



ENERGOSAN Piotr Kowalczyk
ul. Polna 3C, 05-092 Łomianki
tel. 0 602 368 256; 0 604 863 430
e-mail: kowalczyk@energosan.pl, www.energosan.pl

AUDYT ENERGETYCZNY

Budynku C

przy ul. Kasprzaka 17A w Warszawie

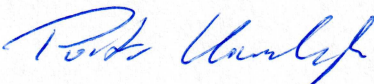


INWESTOR: Instytut Matki i Dziecka,
ul. Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa

ADRES: ul. Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa

Warszawa, luty 2018 r.

1 STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	Parter 2004 / piętro 2009
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Instytut Matki i Dziecka, ul. Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa, tel. 22 32 77 305, fax. 22 32 77 301	1.4 Adres budynku	ul. Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa, powiat: Warszawa, województwo: mazowieckie
2. Nazwa, adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ENERGOSAN Piotr Kowalczyk, 140 2425 07, ul. Polna 3C, 05-092 Łomianki, tel. 602 368 256			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
inż. Piotr Kowalczyk, ul. Polna 3C, 05-092 Łomianki upr. bud. MAZ/0037/PWOS/04			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1.	-	-	-
5. Miejscowość:	Warszawa	data wykonania opracowania:	2018-02-19
6. Spis treści			
1	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku		1
2	Karta audytu energetycznego budynku		2
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		4
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		6
5	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		12
6	Zestawienie wskazanych rodzajów ulepszeń oraz przedsięwzięć wykonanych zgodnie z algorytmem oceny opłacalności i poddanych optymalizacji		15
7	Dokumentacja wykonania kolejnych kroków optymalizacyjnych algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		16
8	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		39
9	Załączniki do audytu		42

2 KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomod.	Stan po termomod.
1.	Konstrukcja / technologia budynku	mieszana	bez zmian
2.	Liczba kondygnacji	3	bez zmian
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4 166	bez zmian
4.	Kubatura ogrzewanych pomieszczeń [m ³]	2 762	bez zmian
5.	Powierzchnia netto (ogrzewana) budynku [m ²]	1 007,8	bez zmian
6.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0	bez zmian
7.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1 007,8	bez zmian
8.	Liczba lokali mieszkalnych	0	bez zmian
9.	Liczba osób użytkujących budynek	30	bez zmian
10.	Sposób przygotowania ciepłej wody	węzeł ciepły	bez zmian
11.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły (co) + en. elektryczna (ct)	bez zmian
12.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,48	bez zmian
13.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła W/(m²K)			
1.	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,616	0,198
2.	Ściana zewnętrzna, piwnica	1,328	0,198
3.	Ściana zewnętrzna, parter	0,268	0,268
4.	Ściana zewnętrzna, I piętro	0,330	0,330
5.	Stropodach	0,220	0,220
6.	Podcień	0,227	0,227
7.	Podłoga na gruncie, piwnica	0,842	0,247
8.	Podłoga na gruncie, parter	0,326	0,326
9.	Drzwi zewnętrzne w ramie AL	2,0	2,0
10.	Drzwi zewnętrzne, piwnica	3,5	1,3
11.	Drzwi zewnętrzne w ramie AL, do wymiany na okno i замуrowanie	2,0	0,9 / 0,178
12.	Drzwi zewnętrzne, pełne, parter + I p.	2,0	2,0
13.	Okna w ramie PCV, parter	1,5	1,5
14.	Okna w ramie PCV, I piętro	1,3	1,3
3 Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu – instalacja c.o.			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,84	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu ogrzewania [-]	0,72	0,80
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia ¹⁾ [-]	1,00	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby ¹⁾ [-]	1,00	1,00
3a. Sprawności składowe systemu grzewczego – instalacja c.t. elektryczna			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	1,00	1,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,95	0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,94	0,94
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu ogrzewania [-]	0,89	0,89
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,50	0,60
3.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej [-]	0,46	0,55
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	grawitacyjna, miejscowo mechaniczna	mechaniczna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		okna / kanały wentylacyjne	kanały wentylacyjne	
3a.	Strumień powietrza zewnętrznego ²⁾ – wentylacja grawitacyjna	[m ³ /h]	575	0	
4a.	Krotność wymian – wentylacja grawitacyjna	[1/h]	0,72	0,00	
3b.	Strumień powietrza zewnętrznego ²⁾ – wentylacja mechaniczna	[m ³ /h]	11 720	20 120	
4b.	Krotność wymian – wentylacja mechaniczna	[1/h]	9,02	7,29	
6. Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego – CO	[kW]	44,6	24,4	
2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego – CT elektryczne ³⁾	[kW]	111,5	175,6	
3.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie CWU ⁴⁾	[kW]	10,6	10,6	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[GJ/rok]	265	99	
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[GJ/rok]	369	123	
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania powietrza wentylacyjnego - wentylacja mechaniczna z nagrzewnicami elektrycznymi (bez uwzględnienia sprawności systemu c.t.) ³⁾	[GJ/rok]	154	132	
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania powietrza wentylacyjnego - wentylacja mechaniczna z nagrzewnicą elektryczną (z uwzględnieniem sprawności systemu c.t.) ³⁾	[GJ/rok]	173	148	
8.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu ³⁾	[GJ/rok]	37	31	
9.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) ⁵⁾	[GJ/rok]	-	-	
10.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) ⁵⁾	[GJ/rok]	-	-	
11.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/(m ² rok)]	153,53	107,77	
12.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/(m ² rok)]	191,84	124,03	
13.	Udział odnawialnych źródeł energii	[%]	0	0	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)⁶⁾					
Centralne ogrzewanie i wentylacja mechaniczna (c.t. wodne)					
1.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku	[zł/GJ]	43,94	43,94	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	[zł/(MW m-c)]	7 272,36	7 272,36	
Wentylacja mechaniczna (c.t. elektryczne)					
1a.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku	[zł/GJ]	97,62	97,62	
2a.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	[zł/(MW m-c)]	0,00	0,00	
Ciepła woda użytkowa					
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej	[zł/m ³]	28,3	25,4	
3a.	Koszt za 1GJ ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	[zł/GJ]	43,94	43,94	
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc	[zł/(MW m-c)]	7 272,36	7 272,36	
5.	Miesięczny koszt ogrzania 1 m ² powierzchni użytkowej	[zł/(m ² m-c)]	3,06	1,82	
6.	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	0,00	0,00	
7.	Inne	[zł]	-	-	
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego⁷⁾					
Planowana suma kredytu	[zł]	791 600,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[%]	47,8
Planowane koszty całkowite	[zł]	791 600,00	Premia termomodernizacyjna	[zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	15 275,00			

