarka drzwiowa z przeszkloną witrażową na profilu aluminiowym, szklona szybą zespoloną jednokomorową, nieszczelna, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka stara, w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełnia obecnych wymagań izolacyjności termicznej WT; wymaga wymiany.

## 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia. Ściana wewnętrzna. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia.

## 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia.

## 5.7. Stropy

Strop do poddasza (strychu). Przegrody w dobrym stanie technicznym, o zadowalającej izolacyjności cieplnej, spełniają wymagania prawne WT2014, oraz WT2017 i WT2021. Strop do poddasza (strychu). Przegrody w dobrym stanie technicznym, o zadowalającej izolacyjności cieplnej, spełniają wymagania prawne WT2014, oraz WT2017 i WT2021.

Strop do poddasza, komunikacja (strychu). Przegrody w dobrym stanie technicznym, o zadowalającej izolacyjności cieplnej, spełniają obecne wymagania prawne WT2014, oraz WT2017 i WT2021. Strop nad przejazdem. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia.

## 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie. Przegrody w dobrym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nie spełniają obecnych wymagań prawnych WT; wymagają ocieplenia.

## 5.9. System grzewczy

Instalacja stalowa, izolowana termicznie jedynie w pomieszczeniu węzła cieplnego, grzejniki żeliwne, rurowe typu Favier oraz aluminiowe płytowe, częściowo wyposażone w zawory i głowice termostacyjne (miejscami głowice niesprawne). Rozważa się modernizację instalacji grzewczej i źródła ciepła.

#### **5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie w węźle cieplnym zlokalizowanym w budynku. Węzeł wymiennikowy. Instalacja wyposażona w obiegi cyrkulacyjne. Rozważa się modernizację instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i źródła ciepła.

#### **5.11. System wentylacji**

W sali konferencyjnej funkcjonuje instalacja wentylacji mechanicznej bez odzysku ciepła. W pozostałych częściach budynku wentylacja naturalna. Rozważa się modernizację instalacji wentylacji mechanicznej.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

Brak instalacji gazowej w budynku.

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

## 6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))
15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))
16. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,00$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
17. Wentylacja centralna (wentylacja mechaniczna)
18. docieplenie - dach (Dach (budynek A))
19. docieplenie - dach (Dach (budynek B i C))
20. Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne (ciepła woda użytkowa)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	kogeneracja wrocławska	99,00	100,00	96,00	83,00	78,88
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>99,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>83,00</b>	<b>78,88</b>

#### 7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł cieplny	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	kogeneracja wrocławska	56,24	10478,05	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>56,24</b>	<b>10478,05</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
2.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	kogeneracja wrocławska	91,00	100,00	70,00	63,70
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>70,00</b>	<b>63,70</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	kogeneracja wrocławska	56,24	10478,05	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>56,24</b>	<b>10478,05</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

##### 7.2.3.1. węzeł cieplny



---

1.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
2.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna	0,558	2474,10	0,031	0,19	0,126	200,49	496032,31	34,76
2.	Stropodach (nad wejściem)	2,236	3,31	0,032	0,20	0,149	191,88	635,12	5,13
3.	Stropodach (komunikacja)	0,358	4,27	0,032	0,24	0,097	200,74	857,14	42,94
4.	Dach (budynek A)	0,315	27,66	0,042	0,28	0,102	280,19	7750,17	62,66
5.	Dach (budynek B i C)	0,267	59,41	0,042	0,31	0,090	289,79	17216,31	76,24
6.	Strop nad przejazdem	0,693	5,12	0,031	0,17	0,144	195,57	1001,32	19,89
7.	Ściana w gruncie	3,154	181,64	0,038	0,18	0,198	366,54	66578,33	7,80
8.	Podłoga na gruncie	1,479	1025,31	0,037	0,19	0,172	652,88	669408,49	40,33
9.	Ściana wewnętrzna (budynek A i B)	0,325	7,42	0,031	0,25	0,090	174,66	1295,98	42,82
10.	Ściana wewnętrzna (budynek C)	2,648	6,72	0,031	0,10	0,278	145,14	975,34	4,57

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZA S; SZA E; SZA N; SZA SW; SZG A E; SZG A S; SZG A N; SZVA E; SZ wykusz2 W; SZ wykusz2 NW; SZ wykusz2 SW; SZ wykusz2 S; SZ wykusz2 N; SZ wykusz NW; SZ wykusz NE; SZ wykusz N; SZA W; SZVA N; SZG A; SZ wykusz W; SZ wykusz SW; SZ wykusz S; SZWT N; SZWT NW; SZWT W; SZWT SW; SZWT S; SZ płyty E'; SZC' W; SZ płyty S'; SZ płyty SW; SZ płyty SE; SZ płyty S; SZC W; SZC S; SZV W; SZLN S; SZLN N; SZLN W; SZ W; SZK S; SZL N; SZL S; SZVS E; SZL E; SZK2 W; SZ E; SZK2 N; SZK2 S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,558 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1489,02 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	19,48 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3599,2
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2474,10 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m <sup>3</sup>

4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,19 m	200,49 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,806	6,129	6,452	6,774
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,792	7,599	7,922	8,244	8,567
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,558	0,132	0,126	0,121	0,117
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	258,32	60,94	58,45	56,17	54,05
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0311	0,0073	0,0070	0,0068	0,0065
7.	Koszty ciepła [zł]	18443,31	4350,53	4173,37	4010,07	3859,07
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14092,78	14269,94	14433,24	14584,24
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		198,03	200,49	202,95	205,41
10.	Nakłady [zł]		489946,02	496032,31	502118,60	508204,88
11.	SPBT [a]		34,77	34,76	34,79	34,85

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m**

Nakłady: 496032,31 zł

SPBT: 34,76 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji naziemnych płytami styropianowymi ( $\lambda=0,031$  W/mK). Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych. Należy wykonać ekspertyzę i potwierdzić możliwość mocowania styropianu na istniejącej izolacji termicznej ściany. W przypadku gdy ściana nie spełnia wymagań wytrzymałościowych należy zaprojektować usunięcie izolacji termicznej ściany oraz zaprojektowanie nowej zapewniającej przyjętą w audycie wartość współczynnika przenikania ciepła.

**8.3.2. Stropodach (nad wejściem)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD nad wejściem;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,236 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	3,31 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
----	------------------------	-----------

2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	3,31 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	191,88 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,447	6,385	6,697	7,010	7,322
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,236	0,157	0,149	0,143	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	1,80	0,13	0,12	0,11	0,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	132,64	9,29	8,86	8,46	8,10
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		123,35	123,78	124,18	124,54
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		189,67	191,88	194,09	196,31
10.	Nakłady [zł]		627,79	635,12	642,45	649,78
11.	SPBT [a]		5,09	5,13	5,17	5,22

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady: 635,12 zł

SPBT: 5,13 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ( $\lambda=0,032$  W/mK). Ocieplenie obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego.

**8.3.3. Stropodach (komunikacja)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SD komunikacja;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,358 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	4,27 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	4,27 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,24 m	200,74 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,23	0,24	0,25	0,26
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		7,188	7,500	7,812	8,125
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,793	9,981	10,293	10,606	10,918
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,358	0,100	0,097	0,094	0,092
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	0,37	0,10	0,10	0,10	0,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	27,40	7,67	7,43	7,22	7,01
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		19,73	19,96	20,18	20,39
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		198,52	200,74	202,95	205,16
10.	Nakłady [zł]		847,69	857,14	866,60	876,05
11.	SPBT [a]		42,97	42,94	42,94	42,97

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m**

Nakłady: 857,14 zł

SPBT: 42,94 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ( $\lambda=0,032$  W/mK). Ocieplenie obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego.

**8.3.4. Dach (budynek A)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DA E;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,315 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	25,38 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc

8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	27,66 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	45,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	260,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,28 m	280,19 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,27	0,28	0,29	0,30
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,429	6,667	6,905	7,143
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,175	9,603	9,841	10,079	10,317
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,315	0,104	0,102	0,099	0,097
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	2,57	0,85	0,83	0,81	0,79
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	182,57	60,35	58,89	57,50	56,18
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		122,22	123,68	125,07	126,40
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		277,00	280,19	283,39	286,59
10.	Nakłady [zł]		7661,71	7750,17	7838,62	7927,08
11.	SPBT [a]		62,69	62,66	62,67	62,72

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,28 m**

Nakłady: 7750,17 zł

SPBT: 62,66 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie dachu materiałem termoizolacyjnym ( $\lambda=0,042$  W/mK). Ocieplenie obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego.

**8.3.5. Dach (budynek B i C)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DLN N; DLN NW; DLN W; DLN SW; DLN S; DLN; DL;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,267 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	55,73 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C

6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	59,41 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	45,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	260,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,31 m	289,79 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,30	0,31	0,32	0,33
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		7,143	7,381	7,619	7,857
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,740	10,883	11,121	11,359	11,597
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,267	0,092	0,090	0,088	0,086
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	4,78	1,64	1,61	1,58	1,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	340,26	116,94	114,44	112,04	109,74
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		223,32	225,83	228,22	230,52
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		286,59	289,79	292,99	296,18
10.	Nakłady [zł]		17026,31	17216,31	17406,30	17596,29
11.	SPBT [a]		76,24	76,24	76,27	76,33

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,31 m**

Nakłady: 17216,31 zł

SPBT: 76,24 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie dachu materiałem termoizolacyjnym ( $\lambda=0,042$  W/mK). Ocieplenie obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego.

**8.3.6. Strop nad przejazdem**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SnP komunikacja;

1.	Rodzaj przegrody	strop nad przejazdem
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,693 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	5,12 m <sup>2</sup>

4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2808,4
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	5,12 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,17 m	195,57 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,161	5,484	5,806	6,129
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,443	6,604	6,927	7,249	7,572
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,693	0,151	0,144	0,138	0,132
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	0,86	0,19	0,18	0,17	0,16
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	63,59	13,89	13,25	12,66	12,12
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		49,69	50,34	50,93	51,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		193,11	195,57	198,03	200,49
10.	Nakłady [zł]		988,72	1001,32	1013,91	1026,51
11.	SPBT [a]		19,90	19,89	19,91	19,94

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m**

Nakłady: 1001,32 zł

SPBT: 19,89 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropu nad przejazdem płytami styropianowymi ( $\lambda=0,031$  W/mK). Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych.

**8.3.7. Ściana w gruncie**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SG A; SG;



1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	3,154 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	181,64 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,60 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2944,6
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	181,64 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	135,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	366,54 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,317	4,791	5,054	5,317	5,580
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	3,154	0,209	0,198	0,188	0,179
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	145,75	9,65	9,14	8,69	8,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0072	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	9105,76	602,63	571,25	542,98	517,37
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8503,13	8534,51	8562,78	8588,39
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		362,24	366,54	370,84	375,15
10.	Nakłady [zł]		65796,37	66578,33	67360,29	68142,25
11.	SPBT [a]		7,74	7,80	7,87	7,93

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 66578,33 zł

SPBT: 7,80 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian w gruncie piwnic styropianem ekstrudowanym. Ulepszenie obejmuje wykonanie nowej izolacji pionowej przeciwwilgociowej.

**8.3.8. Podłoga na gruncie**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PG A; PG;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,479 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1025,31 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	17,75 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2180,3
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian podłogowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1025,31 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	90,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	260,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,19 m	652,88 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,865	5,135	5,405	5,676
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,676	5,541	5,811	6,082	6,352
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,479	0,180	0,172	0,164	0,157
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	285,60	34,86	33,24	31,76	30,41
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0217	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023
7.	Koszty ciepła [zł]	18785,94	2292,80	2186,17	2089,02	2000,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		16493,14	16599,77	16696,92	16785,81
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		648,95	652,88	656,82	660,76
10.	Nakłady [zł]		665372,87	669408,49	673444,11	677479,73
11.	SPBT [a]		40,34	40,33	40,33	40,36

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m**

Nakłady: 669408,49 zł

SPBT: 40,33 a

## Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie styropianem podłogowym. Ulepszenie obejmuje wykonanie nowej izolacji poziomej przeciwwilgociowej.

**8.3.9. Ściana wewnętrzna (budynek A i B)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWK+SWC piętro I; SWK+SWC parter;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,325 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	7,42 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2825,4
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	7,42 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	37,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	174,66 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		7,742	8,065	8,387	8,710
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,077	10,819	11,141	11,464	11,787
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,325	0,092	0,090	0,087	0,085
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	0,59	0,17	0,16	0,16	0,15
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	41,82	11,89	11,55	11,22	10,92
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		29,92	30,27	30,59	30,90
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		172,69	174,66	176,63	178,60
10.	Nakłady [zł]		1281,37	1295,98	1310,58	1325,18
11.	SPBT [a]		42,82	42,82	42,84	42,89

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 1295,98 zł

SPBT: 42,82 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian wewnętrznych płytami styropianowymi ( $\lambda=0,031$  W/mK).

**8.3.10. Ściana wewnętrzna (budynek C)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWC komunikacja;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,648 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	6,72 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2093,2
7.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	6,72 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	37,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	145,14 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,378	3,281	3,603	3,926	4,249
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,648	0,305	0,278	0,255	0,235
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	3,22	0,37	0,34	0,31	0,29
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	238,49	27,45	24,99	22,94	21,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		211,04	213,50	215,55	217,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		143,17	145,14	147,11	149,08
10.	Nakłady [zł]		962,12	975,34	988,57	1001,79
11.	SPBT [a]		4,56	4,57	4,59	4,61

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 975,34 zł

SPBT: 4,57 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian wewnętrznych płytami styropianowymi ( $\lambda=0,031$  W/mK).