1) – Docelowo zaproponowano zastosowanie automatyki pozwalającej na stosowanie obniżek dobowych i tygodniowych. Uwzględnienie ww. przerw na ogrzewanie zrealizowano poprzez wprowadzenie

harmonogramu ogrzewania do obliczeń programem Audytor OZC. Wyniki uwzględniające ww. obniżenia podano na poziomie energii użytkowej, dlatego przyjęto $w_t=1,0$ i $w_d=1,0$.

- 2) - Wyliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załącznikach 9.3, 9.4
- 3) - Obliczenie obciążenia cieplnego na cele wentylacji mechanicznej zamieszczono w załączniku 9.4.
- 4) - Zużycie CWU wg obliczeń przedstawionych w załączniku nr 9.2
- 5) - Brak zmierzonego zużycia ciepła na cele c.o. Budynek podłączony jest do węzła grupowego usytuowanego w sąsiednim budynku, brak licznika na gałęzi obsługującej rozpatrywany budynek. Brak zmierzonego zużycia ciepła na cele c.t. z nagrzewnicą elektryczną. Budynek rozlicza się z jednego licznika energii elektrycznej, brak podliczników na poszczególne grupy urządzeń.
- 6) - Wyliczenie opłat w załączniku nr 9.1.
- 7) - Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wykonana zgodnie z Rozporządzeniem dot. audytów energetycznych. Dane dotyczące kredytu i premii termomodernizacyjnej nie dotyczą przypadku, gdy audyt jest wykonywany w celu uzyskania dofinansowania.

3 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Cel pracy

Podstawowym celem jest optymalizacja zakresu inwestycji termomodernizacji budynku C (biurowo – laboratoryjnego) Instytutu Matki i Dziecka, usytuowanego przy ul. Kasprzaka 17A w Warszawie.

Opracowanie w części merytorycznej swoim zakresem obejmuje:

- ocenę stanu istniejącego budynku pod kątem izolacyjności cieplnej przegród,
- ocenę stanu istniejących wewnętrznych instalacji ogrzewczych wraz ze źródłem ciepła,
- propozycję rozwiązań termomodernizacyjnych pozwalających na zmniejszenie zużycia ciepła w rozpatrywanym budynku,
- procedurę wyboru optymalnego przedsięwzięcia termo modernizacyjnego.

Realizacja powyższych przedsięwzięć ma prowadzić do zmniejszenia kosztów ogrzewania w rozpatrywanym obiekcie.

3.2 Dokumentacja projektowa

- Projekt wielobranżowy inwestycji Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa, 2008 r.
- Rzuty parteru i piętra z dokumentacji „Technologia medyczna. Koncepcja Zakładu Genetyki Medycznej na parterze i w piwnicy budynku Namysłów”, 2017 r.

3.3 Inne dokumenty

- wizja lokalna,
- faktury za dostawę energii cieplnej i elektrycznej,

- Przegląd roczny (2107 r.), Przegląd pięcioletni (2017 r.)
- normy i rozporządzenia:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane *Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych*.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 października 2015 r zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane *Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych*.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” dalej zwane *Warunkami Technicznymi*.
 - Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
 - PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
 - 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”.

3.4 Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (zleceniodawcy)

Zleceniodawca podał następujące wytyczne dotyczące poprawy istniejącego stanu:

- Należy rozważyć ocieplenie przegród zewnętrznych.
- Należy rozważyć wymianę okien i drzwi zewnętrznych z uwzględnieniem nowych przebić.
- Należy rozważyć modernizację instalacji c.o. i c.w.u.
- Należy rozważyć modernizację instalacji wentylacji mechanicznej.

3.5 Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia:

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	0 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	792 000 zł

Pkt. 3.5. podany zgodnie z Rozporządzeniem dot. audytów energetycznych. Dane związane z kredytem nie dotyczą przypadku, gdy audyt jest wykonywany w celu uzyskania dofinansowania.

4 INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Dane ogólne

Adres:	ul. Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa	
Inwestor:	Instytut Matki i Dziecka, ul. Kasprzaka 17A, 01-211 Warszawa	
Rok budowy	Parter 2004 / piętro 2009	
Technologia	mieszana	
Powierzchnia zabudowy	478,9	m ²
Powierzchnia netto budynku	1 007,8	m ²
Powierzchnia działalności konkurencyjnej	126,7	m ²
Kubatura części ogrzewanej budynku	4 166	m ³
Kubatura przestrzeni ogrzewanej budynku	2 765	m ³
Współczynnik kształtu A/V	0,48	1/m
Wysokość kondygnacji w świetle	2,5 - 3,5	m
Liczba użytkowników	30	os.