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

### 9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	52,56	0,900	48486,60	20,68
2.	Stolarka okienna Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	842,29	0,900	796692,52	13,93
3.	Stolarka okienna (przeszkłona witryna) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	42,24	0,900	40073,40	13,92
4.	Stolarka okienna (piwnice) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	13,89	0,900	13367,02	13,61
5.	Bramy garażowe Ud=3,60 W/m <sup>2</sup> K	3,600	15,00	1,300	30442,50	30,10
6.	Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.) Ud=2,60 W/m <sup>2</sup> K	2,600	9,45	1,000	21503,48	53,68
7.	Stolarka drzwiowa Ud=3,60 W/m <sup>2</sup> K	3,600	15,61	1,300	31680,50	20,92

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.) Uw=2,60 W/m<sup>2</sup>K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

150x90; 210x240; 360x210; 480x210; 120x210; 390x90; 480x90; 240x210; 330x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	52,56 m <sup>2</sup>
3.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
4.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,20
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
10.	Liczba stopniodni	3716,4
11.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	0,70	0,70		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		

6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	43,88	15,19	13,50		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	4,47	0,20	0,20		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	48,35	15,38	13,70		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,19	1,80	1,60		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,53	0,02	0,02		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,72	1,82	1,62		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		48486,60	54951,48		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		48486,60	54951,48		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3438,39	1094,15	974,13		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2344,24	2464,27		
25.	SPBT [a]		20,68	22,30		

### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K

Nakłady: 48486,60 zł

SPBT: 20,68 a

Sposób realizacji:

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna L100  $\leq 3$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Uwagi:

Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

### 9.2.2. Stolarka okienna Uw=2,60 W/m2K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

90x120; 60x120; 60x60; 0,5x120x60; 30x60; 57,8x1,46; 57,8x0,86; 60x90; 60x20; 60x85; 60x165; 57,8x86; 117,8x86; 87,8x86; 87,8x160; 1,2x13,8; 235,8x146; 87,8x146; 205,6x86; 235,8x116; 87,8x116; 87,8x222; 148x116; 148x146; 78x118; 78x98;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	842,29 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	7669,07 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	19,80 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3671,7
12.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	694,72	240,48	213,76		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	53,07	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	1092,77	695,40	695,40		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	747,79	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1787,49	935,88	909,16		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	82,79	28,66	25,47		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	6,30	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	118,28	98,57	98,57		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	89,09	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	201,07	127,23	124,04		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		777012,52	880614,20		



19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		19680,00	19680,00		
21.	Nakłady [zł]		796692,52	900294,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	125810,45	68630,92	66727,82		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		57179,53	59082,63		
25.	SPBT [a]		13,93	15,24		

### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K

Nakłady: 796692,52 zł

SPBT: 13,93 a

Sposób realizacji:

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna L100  $\leq 3$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Uwagi:

Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

### 9.2.3. Stolarka okienna (przeszklona witryna) $U_w=2,60$ W/m<sup>2</sup>K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

440x240;

1.	Współczynnik przenikania ciepła		2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia		42,24 m <sup>2</sup>
3.	Strumień $V_{nom}$		426,66 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu		3,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych		4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik $c_r$		1,10
7.	Współczynnik $c_m$		1,20
8.	Współczynnik $c_w$		1,20
9.	Temperatura wewnętrzna		19,06 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna		-18 °C
11.	Liczba stopniodni		3503,7
12.	Opłata stała		10478,05 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna		56,24 zł/GJ
14.	Abonament		0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna $U_w=0,80$ W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		

4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	33,25	11,51	10,23		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,54	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	58,01	36,92	36,92		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	35,79	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	91,26	48,43	47,15		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,07	1,41	1,25		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,31	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,45	5,38	5,38		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,38	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,52	6,79	6,63		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		38966,40	44161,92		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		1107,00	1107,00		
21.	Nakłady [zł]		40073,40	45268,92		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6455,51	3576,68	3485,09		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2878,82	2970,42		
25.	SPBT [a]		13,92	15,24		

#### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K

Nakłady: 40073,40 zł

SPBT: 13,92 a

Sposób realizacji:

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna L100  $\leq 3$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Uwagi:

Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

#### 9.2.4. Stolarka okienna (piwnice) $U_w=2,60$ W/m<sup>2</sup>K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

90x60; 150x90; 120x90; 90x90; 120x60; 150x60; 100x60;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	13,89 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	221,96 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2808,4
12.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	8,76	3,03	2,70		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,67	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	24,19	15,39	15,39		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,43	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	32,95	18,43	18,09		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,23	0,43	0,38		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,09	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	3,08	2,57	2,57		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,32	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,31	2,99	2,94		

18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		12813,52	14522,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		553,50	553,50		
21.	Nakłady [zł]		13367,02	15075,50		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2394,87	1412,43	1387,54		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		982,43	1007,33		
25.	SPBT [a]		13,61	14,97		

#### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 13367,02 zł

SPBT: 13,61 a

Sposób realizacji:

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna  $L_{100} \leq 3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ .

Uwagi:

Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

#### 9.2.5. Bramy garażowe $U_d=3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

BG 220x200; BG 310x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła		3,600 $\text{W/m}^2\text{K}$
2.	Powierzchnia		15,00 $\text{m}^2$
3.	Strumień $V_{nom}$		73,57 $\text{m}^3/\text{h}$
4.	Współczynnik przepływu		4,0 $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^2/3$
5.	Długość szczelin przylgowych		4,00 $\text{m/m}^2$
6.	Współczynnik $c_r$		1,30
7.	Współczynnik $c_m$		1,50
8.	Współczynnik $c_w$		1,20
9.	Temperatura wewnętrzna		16,00 $^{\circ}\text{C}$ - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna		-18 $^{\circ}\text{C}$
11.	Liczba stopniodni		2808,4
12.	Opłata stała		10478,05 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna		56,24 zł/GJ
14.	Abonament		0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$	Stolarka drzwiowa $U_d=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	3,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [ $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^2/3$ ]	4,00	-	-		

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	13,10	4,73	3,64		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,96	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	9,48	4,01	4,01		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,07	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	22,58	8,74	7,65		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,84	0,66	0,51		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,13	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	1,28	0,60	0,60		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,97	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,11	1,26	1,11		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		30442,50	34132,50		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		30442,50	34132,50		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1661,10	649,80	569,15		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1011,30	1091,95		
25.	SPBT [a]		30,10	31,26		

### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m<sup>2</sup>K

Nakłady: 30442,50 zł

SPBT: 30,10 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m<sup>2</sup>K.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m<sup>2</sup>K.

### 9.2.6. Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.) Ud=2,60 W/m<sup>2</sup>K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ150x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	9,45 m <sup>2</sup>
3.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup>
4.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,20
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
10.	Liczba stopniodni	3716,4
11.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	4,00	0,50	0,50		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	7,89	3,94	3,03		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,80	0,03	0,03		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,69	3,97	3,06		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,93	0,47	0,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,09	0,00	0,00		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,03	0,47	0,36		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19178,78	21503,48		

19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		19178,78	21503,48		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	618,20	282,33	217,59		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		335,87	400,61		
25.	SPBT [a]		57,10	53,68		

#### Wybrane ulepszenie: 2 - Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K

Nakłady: 21503,48 zł

SPBT: 53,68 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,00 W/m2K.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,00 W/m2K.

#### 9.2.7. Stolarka drzwiowa Ud=3,60 W/m2K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

440x220; 90x200; DZ 178x232;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	15,61 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	190,72 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2808,4
12.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,600	1,300	1,000
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-	-
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-
4.	Współczynnik cr	1,20	0,55	0,55
5.	Współczynnik cm	1,35	0,70	0,70

6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,64	4,92	3,79		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,88	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	22,68	10,39	10,39		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,51	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	36,31	15,32	14,18		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,91	0,69	0,53		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,12	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,98	1,54	1,54		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,03	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,89	2,23	2,07		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		31680,50	35520,56		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		31680,50	35520,56		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2656,65	1142,24	1058,31		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1514,41	1598,33		
25.	SPBT [a]		20,92	22,22		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m<sup>2</sup>K**

Nakłady: 31680,50 zł

SPBT: 20,92 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m<sup>2</sup>K.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m<sup>2</sup>K.



**10. WENTYLACJA MECHANICZNA**

1.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	41583,81 zł/a

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja indywidualna**

Przewiduje się montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej zdecentralizowanej, opartej o podokienne urządzenia wentylacyjne, z funkcją odzysku ciepła.

**10.1.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja centralna**

Przewiduje się montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej centralnej, opartej o centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną, z funkcją odzysku ciepła.

**10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją****10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja indywidualna**

## 10.2.1.1. biura G parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.2. sanitariaty parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	42,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	42,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.3. biura D parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.4. biura G piętro I

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.5. biura D piętro I

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.6. biura G piętro II

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.7. biura D piętro II

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.8. biura G piętro III

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.9. biura D piętro III

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.10. biura G piętro IV

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.11. biura D piętro IV

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.12. biura D piętro V

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.13. biura G piętro V

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	210,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	210,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.14. biura parter PG

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.15. biura parter PD

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.16. biura parter L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.17. sanitariaty parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.18. sala konsumpcyjna

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	126,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.19. biura I piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.20. biura I piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	546,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	546,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.21. biura I piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-



4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.22. sanitariaty I piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.23. biura II piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	588,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	588,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.24. biura II piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.25. biura II piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.26. sanitariaty II piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.27. biura III piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	546,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	546,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.28. biura III piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.29. biura III piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.30. sanitariaty III piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.31. biura IV piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	546,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	546,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.32. biura IV piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.33. biura IV piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.34. sanitariaty IV piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.35. biura V piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	588,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	588,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.36. biura V piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	252,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.37. biura V piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	168,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.38. sanitariaty V piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	84,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.39. sala

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2000,0	2016,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2000,0	2016,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	0,75

## 10.2.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja centralna

## 10.2.2.1. komunikacja parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
-----	----------	------------	---------

1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	9,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	9,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.2. biura G parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	112,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	112,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.3. sanitariaty parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	17,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	17,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60



7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.4. biura D parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	64,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	64,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.5. biura G piętro I

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.6. komunikacja piętro I

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	6,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	6,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.7. biura D piętro I

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	132,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	132,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.8. biura G piętro II

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.9. biura D piętro II

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	117,5
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	117,5
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.10. komunikacja piętro II

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	4,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	4,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.11. biura G piętro III

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.12. biura D piętro III

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	117,5
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	117,5
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.13. komunikacja piętro III

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	4,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	4,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.14. biura G piętro IV

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	134,2
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.15. biura D piętro IV

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	117,5
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	117,5
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.16. komunikacja piętro IV

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	13,3
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	13,3
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.17. biura D piętro V

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	144,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	144,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.18. biura G piętro V

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	174,2
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	174,2
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.19. biura parter PG

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	229,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	229,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.20. biura parter PD

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	228,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	228,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.21. biura parter L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	154,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	154,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.22. sanitariaty parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	67,3
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	67,3
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.23. sala konsumpcyjna

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	114,1
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	114,1
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.24. wc parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	6,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	6,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.25. komunikacja parter



Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	142,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	142,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.26. biura I piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	228,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	228,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.27. biura I piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	532,3
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	532,3
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.28. biura I piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	152,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	152,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.29. sanitariaty I piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.30. komunikacja I piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	97,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	97,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.31. biura II piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	537,1
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	537,1
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.32. biura II piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	226,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	226,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.33. biura II piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	152,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	152,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.34. sanitariaty II piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.35. komunikacja II piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	106,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	106,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.36. biura III piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	533,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	533,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.37. biura III piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	226,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	226,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.38. biura III piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	152,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	152,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.39. sanitariaty III piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.40. komunikacja III piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	106,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	106,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.41. biura IV piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	527,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	527,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.42. biura IV piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	226,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	226,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.43. biura IV piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	154,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	154,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.44. sanitariaty IV piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	74,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.45. komunikacja IV piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	106,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	106,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.46. biura V piętro G

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-



4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	570,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	570,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.47. biura V piętro P

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	244,5
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	244,5
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.48. biura V piętro L

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	166,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	166,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.49. sanitariaty V piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	80,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	80,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.50. komunikacja V piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	115,2
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	115,2
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.51. komunikacja

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	155,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	155,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.52. biura

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	40,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	40,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.53. magazyny

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	69,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	69,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.54. garaże

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	73,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	73,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.55. komunikacja piwnica

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	35,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	35,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.56. konserwator

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	75,5
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	75,5
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.57. klatka schodowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	23,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	23,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.2.58. sala

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2000,0	2000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2000,0	2000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

## 10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m <sup>3</sup> /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	10798,06	422,09	141,93
1.	Wentylacja indywidualna	11537,50	135,22	101,66
2.	Wentylacja centralna	10798,08	98,31	97,01

## 10.4. Kosztorysy

## 10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja indywidualna

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	-----------------------------	-----------------------	------------	------------------------

1.	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna zdecentralizowana, z funkcją odzysku ciepła	234,00	szt.	5300,00	1240200,00	23	1525446,00
2.	Podłączenie elektryczne	234,00	szt.	800,00	187200,00	23	230256,00
3.	Montaż	234,00	szt.	350,00	81900,00	23	100737,00
4.	Automatyka	234,00	szt.	450,00	105300,00	23	129519,00

**10.4.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja centralna**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Centrala wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna, z funkcją odzysku ciepła (komplet)	1,00	kpl.	1053098,25	1053098,25	23	1295310,85

**10.5. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wentylacja indywidualna	20387,16	21196,65	1985958,00	93,69
2.	Wentylacja centralna	17726,84	23856,97	1295310,85	54,29

**Optymalne ulepszenie: 2 - Wentylacja centralna****Nakłady: 1295310,85 zł****SPBT: 54,29 a**

**11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	11147,45 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne**

Przewiduje się modernizację instalacji c.w.u. obejmującą wymianę instalacji c.w.u. na nową z rozprowadzeniem podgrzanej wody do punktów poboru ciepłej wody użytkowej. Przewiduje się montaż nowego źródła ciepła na c.w.u., opartego o urządzenia wysokosprawne pompę ciepła powietrze-woda. Dodatkowo przewiduje się montaż kolektorów słonecznych do wspomaganie podgrzewu c.w.u.

**11.1.2. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła + instalacja c.w.u.**

Przewiduje się modernizację instalacji c.w.u. obejmującą wymianę instalacji c.w.u. na nową z rozprowadzeniem podgrzanej wody do punktów poboru ciepłej wody użytkowej. Przewiduje się montaż nowego źródła ciepła do przygotowania c.w.u., opartego o urządzenie wysokosprawne pompa ciepła powietrze-woda.

**11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	71,17	38,7	91,0	100,0	70,0	63,7
1.	Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne	71,17	38,69	126,8	85,0	80,0	86,2
2.	Pompa ciepła + instalacja c.w.u.	71,17	38,69	260,0	85,0	80,0	176,8

**11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła**

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda	260,00	85,00	80,00	176,80
2.	Kolektory słoneczne	65,00	85,00	80,00	44,20
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>126,83</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>86,24</b>

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10478,05	56,24	0,00
1.	Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne	1246,31	64,76	0,00
2.	Pompa ciepła + instalacja c.w.u.	1685,42	190,27	0,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne**

11.5.1.1. Pompa ciepła powietrze/woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	722,04 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
6.	Taryfa	C21
7.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,20 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	1,25 zł/(kW*m-c)

## 11.5.1.2. Kolektory słoneczne

1.	Opłata zmienna	2,00 zł/GJ
----	----------------	------------

## 11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda	1917,40	199,93	0,00
2.	Kolektory słoneczne	0,00	2,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1246,31	64,76	0,00

## 11.5.2. Ulepszenie: Pompa ciepła + instalacja c.w.u.

## 11.5.2.1. Pompa ciepła powietrze/woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	722,04 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
6.	Taryfa	C21
7.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,20 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	1,25 zł/(kW*m-c)

## 11.6. Kosztorysy

## 11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda	38,69	kW	4500,00	174105,00	23	214149,15
2.	Instalacja c.w.u. (kompletna instalacja c.w.u., zasobnik c.w.u., armatura grzewcza, zawory, izolacja termiczna przewodów)	4223,96	m <sup>2</sup>	30,00	126718,80	23	155864,12
3.	Instalacja kolektorów słonecznych (komplet)	21,60	m <sup>2</sup>	2200,00	47520,00	23	58449,60

## 11.6.2. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła + instalacja c.w.u.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------------	--------------------------	------------	---------------------------



1.	Pompa ciepła powietrze/woda	38,69	kW	4500,00	174105,00	23	214149,15
2.	Instalacja c.w.u. (kompletna instalacja c.w.u., zasobnik c.w.u., armatura grzewcza, zawory, izolacja termiczna przewodów)	4223,96	m <sup>2</sup>	30,00	126718,80	23	155864,12

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne	5922,37	5225,08	428462,87	82,00
2.	Pompa ciepła + instalacja c.w.u.	8441,46	2705,99	370013,27	136,74

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne****Nakłady: 428462,87 zł****SPBT: 82,00 a**

## 12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1710,08 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	355,8 kW
3.	Koszty ciepła	166653,02 zł

### 12.1. Opisy ulepszeń

#### 12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.

Przewiduje się zmianę źródła zasilania na pompę ciepła powietrze-woda. Przewiduje się modernizację instalacji grzewczej obejmującą wymianę instalacji grzewczej na nową, izolowaną termicznie, nowe grzejniki z zaworami i głowicami termostatycznymi. Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

#### 12.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostatyczne)

Przewiduje się modernizację instalacji grzewczej obejmującą wymianę instalacji grzewczej na nową, izolowaną termicznie, nowe grzejniki z zaworami i głowicami termostatycznymi. Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K.

#### 12.1.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Zawory termostatyczne P-1K

Przewiduje się modernizację instalacji grzewczej obejmującą wymianę i montaż nowych zaworów termostatycznych oraz głowic termostatycznych na istniejących grzejnikach, o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K.

### 12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	99,00	100,00	96,00	83,00	78,88
1.	Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.	260,00	95,00	96,00	93,00	220,52
2.	Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostatyczne)	99,00	100,00	96,00	89,00	84,59
3.	Zawory termostatyczne P-1K	99,00	100,00	96,00	89,00	84,59

### 12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.	1,00	1,00
2.	Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostatyczne)	1,00	1,00
3.	Zawory termostatyczne P-1K	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

**12.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10478,05	56,24	0,00
4.	Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.	1488,84	180,83	0,00
5.	Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostacyjne)	10478,05	56,24	0,00
6.	Zawory termostacyjne P-1K	10478,05	56,24	0,00

**12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****12.5.1. Ulepszenie: Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.**

## 12.5.1.1. Pompa ciepła powietrze/woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	6587,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
6.	Taryfa	C21
7.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,20 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	1,25 zł/(kW*m-c)

**12.5.2. Ulepszenie: Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostacyjne)**

## 12.5.2.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
2.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**12.5.3. Ulepszenie: Zawory termostacyjne P-1K**

## 12.5.3.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	56,24 zł/GJ
2.	Opłata stała	10478,05 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**12.6. Kosztorysy****12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze/woda (kompletne źródło z automatyką pogodową)	199,29	kW	4500,00	896805,00	23	1103070,15

2.	Instalacja grzewcza (kompletna instalacja grzewcza, z armaturą grzewczą, grzejnikami, zaworami i głowicami termostatycznymi, izolacją termiczną przewodów)	199,29	kW	1500,00	298935,00	23	367690,05
----	--	--------	----	---------	-----------	----	-----------

### 12.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostatyczne)

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja grzewcza (kompletna instalacja grzewcza, z armaturą grzewczą, grzejnikami, zaworami i głowicami termostatycznymi, izolacją termiczną przewodów)	355,76	kW	1150,00	409124,00	23	503222,52

### 12.6.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Zawory termostatyczne P-1K

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Nowe głowice termostatyczne (z montażem)	1,00	kpl.	84415,20	84415,20	23	103830,70

### 12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrzna + instal. c.o.	146584,81	20068,21	1470760,20	73,29
2.	Nowa instalacja c.o. (przewody, elementy grzewcze z armaturą grzewczą, zawory i głowice termostatyczne)	158433,67	8219,35	503222,52	61,22
3.	Zawory termostatyczne P-1K	158433,67	8219,35	103830,70	12,63

#### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

**Optymalne ulepszenie: 3 - Zawory termostatyczne P-1K**

**Nakłady: 103830,70 zł**

**SPBT: 12,63 a**

**13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Zawory termostatyczne P-1K	system grzewczy	103830,70	12,63
2.	docieplenie - ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna (budynek C)	975,34	4,57
3.	docieplenie - stropodach	Stropodach (nad wejściem)	635,12	5,13
4.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	66578,33	7,80
5.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna (piwnice) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	13367,02	13,61
6.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna (przeszklona witryna) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	40073,40	13,92
7.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	79692,52	13,93
8.	docieplenie - strop nad przejazdem	Strop nad przejazdem	1001,32	19,89
9.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.) Uw=2,60 W/m <sup>2</sup> K	48486,60	20,68
10.	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka drzwiowa Ud=3,60 W/m <sup>2</sup> K	31680,50	20,92
11.	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m <sup>2</sup> K	Bramy garażowe Ud=3,60 W/m <sup>2</sup> K	30442,50	30,10
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	496032,31	34,76
13.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	669408,49	40,33
14.	docieplenie - ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna (budynek A i B)	1295,98	42,82
15.	docieplenie - stropodach	Stropodach (komunikacja)	857,14	42,94
16.	Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.) Ud=2,60 W/m <sup>2</sup> K	21503,48	53,68
17.	Wentylacja centralna	wentylacja mechaniczna	1295310,85	54,29
18.	docieplenie - dach	Dach (budynek A)	7750,17	62,66
19.	docieplenie - dach	Dach (budynek B i C)	17216,31	76,24
20.	Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne	ciepła woda użytkowa	428462,87	82,00

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 4071600,94 zł**

**Nakłady łącznie: 4071600,94 zł**

## 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))
15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))
16. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,00$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
17. Wentylacja centralna (wentylacja mechaniczna)
18. docieplenie - dach (Dach (budynek A))
19. docieplenie - dach (Dach (budynek B i C))
20. Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1246,31 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	64,76 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	133,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

### 14.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)

2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))
15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))
16. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,00$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
17. Wentylacja centralna (wentylacja mechaniczna)
18. docieplenie - dach (Dach (budynek A))
19. docieplenie - dach (Dach (budynek B i C))

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	133,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

### 14.3. Wariant 3 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)



8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))
15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))
16. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,00$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
17. Wentylacja centralna (wentylacja mechaniczna)
18. docieplenie - dach (Dach (budynek A))

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))

15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))
16. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,00$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
17. Wentylacja centralna (wentylacja mechaniczna)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))
15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))
16. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,00$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_d=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	216,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))
15. docieplenie - stropodach (Stropodach (komunikacja))

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	217,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek A i B))

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	217,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)

9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	217,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  
 $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	220,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszkłona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Bramy garażowe  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	290,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.11. Wariant 11 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))

4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszkłona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka drzwiowa  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K)

**Sprawności dla wariantu 11**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 11**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	291,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.12. Wariant 12 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszkłona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)

**Sprawności dla wariantu 12**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 12**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	292,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.13. Wariant 13 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)

**Sprawności dla wariantu 13**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 13**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	296,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.14. Wariant 14 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)



7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)**Sprawności dla wariantu 14**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 14**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	296,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.15. Wariant 15 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)

**Sprawności dla wariantu 15**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 15**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	350,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.16. Wariant 16 termomodernizacji**

**Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice)  $U_w=2,60$  W/m<sup>2</sup>K)

**Sprawności dla wariantu 16**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 16**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 16**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	352,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.17. Wariant 17 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

**Sprawności dla wariantu 17**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 17**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 17**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	353,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.18. Wariant 18 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))
3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))

**Sprawności dla wariantu 18**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 18**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 18**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	355,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.19. Wariant 19 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))

**Sprawności dla wariantu 19**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 19**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 19**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	355,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.20. Wariant 20 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Zawory termostaticzne P-1K (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 20**

1.	Sprawność całkowita	84,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 20**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10478,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10478,05 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,24 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 20**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	355,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	38,7 kW

**14.21. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1710,08	355,8	1,00	79	71,17	38,7	64
Wariant 1	219,24	133,5	1,00	85	71,17	38,7	86
Wariant 2	219,24	133,5	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 3	226,30	135,0	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 4	230,86	135,7	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 5	463,06	216,9	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 6	538,74	217,4	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 7	538,92	217,5	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 8	539,32	217,5	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 9	591,58	220,2	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 10	1131,16	290,4	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 11	1141,53	291,5	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 12	1151,15	292,8	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 13	1175,49	296,2	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 14	1176,17	296,3	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 15	1634,03	350,0	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 16	1654,83	352,6	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 17	1661,58	353,4	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 18	1705,24	355,1	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 19	1707,59	355,4	1,00	85	71,17	38,7	64
Wariant 20	1710,08	355,8	1,00	85	71,17	38,7	64

Przerwy w ogrzewaniu (wt\*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

#### 14.22. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1781,24	166653,02	11147,45	177800,47	-	-
Wariant 1	290,41	31368,65	5922,37	37291,03	140509,44	4280223,99
Wariant 2	290,41	31368,65	11147,45	42516,10	135284,37	3830337,97
Wariant 3	297,46	32024,02	11147,45	43171,47	134629,00	3812260,85
Wariant 4	302,03	32409,73	11147,45	43557,18	134243,29	3804123,17
Wariant 5	534,22	58054,34	11147,45	69201,80	108598,67	2444046,78
Wariant 6	609,90	63158,45	11147,45	74305,90	103494,57	2421468,14
Wariant 7	610,09	63175,45	11147,45	74322,90	103477,57	2420568,14
Wariant 8	610,49	63209,74	11147,45	74357,19	103443,28	2419207,36
Wariant 9	662,75	67021,12	11147,45	78168,57	99631,90	1716328,44
Wariant 10	1202,32	111719,55	11147,45	122867,00	54933,47	1195494,52
Wariant 11	1212,70	112556,83	11147,45	123704,28	54096,19	1163529,89
Wariant 12	1222,32	113349,89	11147,45	124497,34	53303,13	1130265,37
Wariant 13	1246,66	115395,40	11147,45	126542,85	51257,62	1079354,44
Wariant 14	1247,34	115452,35	11147,45	126599,80	51200,67	1078303,06
Wariant 15	1705,20	152651,34	11147,45	163798,79	14001,68	241775,91
Wariant 16	1725,99	154368,08	11147,45	165515,53	12284,94	199698,84
Wariant 17	1732,75	154918,42	11147,45	166065,87	11734,60	185663,46
Wariant 18	1776,41	158031,71	11147,45	169179,16	8621,31	115756,22
Wariant 19	1778,76	158220,62	11147,45	169368,07	8432,40	115089,34
Wariant 20	1781,24	158433,67	11147,45	169581,12	8219,35	114065,23

## 15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K, Wentylacja centralna, docieplenie - dach, docieplenie - dach, Pompa ciepła + instal. c.w.u. + kolektory słoneczne	4280223,99	140509,44	85,01%	0,00 4280223,99	0,00% 100,00%	856044,80	684835,84	281018,89
2.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K, Wentylacja centralna, docieplenie - dach, docieplenie - dach	3830337,97	135284,37	83,73%	0,00 3830337,97	0,00% 100,00%	766067,59	612854,07	270568,73
3.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K, Wentylacja centralna, docieplenie - dach	3812260,85	134629,00	83,36%	0,00 3812260,85	0,00% 100,00%	762452,17	609961,74	269257,99

4.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K, Wentylacja centralna	3804123,17	134243,29	83,13%	0,00 3804123,17	0,00% 100,00%	760824,63	608659,71	268486,59
5.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, Stolarka drzwiowa Ud=1,00 W/m2K	2444046,78	108598,67	71,08%	0,00 2444046,78	0,00% 100,00%	488809,36	391047,49	217197,35
6.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach	2421468,14	103494,57	67,16%	0,00 2421468,14	0,00% 100,00%	484293,63	387434,90	206989,15
7.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna	2420568,14	103477,57	67,15%	0,00 2420568,14	0,00% 100,00%	484113,63	387290,90	206955,14