W budynku mieszczą się pomieszczenia administracyjne (biura), laboratoria oraz pomieszczenia socjalne.

4.2 Uproszczona dokumentacja budynku.

Rysunki budynku zostały zamieszczone w załączniku nr 9.7.

4.3 Opis techniczny podstawowych elementów budynku - konstrukcja

Rozpatrywany obiekt wzniesiono w systemie mieszanym. Budynek stanowi zwartą bryłę, jest wolnostojący. Posiada 3 kondygnacje, w tym użytkowe piwnice (budynek jest częściowo podpiwniczony).

Ściany zewnętrzne piwnic wykonane są z betonu monolitycznego, parteru – z gazobetonu grubości 24 cm, piętro – lekka konstrukcja stalowa o układzie słupowo ryglowym. Obudowa ścian zewnętrznych z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 10 cm i współczynnika $U = 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Dach dwuspadowy z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 15 cm i współczynnika $U = 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

4.4 Opis techniczny podstawowych elementów budynku - stolarka okienna i drzwiowa

W budynku znajdują się okna w ramach PCV, zamontowane w piwnicy i na parterze w 2004 r., na piętrze – w 2009 r. Drzwi zewnętrzne są w ramach AL, stalowe ocieplone (parter i piętro) oraz stalowe „chłodne” na poziomie piwnicy.

4.5 Charakterystyka energetyczna budynku

4.5.1 Zapotrzebowanie na moc i ciepło na potrzeby systemu grzewczego

Obliczenia rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Obliczenia szczytowej mocy grzewczej dla całego budynku wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".

W/w obliczenia wykonano przyjmując wieloletnie dane klimatyczne dotyczące: średnich miesięcznych wartości zewnętrznych temperatur oraz średnich miesięcznych wartości natężenia promieniowania słonecznego (ze stacji IMiGW w Warszawie) wg danych opublikowanych na stronie Biuletynu Informacji Publicznej.

Obliczenia wykonano przy pomocy programu komputerowego Audytor OZC Pro6.6. Wyniki zamieszczono w załączniku 9.6.

Dodatkowo wykorzystano następujące normy i rozporządzenia:

- PN-EN ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- PN-82/B-02403 „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Moc zamówiona na cele ogrzewania	MW	-
Obliczeniowa moc systemu grzewczego	MW	0,0446
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	265
Ogólna sprawność systemu ogrzewania	-	0,72
Obniżenie nocne	-	1,00
Obniżenie tygodniowe	-	1,00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	369

4.5.2 Roczny koszt ogrzewania budynku (c.o.)

Ceny wg Veolia Energia Warszawa S.A. z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat zamieszczono w załączniku nr 9.1.

Oz	zł/GJ	43,94
Om	zł/MW/mc	7 272,36
Ab0	zł/mc	0,00
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	MW	0,0446
Roczne zużycie energii na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	369
Roczna opłata zmienna	zł/rok	16 212
Roczna opłata stała	zł/rok	3 895
Roczny koszt abonamentu	zł/rok	0
Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	20 107

4.5.3 Roczny koszt ogrzewania budynku - c.t. elektryczne

Ceny wg Innogy Polska S.A. i Energa Obrót S.A. z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat zamieszczono w załączniku nr 9.1.

Oz	zł/GJ	97,62
Om	zł/MW/mc	0,00
Ab0	zł/mc	0,00
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego (c.t.)	MW	0,1115
Roczne zużycie energii na ciepło na potrzeby c.t. z uwzględnieniem sprawności systemu	GJ/rok	173
Roczna opłata zmienna	zł/rok	16 888
Roczna opłata stała	zł/rok	0
Roczny koszt abonamentu	zł/rok	0
Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	16 888

4.5.4 Roczny koszt przygotowania ciepłej wody użytkowej

Ceny wg Veolia Energia Warszawa S.A. z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat zamieszczono w załączniku nr 9.1.

Oz	zł/GJ	43,94
Om	zł/MW/mc	7 272,36
A _{b0}	zł/rok	0,00
Moc zamówiona na cele c.w.u.	MW	-
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	MW	0,0106
Roczne zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	37
Roczna opłata zmienna	zł/rok	1 626
Roczna opłata stała	zł/rok	928
Roczna opłata abonamentowa	zł/rok	0
Roczny koszt przygotowania ciepłej wody użytkowej	zł/rok	2 553

4.5.5 Roczny koszt ogrzewania (c.o. i c.t.) i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym – c.o.	zł/rok	20 107
Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym – c.t. elektryczne	zł/rok	16 888
Roczny koszt przygotowania ciepłej wody użytkowej	zł/rok	2 553
Roczny koszt sumaryczny	zł/rok	39 548

4.6 Charakterystyka systemu grzewczego**4.6.1 Charakterystyka systemu grzewczego – c.o.**

Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
Typ instalacji	Pompowa, dwururowa
Parametry instalacji	80/60°C
Przewody w instalacji	Tworzywowe
Rodzaje grzejników	Stalowe płytowe
Oslonięcie grzejników	Nie
Zawory termostacyjne	Tak, na piętrze sprawne, na parterze i na poziomie piwnicy – w 50% brak lub niesprawne
Zabezpieczenie	Naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa w źródle ciepła
Odpowietrzenie	Automatyczne odpowietrzniki
Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24, nie są stosowane obniżenia
Modernizacja instalacji po 1984 r.	Brak danych (budynek powstawał etapami: 2004 i 2009 r.)