8.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie	2419207,36	103443,28	67,13%	0,00 2419207,36	0,00% 100,00%	483841,47	387073,18	206886,56
9.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna	1716328,44	99631,90	64,42%	0,00 1716328,44	0,00% 100,00%	343265,69	274612,55	199263,79
10.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	1195494,52	54933,47	36,44%	0,00 1195494,52	0,00% 100,00%	239098,90	191279,12	109866,94
11.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	1163529,89	54096,19	35,90%	0,00 1163529,89	0,00% 100,00%	232705,98	186164,78	108192,37
12.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	1130265,37	53303,13	35,40%	0,00 1130265,37	0,00% 100,00%	226053,07	180842,46	106606,27
13.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem	1079354,44	51257,62	34,14%	0,00 1079354,44	0,00% 100,00%	215870,89	172696,71	102515,24
14.	Zawory termostaticzne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	1078303,06	51200,67	34,10%	0,00 1078303,06	0,00% 100,00%	215660,61	172528,49	102401,34



15.	Zawory termostatyczne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	241775,91	14001,68	10,36%	0,00 241775,91	0,00% 100,00%	48355,18	38684,14	28003,35
16.	Zawory termostatyczne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	199698,84	12284,94	9,28%	0,00 199698,84	0,00% 100,00%	39939,77	31951,81	24569,88
17.	Zawory termostatyczne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	185663,46	11734,60	8,93%	0,00 185663,46	0,00% 100,00%	37132,69	29706,15	23469,19
18.	Zawory termostatyczne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - stropodach	115756,22	8621,31	6,66%	0,00 115756,22	0,00% 100,00%	23151,24	18520,99	17242,61
19.	Zawory termostatyczne P-1K, docieplenie - ściana wewnętrzna	115089,34	8432,40	6,54%	0,00 115089,34	0,00% 100,00%	23017,87	18414,29	16864,79
20.	Zawory termostatyczne P-1K	114065,23	8219,35	6,41%	0,00 114065,23	0,00% 100,00%	22813,05	18250,44	16438,70

## 16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 9

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 9

### 16.2. Opis wybranego wariantu

#### 16.2.1. Zawory termostatyczne P-1K (system grzewczy)

Przewiduje się modernizację instalacji grzewczej obejmującą wymianę i montaż nowych zaworów termostatycznych oraz głowic termostatycznych na istniejących grzejnikach, o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K.

Nakłady: 103830,70 zł

#### 16.2.2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (budynek C))

Powierzchnia docieplenia: 6,72 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,278 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian wewnętrznych płytami styropianowymi ( $\lambda=0,031$  W/mK).

Nakłady: 975,34 zł

#### 16.2.3. docieplenie - stropodach (Stropodach (nad wejściem))

Powierzchnia docieplenia: 3,31 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie stropodachu niewentylowanego styropianem ( $\lambda=0,032$  W/mK). Ocieplenie obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego.

Nakłady: 635,12 zł

#### 16.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 181,64 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian ekstrudowany - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian w gruncie piwnicy styropianem ekstrudowanym. Ulepszenie obejmuje wykonanie nowej izolacji pionowej przeciwwilgociowej.

Nakłady: 66578,33 zł

#### 16.2.5. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (piwnice) $U_w=2,60$ W/m<sup>2</sup>K)

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna L100  $\leq 3$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Uwagi: Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,89 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 13367,02 zł

#### 16.2.6. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna (przeszklona witryna) $U_w=2,60$ W/m<sup>2</sup>K)

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna L100  $\leq 3$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Uwagi: Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 42,24 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 40073,40 zł

#### 16.2.7. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (Stolarka okienna $U_w=2,60$ W/m<sup>2</sup>K)

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna  $L_{100} \leq 3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ .

Uwagi: Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki:  $842,29 / 0,00 \text{ m}^2$

Nakłady:  $796692,52 \text{ zł}$

#### 16.2.8. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem)

Powierzchnia docieplenia:  $5,12 \text{ m}^2$

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość:  $0,17 \text{ m}$ ,  $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu:  $0,144 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie stropu nad przejazdem płytami styropianowymi ( $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ ). Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych.

Nakłady:  $1001,32 \text{ zł}$

#### 16.2.9. Stolarka okienna $U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Stolarka okienna (sala konferencyjna, went. mech.) $U_w = 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Przewidziano okna o  $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  i  $g \geq 0,6$ ,  $L_t > 70$  i  $R_a > 85$ . Szczelność powietrzna  $L_{100} \leq 3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ .

Uwagi: Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach  $U_w$  okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki:  $52,56 / 0,00 \text{ m}^2$

Nakłady:  $48486,60 \text{ zł}$

#### 16.2.10. Stolarka drzwiowa $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Stolarka drzwiowa $U_d = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki:  $15,61 / 0,00 \text{ m}^2$

Nakłady:  $31680,50 \text{ zł}$

#### 16.2.11. Stolarka drzwiowa $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Bramy garażowe $U_d = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej, stolarki drzwiowej, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki:  $15,00 / 0,00 \text{ m}^2$

Nakłady:  $30442,50 \text{ zł}$

#### 16.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia:  $2474,10 \text{ m}^2$

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość:  $0,19 \text{ m}$ ,  $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu:  $0,126 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji naziemnych płytami styropianowymi ( $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ ). Ulepszenie obejmuje ocieplenie węgarków, podokienników w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych. Należy wykonać ekspertyzę i potwierdzić możliwość mocowania styropianu na istniejącej izolacji termicznej ściany. W przypadku gdy ściana nie spełnia wymagań wytrzymałościowych należy zaprojektować usunięcie izolacji termicznej ściany oraz zaprojektowanie nowej zapewniającej przyjętą w audycie wartość współczynnika przenikania ciepła.

Nakłady:  $496032,31 \text{ zł}$

#### 16.2.13. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]

1.	audyt	5043,00
2.	koszty dokumentacji	57042,85
3.	nadzór inwestycji	24446,93
	Razem	86532,78

### 16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 64,42%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	1716328,44 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	1716328,44 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	199263,79 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	17,23 lat

### 16.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

## **17. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 7)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

### **Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PG A;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,4	0,235

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,246 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,388 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**

Obejmuje przegrody:

SG A;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,25	0,147

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	3,154 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,853 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZG A; SZG A N; SZG A E; SZG A S;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,25	0,147

3.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
----	-------------------	-----	------	-------

**3.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,851 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,851 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZA N; SZA E; SZA S; SZA W; SZA SW;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Styropian	0,04	0,1	2,500
4.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,12	0,214
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,316 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,008 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,316 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SW;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)



**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZ wykusz N; SZ wykusz NE; SZ wykusz NW; SZ wykusz2 N; SZ wykusz2 S; SZ wykusz2 SW; SZ wykusz2 NW; SZ wykusz2 W; SZ wykusz S; SZ wykusz SW; SZ wykusz W;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Styropian	0,04	0,08	2,000
2.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0005	0,002
3.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,460 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,460 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZVA N; SZVA E;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,25	0,446
3.	Styropian	0,04	0,12	3,000
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,2	0,160
5.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0001	0,000
6.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,271 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,007 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,271 W/(m <sup>2</sup> *K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

SdP A D; SdP A G;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
3.	Wełna mineralna	0,037	0,25	6,757

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,138 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,138 W/(m <sup>2</sup> *K)

**9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

SdP wykusz; SdP wykusz2;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
2.	Wełna mineralna	0,037	0,25	6,757

**9.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,143 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,143 W/(m <sup>2</sup> *K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

DA E;

**10.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,025	0,109

2.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,001	0,004
3.	Warstwa niejednorodna	0,071	0,2	2,827
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,04	0,000
5.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

**10.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,315 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,315 W/(m <sup>2</sup> *K)

**11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PG;

**11.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**11.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian	0,038	0,02	0,526
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Żelbet	1,7	0,4	0,235

**11.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,935 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,292 W/(m <sup>2</sup> *K)

**12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZ E; SZ W;

**12.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**12.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Styropian	0,04	0,1	2,500
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**12.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,330 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,330 W/(m <sup>2</sup> *K)

**13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZK S;

**13.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**13.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian	0,04	0,1	2,500
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**13.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,346 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,346 W/(m <sup>2</sup> *K)

**14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SWK+SWC parter; SWK+SWC piętro I;

**14.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**14.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian	0,04	0,1	2,500
4.	Żelbet	1,7	0,20	0,118

**14.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,325 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,325 W/(m <sup>2</sup> *K)

**15. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie****Obejmuje przegrody:**

SG;

**15.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**15.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,25	0,147

**15.3. Współczynnik U**

1.	Uo	3,154 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,480 W/(m <sup>2</sup> *K)

**16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZK2 S; SZK2 N; SZK2 W;

**16.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**16.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki klinkierowe	1,3	0,02	0,015
2.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
3.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
4.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
5.	Płytki klinkierowe	1,3	0,02	0,015

**16.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,547 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,547 W/(m <sup>2</sup> *K)

**17. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach****Obejmuje przegrody:**

STD nad wejściem;

**17.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**17.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**17.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,236 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,236 W/(m <sup>2</sup> *K)

**18. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZL E; SZL S; SZL N;

**18.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**18.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Warstwa niejednorodna	0,052	0,15	2,885
3.	Deskowanie	0,13	0,02	0,154
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**18.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,302 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,302 W/(m <sup>2</sup> *K)

**19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZVS E;

**19.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**19.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
-----	---------	---------------------	-------	------------------------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton	0,349	0,25	0,716
3.	Styropian	0,04	0,15	3,750
4.	Dachówki ceramiczne	1	0,02	0,020

**19.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,214 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,214 W/(m <sup>2</sup> *K)

**20. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

SdP G; SdP P; SdP L; SdP S; SdP K; SdP;

**20.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**20.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,14	0,636
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Wełna mineralna	0,043	0,25	5,814
6.	Deskowanie	0,13	0,02	0,154

**20.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,145 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,145 W/(m <sup>2</sup> *K)

**21. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach****Obejmuje przegrody:**

DL;

**21.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**21.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Deskowanie	0,13	0,025	0,192

5.	Warstwa niejednorodna	0,054	0,20	3,717
6.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
7.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,02	-
8.	Dachówka cementowa	1,5	0,02	0,013

**21.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,229 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,229 W/(m <sup>2</sup> *K)

**22. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZV W;

**22.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**22.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton	0,349	0,25	0,716
3.	Styropian	0,04	0,15	3,750
4.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

**22.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,215 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,215 W/(m <sup>2</sup> *K)

**23. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SZLN W; SZLN S; SZLN N;

**23.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**23.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Warstwa niejednorodna	0,052	0,15	2,885
3.	Deskowanie	0,13	0,02	0,154
4.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

**23.3. Współczynnik U**



1.	U <sub>o</sub>	0,304 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,304 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 24. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

### Obejmuje przegrody:

DLN; DLN S; DLN SW; DLN W; DLN NW; DLN N;

### 24.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

### 24.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Deskowanie	0,13	0,025	0,192
5.	Warstwa niejednorodna	0,071	0,20	2,827
6.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
7.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,02	-
8.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

### 24.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,291 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,291 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 25. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SWC komunikacja;

### 25.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

### 25.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,20	0,118

### 25.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	2,648 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,648 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 26. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SZC S; SZC W; SZC' W; SZC E;

**26.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**26.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
2.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
3.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008

**26.3. Współczynnik U**

1.	Uo	3,320 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	3,320 W/(m <sup>2</sup> *K)

**27. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop nad przejazdem****Obejmuje przegrody:**

SnP komunikacja;

**27.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**27.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
2.	Warstwa niejednorodna	0,052	0,05	0,962
3.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0005	0,002
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,01	0,000
5.	Poliwęglan	0,2	0,02	0,100

**27.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,693 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,693 W/(m <sup>2</sup> *K)

**28. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach****Obejmuje przegrody:**

SD komunikacja;

**28.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**28.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
2.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0005	0,002
3.	Styropian	0,04	0,1	2,500
4.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0005	0,002
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,02	0,000
6.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,005	0,000

**28.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,358 W/(m²*K)
2.	U	0,358 W/(m²*K)

**29. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZ płyty S; SZ płyty SE; SZ płyty SW; SZ płyty S'; SZ płyty E';

**29.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

**29.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,025	0,109
2.	Warstwa niejednorodna	11,632	0,20	0,017
3.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0005	0,002
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,01	0,000
5.	Poliwęglan	0,2	0,02	0,100

**29.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,080 W/(m²*K)
2.	U	1,080 W/(m²*K)

**30. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

SdP; SdP G; SdP P; SdP L; SdP S; SdP K;

**30.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²*K/W

**30.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Deskowanie	0,13	0,02	0,154

2.	Wełna mineralna	0,043	0,25	5,814
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
4.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,14	0,636
5.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

**30.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,145 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,145 W/(m <sup>2</sup> *K)

**31. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZWT S;

**31.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**31.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**31.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	3,269 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	3,269 W/(m <sup>2</sup> *K)

**32. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SZWT SW; SZWT W; SZWT NW; SZWT N;

**32.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**32.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**32.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	3,084 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	3,084 W/(m <sup>2</sup> *K)

**33. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach****Obejmuje przegrody:**

D sala S; D sala N; D sala E; D sala W;

**33.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**33.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Wełna mineralna	0,04	0,25	6,250
3.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,15	0,000
4.	Warstwa niejednorodna	4,640	0,16	0,034
5.	Dachówki ceramiczne	1	0,02	0,020

**33.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,154 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,154 W/(m <sup>2</sup> *K)

**34. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach****Obejmuje przegrody:**

Stropodach sala;

**34.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**34.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,02	0,160
3.	Wełna mineralna	0,04	0,25	6,250
4.	Warstwa niejednorodna	5,560	0,16	0,029
5.	Żelbet	1,7	0,04	0,024
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**34.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,149 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,149 W/(m <sup>2</sup> *K)

**35. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

**Obejmuje przegrody:**

SdP A D; SdP A G;

**35.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**35.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wełna mineralna	0,037	0,25	6,757
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**35.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,138 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,138 W/(m <sup>2</sup> *K)