Istniejącą instalację można scharakteryzować współczynnikami sprawności przedstawionymi w tabeli poniżej.

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,95
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,84
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	η_{tot}	0,718
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

sprawność wytwarzania ciepła η_g	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy ponad 300 kW
sprawność przesyłu η_d	Poziomy i pionowy bez izolacji, w pomieszczeniach ogrzewanych
sprawność regulacji i wykorzystania η_e	Ogrzewanie wodne, regulacja centralna i miejscowa (P-2K) w ok. 61% budynku (piętro i częściowo parter) i ok. 39% brak miejscowej (częściowo parter i piwnice).
sprawność akumulacji η_s	Brak zbiornika buforowego

Poniżej przedstawiono obliczenie średniego współczynnika regulacji i wykorzystania η_{He} :

Opis	Powierzchnia m ²	Udział %	Wartość -
Regulacja centralna, brak miejscowej	397	39,4%	0,77
Regulacja centralna i miejscowa	611	60,6%	0,88
Średnio stan istniejący	1 008	100,0%	0,84

4.6.2 Charakterystyka systemu grzewczego – c.t. elektryczne

W budynku występują dwie centrale nawiewno – wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi obsługujące pomieszczenia na piętrze oraz wentylacja nawiewna z nagrzewnicą kanałową na parterze.

Istniejącą instalację można scharakteryzować współczynnikami sprawności przedstawionymi w tabeli poniżej.

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	1,00
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,95
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,94
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	η_{tot}	0,893

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

sprawność wytwarzania ciepła η_{g}	Podgrzewacz elektrotermiczny
sprawność przesyłu η_{d}	Ogrzewanie powietrzne
sprawność regulacji i wykorzystania η_{e}	Ogrzewanie elektryczne, regulator proporcjonalno - całkujący PI
sprawność akumulacji η_{s}	Brak zbiornika buforowego

4.7 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
Typ instalacji	Centralna z cyrkulacją
Opomiarowanie	Brak wodomierzy c.w.u.
Przewody w instalacji	Tworzywowe, bez ocieplenia

Istniejącą instalację można scharakteryzować współczynnikami sprawności przedstawionymi w tabeli poniżej.

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1	Wytwarzanie ciepła	η_{gw}	0,91
2	Przesyłanie ciepła	η_{dw}	0,50
3	Akumulacja ciepła	η_{sw}	1,00
4	Wykorzystanie	η_{ew}	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{g*}\eta_{d*}\eta_{e*}\eta_{s} =$	η_{totw}	0,455

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

sprawność wytwarzania ciepła η_{gw}	Węzeł kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda), o mocy ponad 100 kW
sprawność przesyłu η_{dw}	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi przewodami, liczba pkt. poboru wody od 30 do 100
sprawność akumulacji η_{sw}	Brak zasobnika

4.8 Charakterystyka węzła cieplnego

Źródłem ciepła dla budynku na cele c.o. i c.w.u. jest dwufunkcyjny, grupowy węzeł ciepłowniczy usytuowany w sąsiednim budynku głównym. Węzeł wyposażony jest w automatykę i regulację pogodową. Rozpatrywany budynek zasilany jest poprzez sieć niskoparametrową.

4.9 Charakterystyka systemu wentylacji

W budynku zastosowano kilka typów wentylacji. Na poziomie piwnicy oraz w większości pomieszczeń na parterze występuje wentylacja grawitacyjna: nawiew realizowany jest poprzez nieszczelności w oknach, wywiew przez kanały wentylacji grawitacyjnej.

Część pomieszczeń parteru obsługuje wentylacja mechaniczna nawiewna i wywiewna, z nagrzewnicą elektryczną kanałową, bez odzysku ciepła. Pomieszczenie tomografu posiada własną wentylację nawiewno – wywiewną bez nagrzewnicy, działającą w czasie użytkowania tomografu.

Pomieszczenia na piętrze obsługuje wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z nagrzewnicami elektrycznymi i odzyskiem ciepła (dwie centrale usytuowane na dachu), miejscowo występują digestoria z wentylatorami dachowymi.

5 OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE ISTOTNYM DLA WSKAZANIA WŁAŚCIWYCH ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

5.1 Przegrody zewnętrzne

Poniżej podano charakterystykę cieplną przegród zewnętrznych i wartości wymagane.

Przegroda	Wartości obliczone	Wartości wymagane ¹⁾
	U_0 [W/(m ² K)]	U_{max} [W/(m ² K)]
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,616	0,20
Ściana zewnętrzna, piwnica	1,328	0,20
Ściana zewnętrzna, parter	0,268	0,20
Ściana zewnętrzna, I piętro	0,330	0,20
Stropodach	0,220	0,15
Podcień	0,227	0,15
Podłoga na gruncie, piwnica	0,842	0,30
Podłoga na gruncie, parter	0,326	0,30

1) – wartości wymagane dla Warunków Technicznych obowiązujących od 2021 r.

Ściany zewnętrzne piętra oraz stropodach wykonane są z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 10 cm (ściany) i 15 cm (dach). Ściany zewnętrzne parteru zbudowane są z gazobetonu, ocieplone płytą warstwową z rdzeniem styropianowym o grubości 10 cm. Ww. przegrody odznaczają się znaczącą izolacyjnością termiczną, jednak współczynniki przenikania ciepła U są wyższe od obecnie obowiązujących. Ściany zewnętrzne oraz podłoga piwnic nie są ocieplone – pierwotnie piwnice nie były przeznaczone na pomieszczenia użytkowe.