**36. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

SdP wykusz; SdP wykusz2;

**36.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**36.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wełna mineralna	0,037	0,25	6,757
2.	Żelbet	1,7	0,1	0,059

**36.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,143 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,143 W/(m <sup>2</sup> *K)

**37. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach****Obejmuje przegrody:**

DA\* E; DA\* N; DA\* W; DA\* wykusz N; DA\* wykusz S; DA\* wykusz W; DA\* wykusz SW;  
 DA\* wykusz NW; DA\* wykusz2 N; DA\* wykusz2 NW; DA\* wykusz2 W; DA\* wykusz2 SW;  
 DA\* wykusz2 S; DA\* wykusz2 SE; DA\* wykusz2 E; DA\* wykusz2 NE;

**37.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**37.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000
2.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,001	0,004
3.	Warstwa niejednorodna	5,800	0,25	0,043

**37.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	4,981 W/(m²*K)
2.	U	4,981 W/(m²*K)

**38. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

DL\* S; DL\* N; D\* E; DL\* E;

**38.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

**38.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
2.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,02	-
3.	Dachówka cementowa	1,5	0,02	0,013

**38.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	3,881 W/(m²*K)
2.	U	3,881 W/(m²*K)

**39. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

DLN\* S; DLN\* N; DN\* W; DLN\* E; DLN\* W;

**39.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

**39.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
2.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,02	-
3.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000

**39.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	3,983 W/(m²*K)
----	----------------	----------------

2.	U	3,983 W/(m <sup>2</sup> *K)
----	---	-----------------------------

#### 40. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

##### Obejmuje przegrody:

SWK+SWC parter; SWK+SWC piętro I;

##### 40.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	Średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

##### 40.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
2.	Styropian	0,04	0,1	2,500
3.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

##### 40.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,325 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,325 W/(m <sup>2</sup> *K)



## **ZAŁĄCZNIK 2**

### **Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek A oraz sala konferencyjna - ściany zewnętrzne trójwarstwowe murowane z cegły pełnej grubości 25cm, ocieplone styropianem grubości 12cm, warstwa zewnętrzna murowana z cegły kratówki 12cm. Ściany fundamentowe żelbetowe. Nad sala konferencyjną dach o konstrukcji stalowej ocieplony wełną mineralną, pokrycie z dachówki ceramicznej. Część płaska dachu sali konferencyjnej z płyt korytkowych na belkach stalowych, ocieplenie z wełny mineralnej. Dach nad segmentem A o konstrukcji stalowej, pokryty blachą, brak docieplenia. Stolarka okienna i drzwiowa z PCV. Budynek B o konstrukcji z płyt kanałowych żerańskich. Ściany zewnętrzne osłonowe murowane z cegły pełnej, ocieplone styropianem, obustronnie otynkowane. Ściany zewnętrzne V piętra murowana z bloczków gazobetonowych grubości 25cm, ocieplona styropianem 15cm. Dach o konstrukcji stalowej pokryty blachą lub dachówką ceramiczną. Budynek C w poziomie parteru ściany zewnętrzne żelbetowe obłożone płytkami klinkierowymi. Na wyższych kondygnacjach ściana zewnętrzna z płyt elewacyjnych na konstrukcji stalowej, ocieplona styropianem, od wewnątrz wykończenie z płyt GK.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,311*	1025,31	319,19	44,37	363,56	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	36,00	5,36	0,00	5,36	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
stropodach	2,236	3,31	7,40	1,01	8,41	0,78*
ściana w gruncie	0,872*	181,64	158,36	0,00	158,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	1,82	0,00	1,82	0,96*
ściana wewnętrzna	2,648	6,72	13,45	0,00	13,45	0,66*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,403*	3719,04	1491,42	114,84	1606,26	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,67	960,43	2497,12	1963,87	4460,99
2	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
3	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,631*	0,66*	991,04	2607,31	1970,61	4577,93

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,9	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	19,2	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	475021 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	18,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	345295 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	545475 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	581582 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	784140 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	602183 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	454648 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

<b>Lokal</b>	<b>Projektowe obciążenie cieplne [kW]</b>
budynek A	98,02
budynek B	165,51
budynek C	36,66
sala konferencyjna	55,56
<b>RAZEM</b>	<b>355,76</b>

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	19768 kWh/rok
---	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,76

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Instalacja oświetlenia wbudowanego oparta o oprawy świetlówkowe.

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	112,54	-	4,68	-	-	117,23
Udział [%]	96,00	-	4,00	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142,67	-	7,35	2,10	36,32	188,44
Udział [%]	75,71	-	3,90	1,11	19,27	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	107,72	-	5,55	6,29	108,96	228,52
Udział [%]	47,14	-	2,43	2,75	47,68	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 228,52 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	142,67	-	7,35	0,00	0,00	150,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>228,52 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

### **Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych**



**ZAŁĄCZNIK 3.1.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,084	21,25	1,78	1,28	3,07	0,99*
dach	0,091	34,48	3,14	1,65	4,78	0,99*
dach	0,100	25,38	2,54	-0,30	2,24	0,99*
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,097	4,27	0,41	0,20	0,61	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,123*	3719,04	454,26	39,62	493,88	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	716,56	1572,44
2	1,000	0,50	9,45	9,45	2,58	12,03
3	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
4	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
RAZEM	0,913*	0,59*	991,04	905,12	729,98	1635,11

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1669,92	103,63
budynek B	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6621,38	392,68
budynek C	mechaniczna nawiewno-wywiewna	196,38	15,18
sala konferencyjna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	2310,41	113,05
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,08	624,54

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9	31,0
budynek C	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	60901 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	308768 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	508948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	203309 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	61035 kWh/rok
Straty ciepła razem	264344 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	72000 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	54360 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	33,38
budynek B	69,57
budynek C	8,84
sala konferencyjna	21,76
RAZEM	133,54

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22922 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21803 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,86
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,95

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	14,43	-	4,68	-	-	19,11
Udział [%]	75,49	-	24,51	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,06	-	5,43	2,10	36,32	60,91
Udział [%]	28,01	-	8,92	3,44	59,63	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	12,88	-	5,17	6,29	108,96	133,30
Udział [%]	9,66	-	3,88	4,72	81,74	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 133,30 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	3,71	0,00	0,00	3,71
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	17,06	-	0,00	0,00	0,00	17,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,72	2,10	36,32	40,14

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>133,30 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,084	21,25	1,78	1,28	3,07	0,99*
dach	0,091	34,48	3,14	1,65	4,78	0,99*
dach	0,100	25,38	2,54	-0,30	2,24	0,99*
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,097	4,27	0,41	0,20	0,61	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,123*	3719,04	454,26	39,62	493,88	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	716,56	1572,44
2	1,000	0,50	9,45	9,45	2,58	12,03
3	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
4	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
RAZEM	0,913*	0,59*	991,04	905,12	729,98	1635,11

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1669,92	103,63
budynek B	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6621,38	392,68
budynek C	mechaniczna nawiewno-wywiewna	196,38	15,18
sala konferencyjna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	2310,41	113,05
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,08	624,54

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9	31,0
budynek C	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	60901 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	308768 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	508948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	203309 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	61035 kWh/rok
Straty ciepła razem	264344 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	72000 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	54360 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	33,38
budynek B	69,57
budynek C	8,84
sala konferencyjna	21,76
RAZEM	133,54

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91



**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	14,43	-	4,68	-	-	19,11
Udział [%]	75,49	-	24,51	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,06	-	7,35	2,10	36,32	62,83
Udział [%]	27,15	-	11,70	3,34	57,81	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	12,88	-	5,55	6,29	108,96	133,68
Udział [%]	9,63	-	4,15	4,71	81,51	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 133,68 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	17,06	-	7,35	0,00	0,00	24,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>133,68 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
---	------------------------------------

Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok
--	------------------------------

**ZAŁĄCZNIK 3.3.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,100	25,38	2,54	-0,30	2,24	0,99*
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,097	4,27	0,41	0,20	0,61	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,125*	3719,04	464,23	68,66	532,89	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	716,56	1572,44
2	1,000	0,50	9,45	9,45	2,58	12,03
3	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
4	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
RAZEM	0,913*	0,59*	991,04	905,12	729,98	1635,11

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1669,92	103,63
budynek B	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6621,38	392,68
budynek C	mechaniczna nawiewno-wywiewna	196,38	15,18
sala konferencyjna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	2310,41	113,05
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,08	624,54

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	31,0
budynek C	31,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	62860 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	308768 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	508948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	207140 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	61035 kWh/rok
Straty ciepła razem	268176 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	74316 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	56108 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	33,38
budynek B	70,91
budynek C	8,98
sala konferencyjna	21,76
RAZEM	135,03

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	14,89	-	4,68	-	-	19,58
Udział [%]	76,08	-	23,92	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,61	-	7,35	2,10	36,32	63,38
Udział [%]	27,78	-	11,60	3,31	57,31	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	13,29	-	5,55	6,29	108,96	134,10
Udział [%]	9,91	-	4,14	4,69	81,26	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,10 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	17,61	-	7,35	0,00	0,00	24,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>134,10 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
---	------------------------------------

Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok
--	------------------------------

**ZAŁĄCZNIK 3.4.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,097	4,27	0,41	0,20	0,61	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,127*	3719,04	469,69	71,98	541,67	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------



1	0,900	0,60	950,98	855,88	725,01	1580,89
2	1,000	0,50	9,45	9,45	2,58	12,03
3	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
4	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
RAZEM	0,913*	0,59*	991,04	905,12	738,43	1643,56

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1669,92	103,63
budynek B	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6621,38	392,68
budynek C	mechaniczna nawiewno-wywiewna	196,38	15,18
sala konferencyjna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	2310,41	113,05
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,08	624,54

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	31,0
budynek C	31,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	64128 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	308768 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	508948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208840 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	61035 kWh/rok
Straty ciepła razem	269876 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	75814 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	57240 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	34,03
budynek B	70,91
budynek C	8,98
sala konferencyjna	21,76
RAZEM	135,68

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	15,19	-	4,68	-	-	19,88
Udział [%]	76,44	-	23,56	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,96	-	7,35	2,10	36,32	63,73
Udział [%]	28,18	-	11,54	3,29	56,99	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	13,56	-	5,55	6,29	108,96	134,36
Udział [%]	10,09	-	4,13	4,68	81,09	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,36 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	17,96	-	7,35	0,00	0,00	25,31
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>134,36 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
---	------------------------------------

Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021
--

92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok
------------------------------

**ZAŁĄCZNIK 3.5.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,097	4,27	0,41	0,20	0,61	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,127*	3719,04	469,69	71,98	541,67	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	725,01	1580,89
2	1,000	0,50	9,45	9,45	2,58	12,03
3	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
4	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
RAZEM	0,913*	0,59*	991,04	905,12	738,43	1643,56

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	264,75
budynek B	naturalna	6621,38	1053,74
budynek C	naturalna	196,38	34,40
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	240,35
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1593,24

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	30,0	31,0
budynek C	31,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	128627 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	40,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	308768 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	508948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208848 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	156369 kWh/rok
Straty ciepła razem	365216 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	152068 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	114811 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	46,22
budynek B	121,01
budynek C	10,38
sala konferencyjna	39,25
RAZEM	216,85

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------	-------------------------------	--------------------------	--	--

budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	30,47	-	4,68	-	-	35,16
Udział [%]	86,68	-	13,32	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	36,03	-	7,35	2,10	36,32	81,80
Udział [%]	44,05	-	8,99	2,56	44,40	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	27,20	-	5,55	6,29	108,96	148,00
Udział [%]	18,38	-	3,75	4,25	73,62	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 148,00 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	36,03	-	7,35	0,00	0,00	43,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>148,00 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.6.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,097	4,27	0,41	0,20	0,61	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,127*	3719,04	469,69	71,98	541,67	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	725,01	1580,89
2	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
3	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
4	2,600	0,67	9,45	24,57	2,58	27,15
RAZEM	0,929*	0,59*	991,04	920,24	738,43	1658,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	30,0	31,0
budynek C	31,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	149649 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	309535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	509715 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	210202 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	393218 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	176921 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	133575 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	46,22
budynek B	121,01
budynek C	10,38
sala konferencyjna	39,82
RAZEM	217,43

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	35,46	-	4,68	-	-	40,14
Udział [%]	88,33	-	11,67	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	41,92	-	7,35	2,10	36,32	87,69
Udział [%]	47,80	-	8,39	2,39	41,42	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	31,65	-	5,55	6,29	108,96	152,45
Udział [%]	20,76	-	3,64	4,13	71,47	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,45 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	41,92	-	7,35	0,00	0,00	49,27
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>152,45 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.7.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,090	7,42	0,64	0,00	0,64	0,99*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,80	0,00	1,80	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,127*	3719,04	470,80	71,98	542,79	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	725,01	1580,89
2	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
3	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
4	2,600	0,67	9,45	24,57	2,58	27,15
RAZEM	0,929*	0,59*	991,04	920,24	738,43	1658,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	149701 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	309535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	509715 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	210283 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	393299 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	176981 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	133621 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	46,22
budynek B	121,01
budynek C	10,42
sala konferencyjna	39,82
RAZEM	217,46

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	35,47	-	4,68	-	-	40,15
Udział [%]	88,34	-	11,66	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	41,93	-	7,35	2,10	36,32	87,70
Udział [%]	47,81	-	8,38	2,39	41,41	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	31,66	-	5,55	6,29	108,96	152,46
Udział [%]	20,76	-	3,64	4,13	71,47	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,46 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	41,93	-	7,35	0,00	0,00	49,28
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>152,46 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.8.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,112*	1025,31	114,98	3,70	118,67	0,98*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,156*	181,64	28,37	0,00	28,37	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,128*	3719,04	472,37	71,98	544,36	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	725,01	1580,89
2	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
3	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
4	2,600	0,67	9,45	24,57	2,58	27,15
RAZEM	0,929*	0,59*	991,04	920,24	738,43	1658,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	149812 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	309535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	509715 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	210422 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	393438 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	177113 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	133721 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	46,22
budynek B	121,07
budynek C	10,42
sala konferencyjna	39,82
RAZEM	217,52