W audycie rozpatruje się ocieplenie przegród zewnętrznych, tzn. ścian zewnętrznych, podcienia, stropodachu oraz podłóg na gruncie.

5.2 Okna i drzwi

Poniżej podano charakterystykę cieplną okien i drzwi zewnętrznych oraz wartości wymagane.

Przegroda	Wartości przyjęte	Wartości wymagane
	U_0 [W/(m ² K)]	$U_{max}^{1)}$ [W/(m ² K)]
Drzwi zewnętrzne w ramie AL	2,0	1,3
Drzwi zewnętrzne, piwnica	3,5	1,3
Drzwi zewnętrzne w ramie AL, do wymiany na okno i zamurowanie	2,0	1,3
Drzwi zewnętrzne, pełne, parter + I p.	2,0	1,3
Okna w ramie PCV, parter	1,5	0,9
Okna w ramie PCV, I piętro	1,3	0,9

1) – wartości wymagane dla Warunków Technicznych obowiązujących od 2021 r.

W budynku znajdują się okna w ramach PCV, zamontowane w piwnicy i na parterze w 2004 r., na piętrze – w 2009 r. . Drzwi zewnętrzne są w ramach AL, stalowe ocieplone (parter i piętro) oraz stalowe „chłodne” na poziomie piwnicy.

Okna i drzwi zewnętrzne są w dobrym stanie technicznym. W audycie zostanie rozpatrzona wymiana okien oraz drzwi zewnętrznych. Dodatkowo, wg wytycznych Inwestora, proponuje się zastąpienie jednej pary drzwi zewnętrznych na elewacji północnej oknem, a pozostały otwór zamurować i ocieplić.

Inwestor planuje, z uwagi na zmianę aranżacji pomieszczeń, wykonać nowe okna na elewacjach. Z uwagi na brak możliwości wykazania efektu energetycznego ww. usprawnienia (zmiana muru o wsp. $U = 0,268$ W/(m²K) na okno o wsp. $U = 0,9$ W/(m²K)), prac tych nie ujęto w niniejszym opracowaniu.

5.3 Wentylacja

W budynku zastosowano kilka typów wentylacji. Na poziomie piwnicy oraz w większości pomieszczeń na parterze występuje wentylacja grawitacyjna: nawiew realizowany jest poprzez nieszczelności w oknach, wywiew przez kanały wentylacji grawitacyjnej. Z uwagi na obecny charakter budynku (biura i laboratoria), strumienie powietrza dostarczane przez wentylację grawitacyjną są niewystarczające.

Część pomieszczeń parteru obsługuje wentylacja mechaniczna nawiewna i wywiewna, z nagrzewnicą elektryczną kanałową, bez odzysku ciepła, co generuje wysokie koszty eksploatacyjne. Pomieszczenie tomografu posiada własną wentylację nawiewno – wywiewną bez nagrzewnicy, działającą w czasie użytkowania tomografu.

Pomieszczenia na piętrze obsługuje wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z nagrzewnicami elektrycznymi i odzyskiem ciepła (dwie centrale usytuowane na dachu), miejscowo występują digestoria z wentylatorami dachowymi.

W audycie proponuje się, w uzgodnieniu z Inwestorem, likwidację istniejących systemów wentylacji mechanicznej na poziomie parteru oraz rezygnację z wentylacji grawitacyjnej i wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej, z nagrzewnicami elektrycznymi, odzyskiem ciepła i klimatyzacją, obsługującą pomieszczenia w piwnicy i na parterze.

Nie proponuje się modernizacji wentylacji mechanicznej działającej na piętrze.

5.4 Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku na cele c.o. i c.w.u. jest dwufunkcyjny, grupowy węzeł ciepłowniczy usytuowany w sąsiednim budynku. Węzeł wyposażony jest w automatykę i regulację pogodową. Rozpatrywany budynek zasilany jest poprzez sieć niskoparametrową.

W audycie, w celu umożliwienia stosowania obniżen nocnych i tygodniowych w systemie grzewczym, proponuje się montaż automatyki na gałęzi obsługującej rozpatrywany budynek, umożliwiającej stosowanie indywidualnych obniżen dobowych i tygodniowych. Dodatkowo, w celu monitorowania efektu energetycznego, należy na ww. gałęzi zamontować licznik ciepła.

5.5 Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja ciepłej wody użytkowej jest w dobrym stanie technicznym. Piony i poziomy są tworzywowe. Brak izolacji termicznej na poziomach powoduje straty na przesyle.

W audycie proponuje się modernizację instalacji c.w.u. poprzez montaż izolacji termicznej na poziomach.

5.6 Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacja c.o. na piętrze, wykonana w 2009 r., jest w dobrym stanie technicznym. Instalacja w piwnicy i na parterze jest w zróżnicowanym stanie technicznym: grzejniki nie są skorodowane, ale są niedostosowane wielkością do potrzeb w szeregu pomieszczeń (szczególnie na poziomie piwnicy, gdzie pierwotnie miały być pomieszczenia techniczne i magazynowe), przy ok. 50% grzejników istniejące zawory termostatyczne są uszkodzone, na poziomach jest niewystarczająca izolacja termiczna.

W audycie proponuje się wymianę instalacji c.o. na poziomie piwnic i parteru obejmującą:

- demontaż istniejącej instalacji,
- montaż nowych grzejników,

- montaż nowych przewodów,
- zaizolowanie poziomów,
- montaż nowych zaworów termostatycznych,
- montaż zaworów równoważących podpiwnowych,
- regulację hydrauliczną instalacji c.o.
- podpięcie istniejącej instalacji na piętrze.