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	19768 kWh/rok
---	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,76

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------	-------------------------------	--------------------------	--	--

budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	35,49	-	4,68	-	-	40,18
Udział [%]	88,34	-	11,66	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	41,96	-	7,35	2,10	36,32	87,73
Udział [%]	47,83	-	8,38	2,39	41,40	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	31,68	-	5,55	6,29	108,96	152,48
Udział [%]	20,78	-	3,64	4,13	71,46	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,48 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	41,96	-	7,35	0,00	0,00	49,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>152,48 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.9.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,304*	1025,31	311,21	44,37	355,58	0,95*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,093	69,06	6,42	0,00	6,42	0,99*
ściana zewnętrzna	0,102	14,20	1,45	0,00	1,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,104	87,47	9,10	-2,69	6,41	0,99*
ściana zewnętrzna	0,108	466,35	50,37	5,65	56,02	0,99*
ściana zewnętrzna	0,109	535,71	58,39	0,84	59,23	0,99*
ściana zewnętrzna	0,111	62,93	6,99	0,05	7,04	0,99*
ściana zewnętrzna	0,120	46,04	5,52	-1,77	3,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,121	101,31	12,26	-1,06	11,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	30,62	4,68	-0,14	4,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	37,86	5,83	0,00	5,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,155	6,64	1,03	-0,16	0,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	30,83	4,81	-0,07	4,74	0,98*
RAZEM	0,179*	3719,04	664,01	112,66	776,67	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
------	------------------------	----	---------------------	------------------	-----------------------------	------------------

1	0,900	0,60	950,98	855,88	725,01	1580,89
2	1,300	0,00	15,00	19,50	5,40	24,90
3	1,300	0,60	15,61	20,29	5,44	25,73
4	2,600	0,67	9,45	24,57	2,58	27,15
RAZEM	0,929*	0,59*	991,04	920,24	738,43	1658,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	164327 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550282720 J/K
Zyski ciepła od słońca	309535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	509715 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	232707 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	415723 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	194274 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	146677 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	46,60
budynek B	122,57
budynek C	10,54
sala konferencyjna	40,50
RAZEM	220,20

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------	-------------------------------	--------------------------	--	--

budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	38,93	-	4,68	-	-	43,62
Udział [%]	89,26	-	10,74	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	46,03	-	7,35	2,10	36,32	91,80
Udział [%]	50,14	-	8,01	2,28	39,57	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	34,75	-	5,55	6,29	108,96	155,55
Udział [%]	22,34	-	3,57	4,04	70,05	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 155,55 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	46,03	-	7,35	0,00	0,00	53,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>155,55 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.10.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1331,33	114,17	1445,50	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	950,98	855,88	1950,97	2806,86
2	1,300	0,00	15,00	19,50	2,70	22,20
3	1,300	0,60	15,61	20,29	4,04	24,33
4	2,600	0,67	9,45	24,57	12,90	37,47
RAZEM	0,929*	0,59*	991,04	920,24	1970,61	2890,86

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	18,1	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	15,8	0,0	0,0	0,0	16,5	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	314210 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	309535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	509715 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	406459 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	589475 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	371470 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	280460 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	83,10
budynek B	131,28
budynek C	27,36
sala konferencyjna	48,62
RAZEM	290,37

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	74,44	-	4,68	-	-	79,13
Udział [%]	94,08	-	5,92	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,01	-	7,35	2,10	36,32	133,78
Udział [%]	65,79	-	5,50	1,57	27,15	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	66,45	-	5,55	6,29	108,96	187,25
Udział [%]	35,49	-	2,96	3,36	58,19	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 187,25 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	88,01	-	7,35	0,00	0,00	95,36
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	187,25 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.11.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1331,33	114,17	1445,50	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	950,98	855,88	1950,97	2806,86
2	1,300	0,60	15,61	20,29	4,04	24,33
3	2,600	0,67	9,45	24,57	12,90	37,47
4	3,600	0,00	15,00	54,00	2,70	56,70
RAZEM	0,963*	0,59*	991,04	954,74	1970,61	2925,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	18,1	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	16,3	0,0	0,0	0,0	16,8	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	317092 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	309535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	509715 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	409545 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	592561 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	374877 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	283032 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	83,10
budynek B	131,28
budynek C	27,36
sala konferencyjna	49,79
RAZEM	291,54

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	75,13	-	4,68	-	-	79,81
Udział [%]	94,13	-	5,87	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,82	-	7,35	2,10	36,32	134,59
Udział [%]	65,99	-	5,46	1,56	26,99	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	67,06	-	5,55	6,29	108,96	187,86
Udział [%]	35,70	-	2,95	3,35	58,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 187,86 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	88,82	-	7,35	0,00	0,00	96,17
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>187,86 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.12.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1331,33	114,17	1445,50	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	950,98	855,88	1950,97	2806,86
2	2,600	0,67	9,45	24,57	12,90	37,47
3	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
4	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	1,000*	0,59*	991,04	990,65	1970,61	2961,26

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	18,1	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	16,4	0,0	0,0	0,0	16,9	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	319764 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	309924 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	510104 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	412854 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	595870 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	378036 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	285417 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	83,10
budynek B	132,04
budynek C	27,68
sala konferencyjna	49,93
RAZEM	292,76

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	75,76	-	4,68	-	-	80,44
Udział [%]	94,18	-	5,82	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	89,57	-	7,35	2,10	36,32	135,34
Udział [%]	66,18	-	5,43	1,55	26,84	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	67,62	-	5,55	6,29	108,96	188,42
Udział [%]	35,89	-	2,95	3,34	57,83	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 188,42 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	89,57	-	7,35	0,00	0,00	96,92
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	188,42 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.13.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,144	5,12	0,74	0,00	0,74	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1331,33	114,17	1445,50	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	898,42	808,58	1855,87	2664,45
2	2,600	0,67	62,01	161,23	108,00	269,23
3	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
4	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	1,090*	0,60*	991,04	1080,00	1970,61	3050,61

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	18,1	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	17,1	0,0	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	326526 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,03 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	311753 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	511933 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	420846 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	603863 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	386030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	291453 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	83,10
budynek B	132,04
budynek C	27,68
sala konferencyjna	53,33
RAZEM	296,16

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	77,36	-	4,68	-	-	82,05
Udział [%]	94,29	-	5,71	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	91,46	-	7,35	2,10	36,32	137,23
Udział [%]	66,65	-	5,36	1,53	26,47	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69,05	-	5,55	6,29	108,96	189,85
Udział [%]	36,37	-	2,92	3,31	57,39	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 189,85 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	91,46	-	7,35	0,00	0,00	98,81
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>189,85 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.14.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1334,14	114,17	1448,31	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	898,42	808,58	1855,87	2664,45
2	2,600	0,67	62,01	161,23	108,00	269,23
3	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
4	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	1,090*	0,60*	991,04	1080,00	1970,61	3050,61

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	309,85
budynek B	naturalna	6621,38	1236,83
budynek C	naturalna	196,38	43,20
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	274,96
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	1864,84

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	18,1	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	17,1	0,0	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	326714 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,02 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	311753 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	511933 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	421052 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	183016 kWh/rok
Straty ciepła razem	604068 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	386252 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	291621 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	83,10
budynek B	132,04
budynek C	27,78
sala konferencyjna	53,33
RAZEM	296,26

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	77,41	-	4,68	-	-	82,09
Udział [%]	94,29	-	5,71	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	91,51	-	7,35	2,10	36,32	137,28
Udział [%]	66,66	-	5,36	1,53	26,46	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69,09	-	5,55	6,29	108,96	189,89
Udział [%]	36,38	-	2,92	3,31	57,38	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 189,89 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	91,51	-	7,35	0,00	0,00	98,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>189,89 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.15.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1334,14	114,17	1448,31	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	56,13	50,52	17,10	67,62
2	2,600	0,67	904,30	2351,18	1946,77	4297,95
3	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
4	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,535*	0,65*	991,04	2511,89	1970,61	4482,51

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,5	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	17,7	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	453897 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	19,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	343272 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	543452 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	557740 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	760298 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	536613 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	405143 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	97,16
budynek B	162,49
budynek C	36,27
sala konferencyjna	54,08
RAZEM	349,99

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	107,54	-	4,68	-	-	112,22
Udział [%]	95,83	-	4,17	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	127,14	-	7,35	2,10	36,32	172,91
Udział [%]	73,53	-	4,25	1,21	21,01	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	95,99	-	5,55	6,29	108,96	216,79
Udział [%]	44,28	-	2,56	2,90	50,26	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 216,79 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	127,14	-	7,35	0,00	0,00	134,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	216,79 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.16.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 16****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1334,14	114,17	1448,31	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	13,89	12,50	6,22	18,72
2	2,600	0,67	946,54	2461,00	1957,65	4418,66
3	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
4	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,607*	0,66*	991,04	2583,70	1970,61	4554,32

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,5	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	17,7	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	459674 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	18,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	344926 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	545106 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	564979 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	767537 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K</sub> ,H	543442 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P</sub> ,H	410299 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H</sub> ,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	97,16
budynek B	165,15
budynek C	36,27
sala konferencyjna	54,08
RAZEM	352,65

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	108,91	-	4,68	-	-	113,59
Udział [%]	95,88	-	4,12	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	128,75	-	7,35	2,10	36,32	174,52
Udział [%]	73,77	-	4,21	1,20	20,81	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	97,21	-	5,55	6,29	108,96	218,01
Udział [%]	44,59	-	2,55	2,89	49,98	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 218,01 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	128,75	-	7,35	0,00	0,00	136,11
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	218,01 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.17.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 17****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,307*	1025,31	314,67	44,37	359,04	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,131*	181,64	23,77	0,00	23,77	0,98*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,359*	3719,04	1334,14	114,17	1448,31	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,67	960,43	2497,12	1963,87	4460,99
2	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
3	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,631*	0,66*	991,04	2607,31	1970,61	4577,93

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,5	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	17,8	0,0	0,0	0,0	17,7	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	461551 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	18,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	345295 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	545475 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	567126 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	769683 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	545662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	411974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	97,28
budynek B	165,15
budynek C	36,27
sala konferencyjna	54,76
RAZEM	353,45

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	109,35	-	4,68	-	-	114,04
Udział [%]	95,89	-	4,11	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	129,28	-	7,35	2,10	36,32	175,05
Udział [%]	73,85	-	4,20	1,20	20,75	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	97,61	-	5,55	6,29	108,96	218,41
Udział [%]	44,69	-	2,54	2,88	49,89	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 218,41 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	129,28	-	7,35	0,00	0,00	136,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	218,41 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.18.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 18****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,311*	1025,31	319,19	44,37	363,56	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	39,31	5,86	0,34	6,19	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
ściana w gruncie	0,872*	181,64	158,36	0,00	158,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,397*	3719,04	1473,24	114,17	1587,41	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,67	960,43	2497,12	1963,87	4460,99
2	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
3	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,631*	0,66*	991,04	2607,31	1970,61	4577,93

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,9	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	19,2	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	473678 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	18,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	345295 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	545475 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	580238 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	782795 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	559998 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	422798 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,85

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,76
--	------

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	98,02
budynek B	165,27
budynek C	36,27
sala konferencyjna	55,56
RAZEM	355,13

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19768 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	112,23	-	4,68	-	-	116,91
Udział [%]	95,99	-	4,01	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	132,68	-	7,35	2,10	36,32	178,45
Udział [%]	74,35	-	4,12	1,17	20,35	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	100,17	-	5,55	6,29	108,96	220,97
Udział [%]	45,33	-	2,51	2,85	49,31	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 220,97 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	132,68	-	7,35	0,00	0,00	140,03
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	220,97 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.19.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 19****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,311*	1025,31	319,19	44,37	363,56	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	36,00	5,36	0,00	5,36	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
stropodach	2,236	3,31	7,40	1,01	8,41	0,78*
ściana w gruncie	0,872*	181,64	158,36	0,00	158,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,278	6,72	1,75	0,00	1,75	0,96*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	2,26	0,00	2,26	0,96*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,399*	3719,04	1480,15	114,84	1594,99	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,67	960,43	2497,12	1963,87	4460,99
2	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
3	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,631*	0,66*	991,04	2607,31	1970,61	4577,93

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,9	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	19,2	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	474331 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	18,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	345295 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	545475 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	581002 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	783559 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	560771 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	423382 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,76

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	98,02
budynek B	165,53
budynek C	36,27
sala konferencyjna	55,56
RAZEM	355,38

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	19768 kWh/rok
---	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	112,38	-	4,68	-	-	117,06
Udział [%]	96,00	-	4,00	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	132,86	-	7,35	2,10	36,32	178,63
Udział [%]	74,38	-	4,12	1,17	20,33	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	100,31	-	5,55	6,29	108,96	221,11
Udział [%]	45,37	-	2,51	2,84	49,28	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 221,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	132,86	-	7,35	0,00	0,00	140,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>221,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok



**ZAŁĄCZNIK 3.20.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 20****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,154	281,85	43,40	32,10	75,51	0,98*
dach	0,229	21,25	4,87	14,13	19,00	0,98*
dach	0,291	34,48	10,03	17,84	27,88	0,97*
dach	0,315	25,38	7,99	3,02	11,01	0,97*
podłoga na gruncie	0,311*	1025,31	319,19	44,37	363,56	0,95*
strop nad przejazdem	0,693	5,12	3,55	0,00	3,55	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,138	93,06	12,59	0,00	12,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,143	6,89	0,97	0,00	0,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	497,32	70,20	0,00	70,20	0,99*
stropodach	0,149	36,00	5,36	0,00	5,36	0,99*
stropodach	0,358	4,27	1,53	0,20	1,72	0,96*
stropodach	2,236	3,31	7,40	1,01	8,41	0,78*
ściana w gruncie	0,872*	181,64	158,36	0,00	158,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,325	7,42	1,82	0,00	1,82	0,96*
ściana wewnętrzna	2,648	6,72	13,45	0,00	13,45	0,66*
ściana zewnętrzna	0,214	34,46	7,37	0,00	7,37	0,97*
ściana zewnętrzna	0,215	34,60	7,44	0,00	7,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	14,20	3,85	0,00	3,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,302	47,10	14,22	-1,45	12,78	0,96*
ściana zewnętrzna	0,304	40,37	12,27	-1,24	11,03	0,96*
ściana zewnętrzna	0,316	466,35	147,37	9,26	156,63	0,96*
ściana zewnętrzna	0,330	535,71	176,78	0,84	177,62	0,96*
ściana zewnętrzna	0,346	62,93	21,77	0,05	21,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,460	46,04	21,18	-2,47	18,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,080	101,31	109,41	-1,04	108,37	0,86*
ściana zewnętrzna	2,547	30,62	77,99	-0,56	77,43	0,67*
ściana zewnętrzna	2,851	37,86	107,94	0,00	107,94	0,63*
ściana zewnętrzna	3,084	5,22	16,10	-0,54	15,56	0,60*
ściana zewnętrzna	3,269	1,42	4,64	-0,03	4,61	0,58*
ściana zewnętrzna	3,320	30,83	102,36	-0,64	101,71	0,57*
RAZEM	0,403*	3719,04	1491,42	114,84	1606,26	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,67	960,43	2497,12	1963,87	4460,99
2	3,600	0,00	16,80	60,48	3,28	63,76
3	3,600	0,67	13,81	49,72	3,46	53,18
RAZEM	2,631*	0,66*	991,04	2607,31	1970,61	4577,93

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
budynek A	naturalna	1669,90	342,93
budynek B	naturalna	6621,38	1371,09
budynek C	naturalna	196,38	49,65
sala konferencyjna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	2310,40	300,34
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10798,06	2064,02

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
budynek A	31,0	28,0	31,0	30,0	20,9	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	30,0	31,0
budynek B	31,0	28,0	31,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	31,0	30,0	31,0
budynek C	31,0	28,0	31,0	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	31,0	30,0	31,0
sala konferencyjna	31,0	28,0	31,0	30,0	19,2	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	475021 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	18,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550269075 J/K
Zyski ciepła od słońca	345295 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200180 kWh/rok
Zyski ciepła razem	545475 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	581582 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	202557 kWh/rok
Straty ciepła razem	784140 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	561586 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	423998 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,76

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
budynek A	98,02
budynek B	165,51
budynek C	36,66
sala konferencyjna	55,56
RAZEM	355,76

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	19768 kWh/rok
---	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	31034 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	23430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,76

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
budynek A	6,57
budynek B	26,76
budynek C	1,12
sala konferencyjna	4,23
RAZEM	38,69

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	821,67	6303	18910
c.w.u.	136,94	1232	3697
wentylacja	515,41	1314	3942
RAZEM	1474,02	8849,64	26548,91

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
budynek A	15,00	2500,00	26605,50	79816,50
budynek B	15,00	2500,00	108122,74	324368,21
budynek C	15,00	2500,00	4472,25	13416,75
sala konferencyjna	15,00	2000,00	14099,10	42297,30
poddasze segment A	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku B	0,00	0,00	0,00	0,00
poddasze budynku C	0,00	0,00	0,00	0,00
maszynownia	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	153299,59	459898,76

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	112,54	-	4,68	-	-	117,23
Udział [%]	96,00	-	4,00	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	133,05	-	7,35	2,10	36,32	178,82
Udział [%]	74,41	-	4,11	1,17	20,31	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	100,46	-	5,55	6,29	108,96	221,26
Udział [%]	45,40	-	2,51	2,84	49,25	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 221,26 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

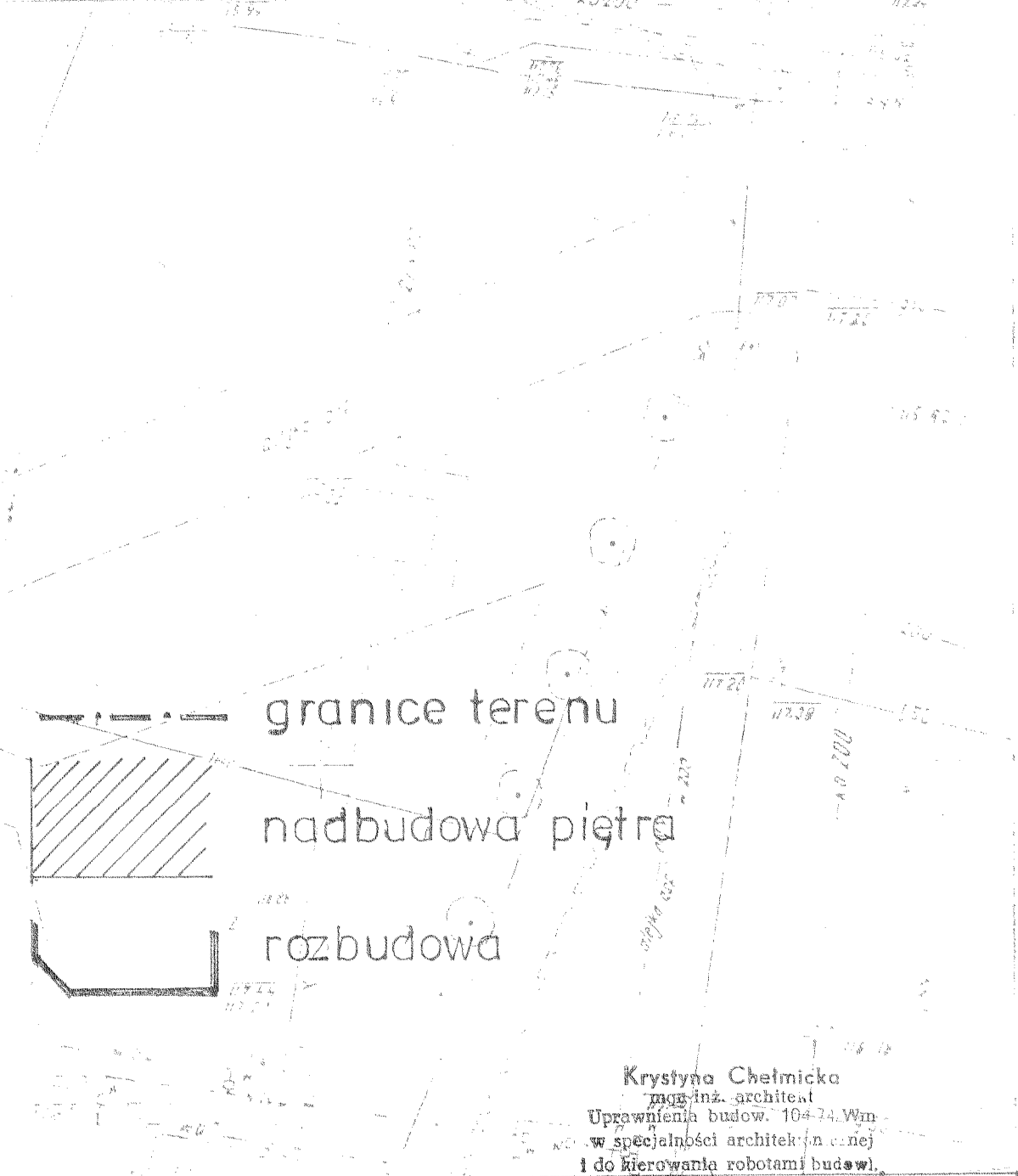
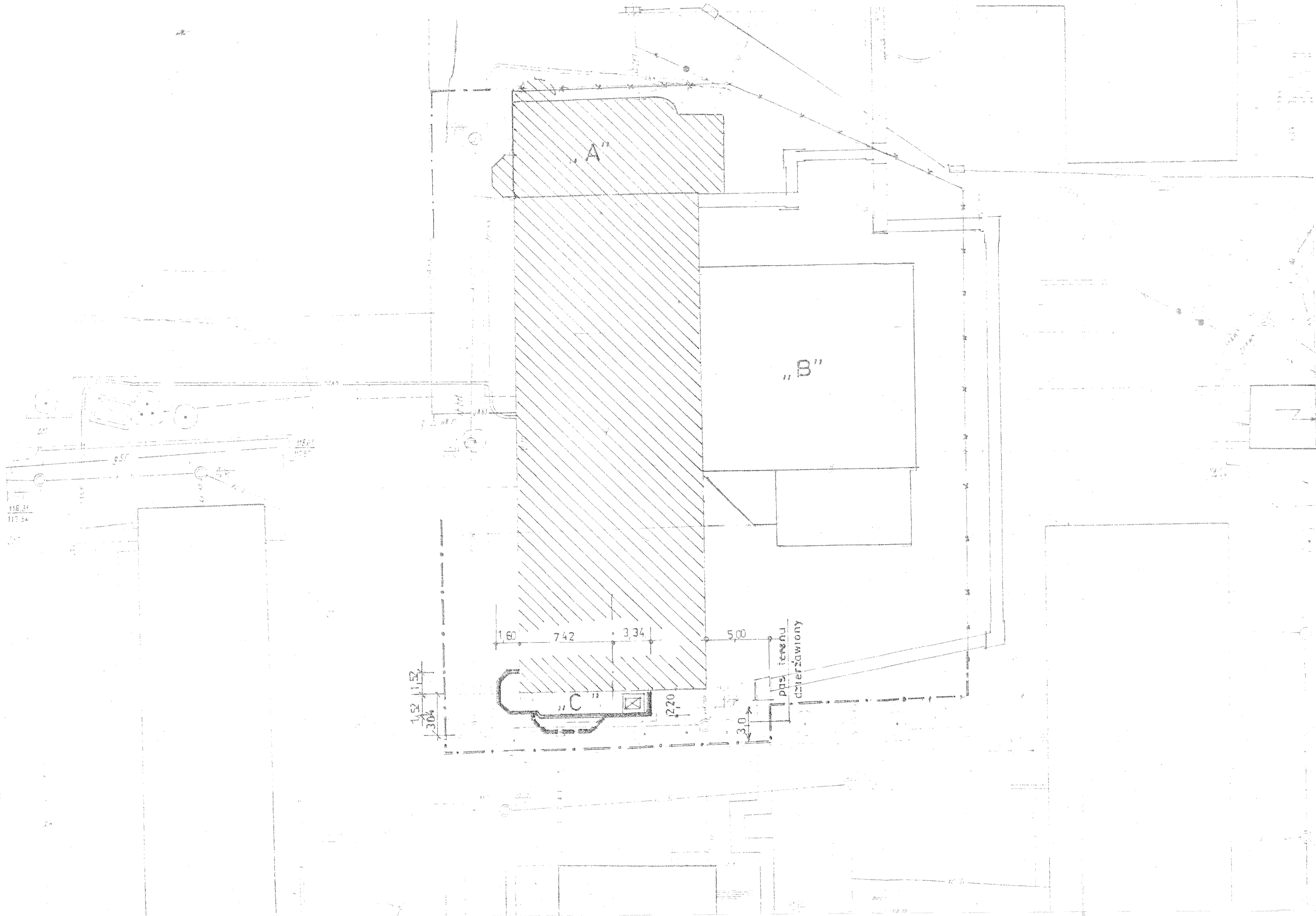
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja wrocławska (w = 0,8)	133,05	-	7,35	0,00	0,00	140,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,10	36,32	38,42

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>221,26 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	92,10 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**

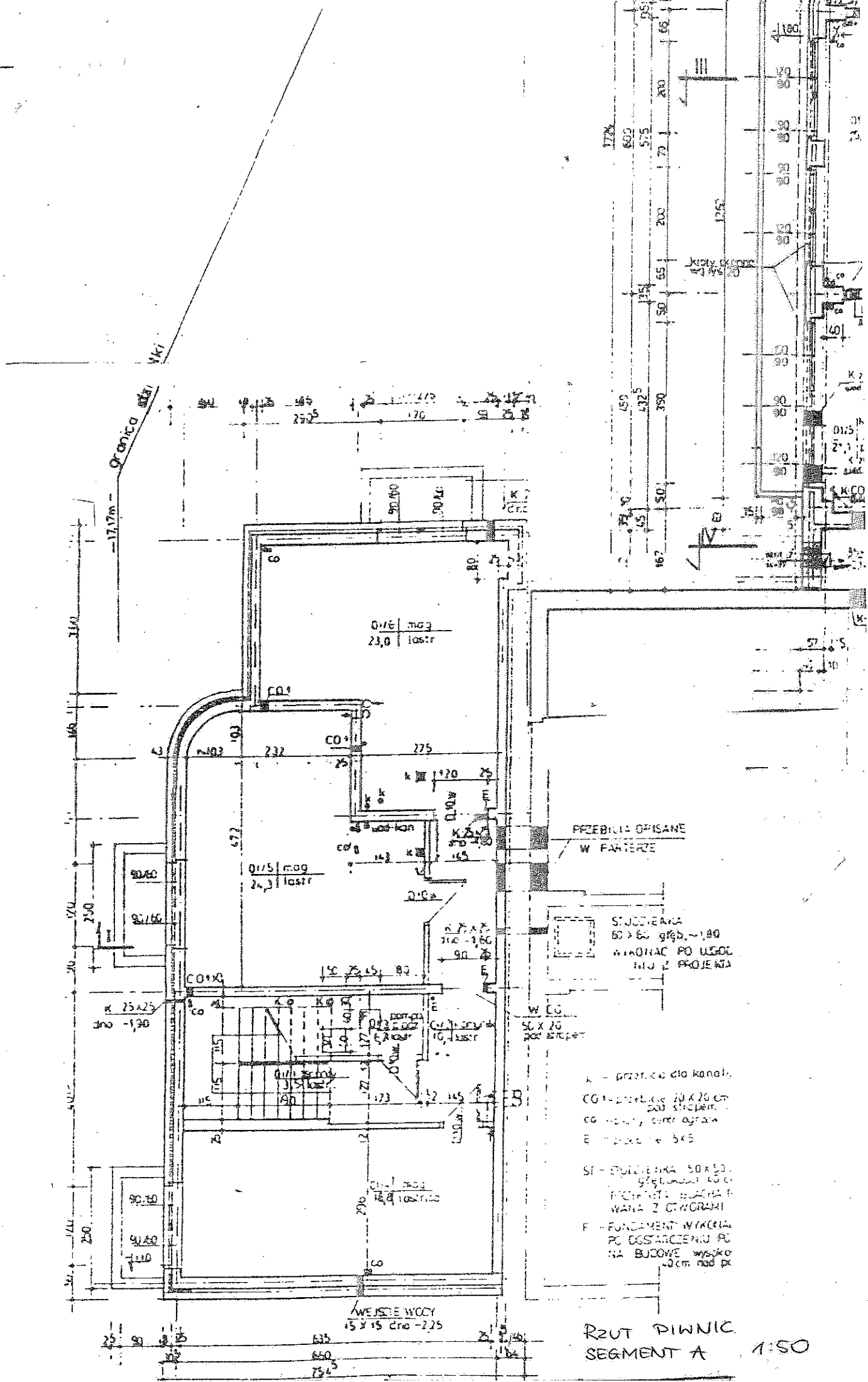


- - - - - granice terenu  
 hatched area nadbudowa piętca  
 solid line rozbudowa

Krystyna Chełmicka  
 mgr inż. architekt  
 Uprawnienia budowl. 104-74.Wm.  
 w specjalności architekt (inż. i inż.)  
 i do kierowania robotami budowl.

projektował mgr inż. arch. K. CHEŁMICKA	data 10.96	stadium PB
sprawdził mgr inż. arch. K. KUBALA		branża ARCH.
obiekt ROZBUDOWA URZĘDU KONTROLI SKARBOWEJ WROCŁAW ul Stacyjna 10		nr rys 1
rysunek PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	skala 1:250	

ciąg wykaza...  
 teren...  
 urzęd...  
 dla...  
 w...  
 w...  
 w...