6 ZESTAWIENIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ ORAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYKONANYCH ZGODNIE Z ALGORYTMEM OCENY OPLACALNOŚCI I PODDANYCH OPTYMALIZACJI

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez ściany zewnętrzne piwnic - nadziemne	Ocieplenie ścian – metoda bezspoinowa (styropian)
2	j.w. przez ściany zewnętrzne piwnic - przy gruncie	Ocieplenie ścian – odsłonięcie ścian, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i termicznej (styropian ekstrudowany), zasypianie gruntem.
3	j.w. przez ściany zewnętrzne parteru	Ocieplenie ścian – montaż styropianu na stelażu do istniejącej płyty warstwowej
4	j.w. przez ściany zewnętrzne piętra	Ocieplenie ścian – montaż styropianu na stelażu do istniejącej płyty warstwowej
5	j.w. przez stropodach	Ocieplenie stropodachu – montaż styropianu na istniejącej konstrukcji dachu i wykonanie nowego pokrycia dachowego.
6	j.w. przez podcień (nad wejściem)	Ocieplenie podcienia – montaż styropianu na stelażu do istniejącej płyty warstwowej
7	j.w. przez podłogę na gruncie na poziomie piwnic	Ocieplenie podłogi na gruncie – skucie istniejących posadzek, położenie izolacji termicznej (styropian ekstrudowany), wykonanie nowej posadzki.
8	j.w. przez podłogę na gruncie na parterze	Ocieplenie podłogi na gruncie – skucie istniejących posadzek, położenie izolacji termicznej (styropian ekstrudowany), wykonanie nowej posadzki.
9	j.w. przez okna na parterze	Wymiana okien na parterze na nowe o niskim całkowitym współczynniku przenikania ciepła U
10	j.w. przez okna na piętrze	Wymiana okien na piętrze na nowe o niskim całkowitym współczynniku przenikania ciepła U
11	j.w. przez drzwi zewnętrzne na parterze i piętrze (z pominięciem jednej szt. drzwi do wymiany na okno)	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o niskim całkowitym współczynniku przenikania ciepła U.
12	j.w. przez drzwi zewnętrzne na poziomie piwnicy	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o niskim całkowitym współczynniku przenikania ciepła U.
13	j.w. przez drzwi zewnętrzne przeznaczone do wymiany na okno	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe okno o niskim całkowitym współczynniku przenikania ciepła U wraz z zamurowaniem pozostałego otworu.

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
14	Zmniejszenie strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Modernizacja systemu wentylacji na poziomie piwnicy i parteru: likwidacja istniejących systemów wentylacji, wykonanie wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła.
15	Podwyższenie sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja instalacji c.w.u. obejmująca montaż izolacji termicznej na poziomach.
16	Podwyższenie sprawności systemu grzewczego	Wymiana instalacji c.o. na poziomie parteru i piwnic z montażem automatyki w źródle ciepła na gałęzi obsługującej rozpatrywany budynek

7 DOKUMENTACJA WYKONANIA KOLEJNYCH KROKÓW OPTIMALIZACYJNYCH ALGORYTMU OCENY OPŁACALNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO I WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Wskazanie rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych mających na celu zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne, na ogrzanie powietrza wentylacyjnego oraz na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (jeżeli dotyczy),
- Wybór optymalnych ulepszeń i wariantów termomodernizacyjnych spośród rodzajów ulepszeń określonych we wcześniejszych punktach.
- Zestawienie wybranych ulepszeń i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT), charakteryzującego każde usprawnienie.
- Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego (jeżeli dotyczy).
- Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego spełniającego wymagania ustawy.

7.1 Dane do obliczeń

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Symbol	Jednostka	Wartości
t_{w0}	$^{\circ}\text{C}$	20
t_{z0}	$^{\circ}\text{C}$	-20
Sd_{20}	dzień \cdot K/a	3 680
Centralne ogrzewanie		
O_{z0}	zł/GJ	43,94
O_{m0}	zł/MW/m-c	7 272,36
Ab_0	zł/m-c	0,00

Symbol	Jednostka	Wartości
C.T. elektryczne		
O _{z0}	zł/GJ	97,62
O _{m0}	zł/MW/m-c	0,00
Ab ₀	zł/m-c	0,00
Ciepła woda użytkowa		
O _{z0}	zł/GJ	43,94
O _{m0}	zł/MW/m-c	7 272,36
Ab ₀	zł/m-c	0,00

Ceny wg Innogy Polska S.A., PGE Obrót S.A. oraz Veolia Energia Warszawa Sp. z o.o. z VAT, z dnia sporządzenia audytu. Wyliczenie opłat w załączniku nr 9.1.