Granica działki

-17,7m-

0,15 mag  
23,0  
10str

0,15 mag  
24,3  
10str

PRZEBIŁA OPISANE  
W PARTERZE

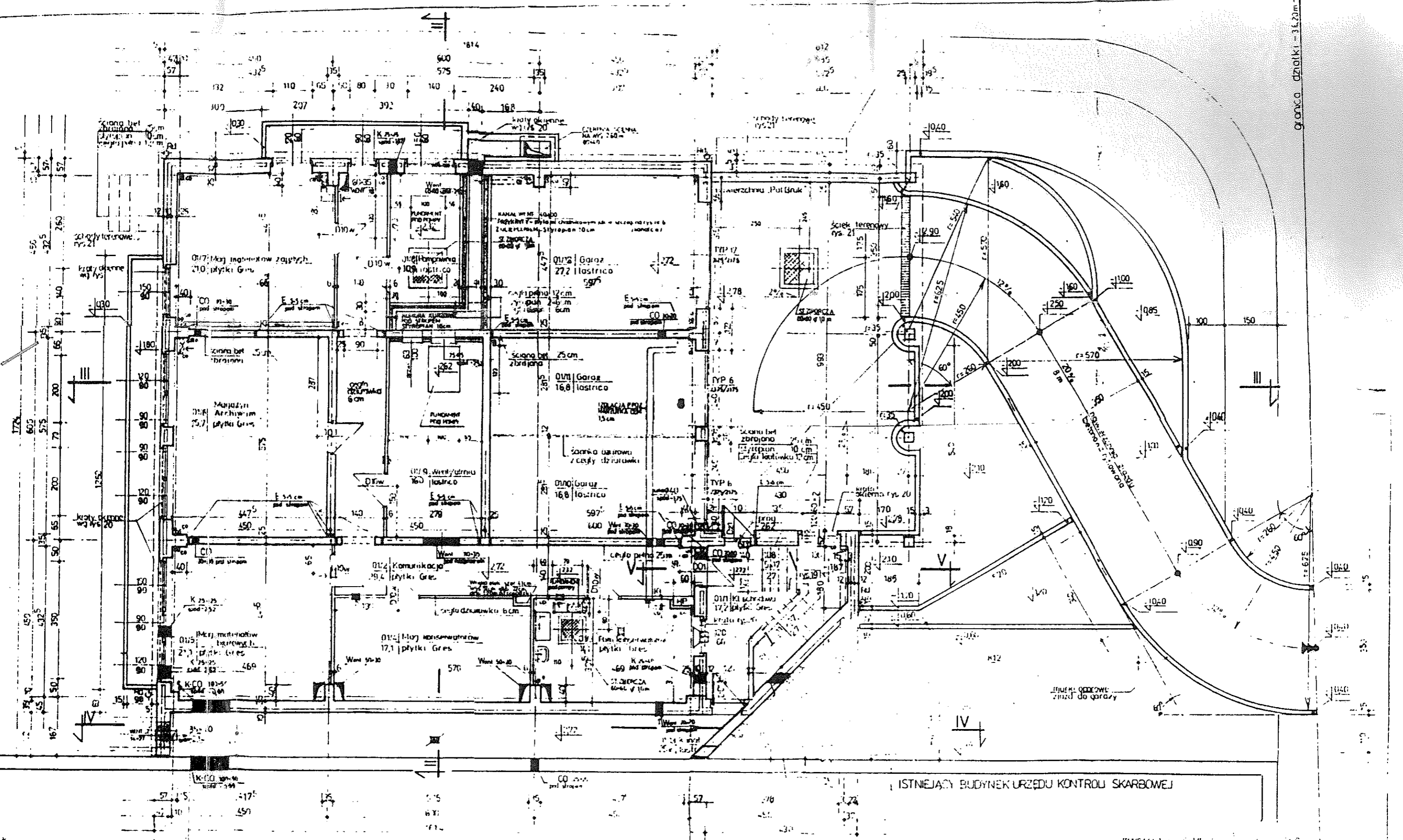
STUJENIARNA  
60 x 60 głęb. -1,80  
WYKONAC PO USŁOC  
MIŁO Z PROJEKTA

W CC  
50 x 20  
200 str

- K - przerwa dla kanału
- CO - przewód 10 x 20 cm  
200 str
- CO - kanał, cym. ogrzew.
- E - miejsce bry
- SI - STUJENIARNA 50 x 50  
specjalist. koci  
inżynierów budowl.  
WANA Z OTWORAMI
- F - FUNDAMENT WYKONAC  
PO OGARCZENIU PC  
NA BUDOWIE wysoko  
10cm nad pc

WEJŚCIE WOCY  
15 x 15 dro -2,25

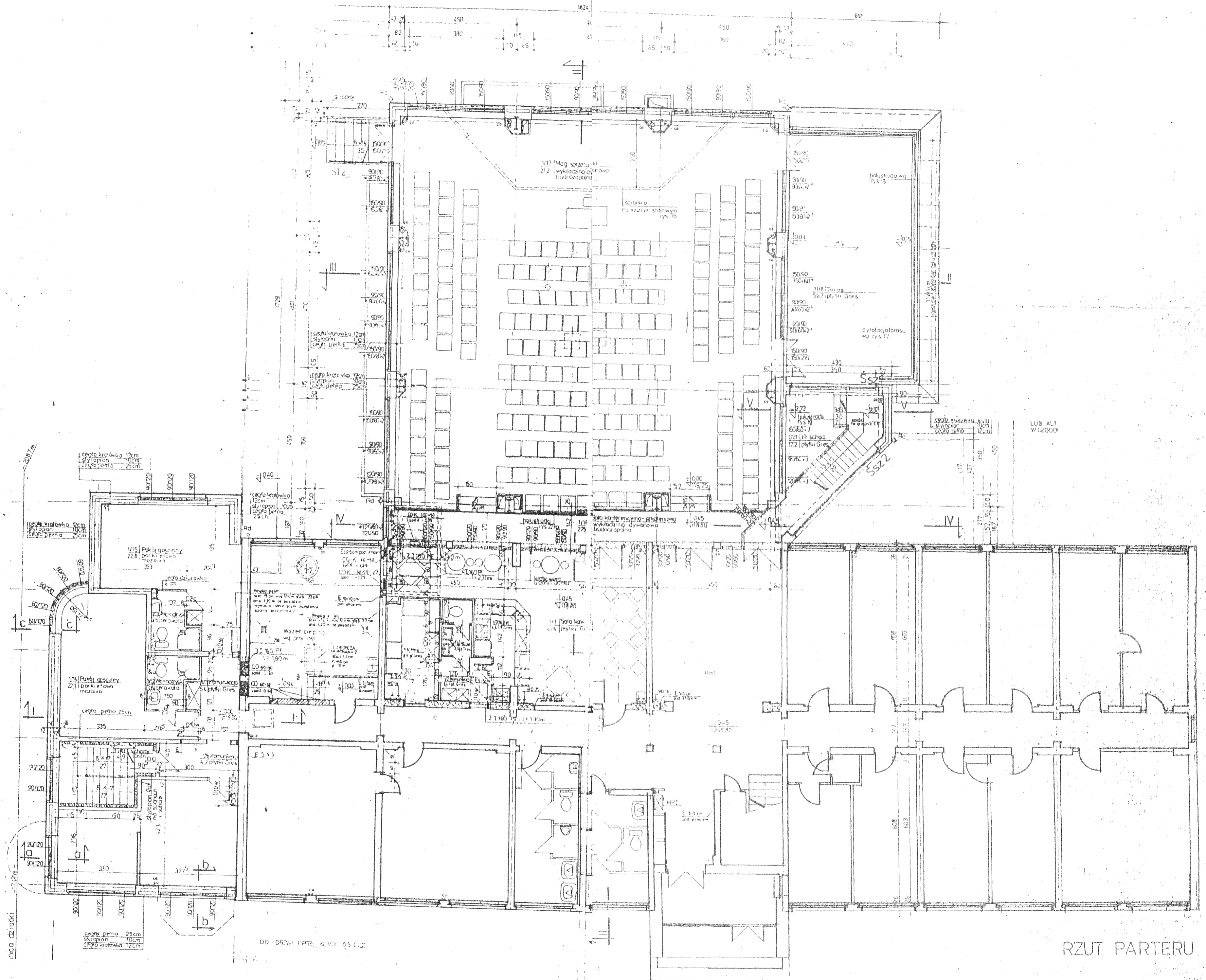
RZUT PIWNIC  
SEGMENT A 1:50



ISTNIEJĄCY BUDYNEK URZĘDU KONTROLI SKARBOWEJ

projektant  
 rysunek  
 4854 J  
 rzut piwnic 1:50  
 3





RZUT PARTERU

DO - DANE PRZEKŁADY 05 C02

LUB ALT WŁ2000

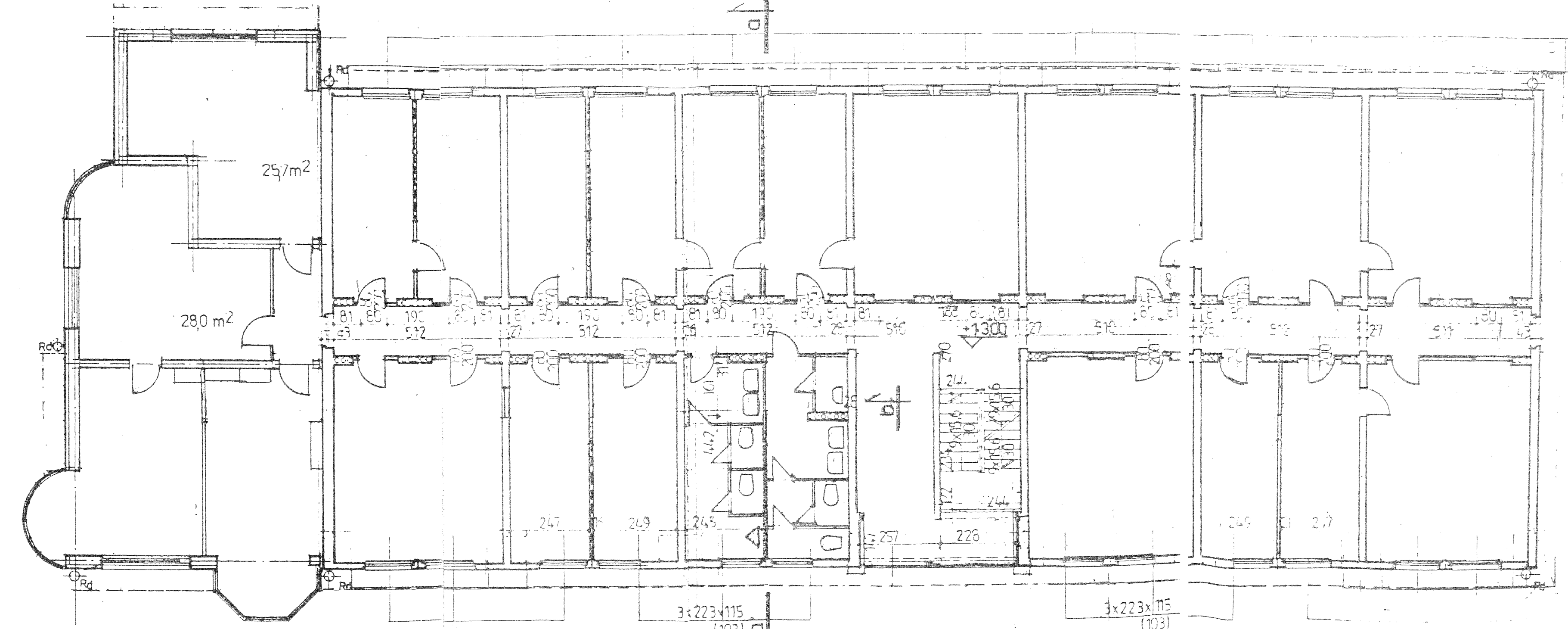
1779

257m<sup>2</sup>

280 m<sup>2</sup>

47 230 52 224 35 227 45 226 44 225 49 228 38 3828 222 50 231 38 222 51 224 39 223 51 225 38 225 51 224 44

47 224 53 226 38 224 53 226 38 224 50 228 48 222 53 224 39 223 54 226 38 221 52 225 43



9045

3x223x115  
(103)

3x223x115  
(103)

3828

V piano