7.2 Usprawnienie dotyczące ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic

Rozpatruje się ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic warstwą izolacji (styropianu) metodą bezspoinową o grubościach 11, 13, 15 i 17 cm. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych, z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: P ₀ = 20,0 m ²							
Powierzchnia do ocieplenia: P ₁ = 23,0 m ²							
Dod. izolacja: λ = 0,035 W / m · K (materiał izolacyjny: styropian)							
Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m		0,11	0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		3,14	3,71	4,29	4,86
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,753	3,896	4,467	5,039	5,610
4	U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,328	0,257	0,224	0,198	0,178
5	Q _{0U} , Q _{1U}	GJ/a	8,5	1,63	1,42	1,26	1,13
6	q _{0U} , q _{1U}	MW	0,0011	0,00021	0,00018	0,00016	0,00014
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a		374	386	395	402
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		218,0	234,0	250,0	266,0
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		5 014	5 382	5 750	6 118
10	SPBT=NU/ΔOru	lata		13,41	13,94	14,56	15,22
Wybrany wariant: 3		Koszt: 5 750 zł		SPBT= 14,6 lat			

Rozwiązaniem spełniającym jednocześnie warunek procedury wyboru optymalnego usprawnienia wg „Rozporządzenia dotyczącego audytu termomodernizacyjnego” na minimalny czas zwrotu (SPBT_{min}) oraz warunek wg Warunków Technicznych (obowiązujących od 2021 r.) na maksymalny współczynnik przenikania ciepła U_{max} = 0,20 W/(m²K) jest wariant nr 3 polegający na ociepleniu ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic warstwą izolacji (styropianu) o grubości 15 cm.

7.3 Usprawnienie dotyczące ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic

Rozpatruje się odsłonięcie i ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic warstwą izolacji (styropianu ekstrudowanego) metodą bezspoinową o grubościach 8, 10, 12 i 14 cm. Przed wykonaniem ocieplenia należy ww. mury osuszyć, i wykonać izolację przeciwwilgociową. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych, z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 134,2 \text{ m}^2$						
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 134,0 \text{ m}^2$						
Dod. izolacja: $\lambda = 0,035 \text{ W / m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian ekstrudowany)						
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Warianty			
			1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,08	0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	2,29	2,86	3,43	4,00
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	1,623	3,909	4,481	5,052
4	U_0, U_1	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,616	0,256	0,223	0,198
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	26,3	10,4	9,1	8,0
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,003	0,0014	0,0012	0,0011
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a	869	943	999	1 045
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	450,0	475,0	500,0	525,0
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł	60 300	63 650	67 000	70 350
10	SPBT=NU/ ΔOru	lata	69,39	67,50	67,07	67,32
Wybrany wariant: 3		Koszt: 67 000 zł	SPBT= 67,1 lat			

Rozwiązaniem spełniającym jednocześnie warunek procedury wyboru optymalnego usprawnienia wg „Rozporządzenia dotyczącego audytu termomodernizacyjnego” na minimalny czas zwrotu (SPBT_{\min}) oraz warunek wg Warunków Technicznych (obowiązujących od 2021 r.) na maksymalny współczynnik przenikania ciepła $U_{\max} = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ jest wariant nr 3 polegający na ociepleniu ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic warstwą izolacji (styropianu ekstrudowanego) o grubości 12 cm. Przed wykonaniem ocieplenia należy ww. mury osuszyć, i wykonać izolację przeciwwilgociową.

7.4 Usprawnienie dotyczące ścian zewnętrznych parteru

Rozpatruje się ocieplenie ścian zewnętrznych parteru warstwą izolacji (styropianu) o grubościach 4, 6 i 8 cm. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 461,8 \text{ m}^2$						
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 485,0 \text{ m}^2$						
Dod. izolacja: $\lambda = 0,040 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian)						
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Warianty			
			1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	-	0,04	0,06	0,08
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	-	1,00	1,50	2,00
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	3,731	-	4,731	5,231
4	U_0, U_1	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,268	-	0,211	0,191
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	39,4	-	31,1	28,1
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,005	-	0,0039	0,0035
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a	-	457	620	755
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	-	234,0	250,0	266,0
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł	-	113 490	121 250	129 010
10	$\text{SPBT} = \text{NU} / \Delta \text{Oru}$	lata	-	248,34	195,56	170,87
Wybrany wariant: -		Koszt: -zł	SPBT= - lat			

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.5 Usprawnienie dotyczące ścian zewnętrznych piętra

Rozpatruje się ocieplenie ścian zewnętrznych piętra warstwą izolacji (styropianu) o grubościach 4, 6, 8 i 10 cm. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 252,5 \text{ m}^2$							
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 290,0 \text{ m}^2$							
Dod. izolacja: $\lambda = 0,040 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian)							
Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m		0,04	0,06	0,08	0,10
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$		1,00	1,50	2,00	2,50
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	3,030	4,030	4,530	5,030	5,530
4	U_0, U_1	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,33	0,248	0,221	0,199	0,181
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	26,5	19,9	17,7	16,0	14,5
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,003	0,0025	0,0022	0,0020	0,0018
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a		361	482	579	658
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		218,0	234,0	250,0	266,0
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		63 220	67 860	72 500	77 140
10	$\text{SPBT} = \text{NU} / \Delta \text{Oru}$	lata		175,12	140,79	125,22	117,23
Wybrany wariant: -		Koszt: -zł		SPBT= - lat			

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.6 Usprawnienie dotyczące podcienia (nad wejściem)

Rozpatruje się ocieplenie podcienia (nad wejściem) warstwą izolacji (styropianu) o grubościach 4, 6, 8 i 10 cm. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 35,5 \text{ m}^2$							
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 41,0 \text{ m}^2$							
Dod. izolacja: $\lambda = 0,040 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian)							
Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m		0,06	0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$		1,50	2,00	2,50	3,00
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	4,405	5,905	6,405	6,905	7,405
4	U_0, U_1	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,227	0,169	0,156	0,145	0,135
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	2,6	1,9	1,8	1,6	1,5
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,00032	0,00024	0,00022	0,00021	0,00019
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a		36	44	51	57
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		198,0	214,0	230,0	246,0
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		8 118	8 774	9 430	10 086
10	$\text{SPBT} = \text{NU} / \Delta \text{Oru}$	lata		225,50	199,41	184,90	176,95
Wybrany wariant: -		Koszt: -zł		SPBT= - lat			

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.7 Usprawnienie dotyczące stropodachu

Rozpatruje się ocieplenie stropodachu poprzez położenie na istniejącej konstrukcji warstwy izolacji (styropianu lub wełny mineralnej) o grubościach 4, 6, 8 i 10 cm i wykonaniu nowego pokrycia dachowego. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 509,8 \text{ m}^2$							
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 510,0 \text{ m}^2$							
Dod. izolacja: $\lambda = 0,040 \text{ W / m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian)							
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Warianty				
			1	2	3	4	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,06	0,08	0,10	0,12	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	1,50	2,00	2,50	3,00	
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	4,546	6,546	7,046	7,546	
4	U_0, U_1	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,22	0,165	0,153	0,142	0,133
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	35,7	26,9	24,8	23,0	21,5
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,0045	0,00337	0,00311	0,00289	0,00270
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a	487	599	696	780	
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	230,0	240,0	250,0	260,0	
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł	117 300	122 400	127 500	132 600	
10	SPBT=NU/ ΔOru	lata	240,86	204,34	183,19	170,00	
Wybrany wariant: -		Koszt: 127 500 zł	SPBT= 183,2 lat				

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.8 Usprawnienie dotyczące podłogi na gruncie na poziomie piwnic

Rozpatruje się skutecznosc istniejących posadzek, ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic warstwą izolacji (styropianu ekstrudowanego) o grubościach 6, 8, 10 i 12 cm oraz wykonanie nowych warstw podłogowych. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 254,6 \text{ m}^2$						
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 189,1 \text{ m}^2$						
Dod. izolacja: $\lambda = 0,035 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian ekstrudowany)						
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Warianty			
			1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,06	0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$	1,71	2,29	2,86	3,43
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$	1,188	2,902	3,473	4,045
4	U_0, U_1	$\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,842	0,345	0,288	0,247
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	30,7	6,3	5,3	4,5
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,004	0,0016	0,0013	0,0011
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a	1 273	1 341	1 390	1 426
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	470,0	485,0	500,0	515,0
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł	88 877	91 714	94 550	97 387
10	SPBT=NU/ ΔOru	lata	69,82	68,39	68,02	68,29
Wybrany wariant: 3		Koszt: 94 550 zł	SPBT= 68,0 lat			

Rozwiązaniem spełniającym jednocześnie warunek procedury wyboru optymalnego usprawnienia wg „Rozporządzenia dotyczącego audytu termomodernizacyjnego” na minimalny czas zwrotu (SPBT_{\min}) oraz warunek wg Warunków Technicznych (obowiązujących od 2021 r.) na maksymalny współczynnik przenikania ciepła $U_{\max} = 0,30 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ jest wariant nr 3 polegający na skuciu istniejących posadzek, ociepleniu podłogi na gruncie na poziomie piwnic warstwą izolacji (styropianu ekstrudowanego) o grubości 10 cm oraz wykonaniu nowych warstw podłogowych.

Ww. ulepszenie charakteryzuje się długim czasem zwrotu, jest jednak konieczne z przyczyn technicznych.

7.9 Usprawnienie dotyczące podłogi na gruncie na poziomie parteru

Rozpatruje się skutecznosc istniejących posadzek, ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie parteru warstwą izolacji (styropianu ekstrudowanego) o grubościach 4, 6 i 8 cm oraz wykonanie nowych warstw podłogowych. Cena Nu zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do obliczeń: $P_0 = 219,7 \text{ m}^2$							
Powierzchnia do ocieplenia: $P_1 = 187,0 \text{ m}^2$							
Dod. izolacja: $\lambda = 0,035 \text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ (materiał izolacyjny: styropian ekstrudowany)							
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Warianty				
			1	2	3	4	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	-	0,04	0,06	0,08	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$	-	1,14	1,71	2,29	
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$	3,068	-	4,210	4,782	5,353
4	U_0, U_1	$\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$	0,326	-	0,238	0,209	0,187
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	10,3	-	3,7	3,3	2,9
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,001	-	0,0009	0,0008	0,0007
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/a	-	317	347	370	
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	-	480,0	500,0	520,0	
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł	-	89 760	93 500	97 240	
10	SPBT=NU/ ΔOru	lata	-	283,15	269,45	262,81	
Wybrany wariant: -		Koszt: -zł	SPBT= - lat				

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.10 Usprawnienie dotyczące okien na poziomie piwnic i na parterze

Rozpatruje się wymianę okien na poziomie piwnic i na parterze na nowe o współczynnikach przenikania ciepła U równych 1,1; 0,9 oraz 0,7 W/m²K. Cena No zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia okien do wymiany : P = 30,0 m ²						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² *K	1,5	1,1	0,9	0,7
2	Współczynnik a		0,3	0,3	0,3	0,3
3	Q ₀ , Q ₁	GJ/a	15,5	11,7	9,8	7,9
4	q ₀ , q ₁	MW	0,0021	0,0016	0,0013	0,0011
5	ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}	zł/rok		210	315	420
6	Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²		1 200	1 500	1 850
7	Koszt wymiany okien N _{OK}	zł		36 000	45 000	55 500
8	SPBT	lata		171,59	143,00	132,27
Wybrany wariant: -		Koszt: - zł		SPBT= - lat		

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.11 Usprawnienie dotyczące okien na poziomie piętra

Rozpatruje się wymianę okien na poziomie piętra na nowe o współczynnikach przenikania ciepła U równych 1,1; 0,9 oraz 0,7 W/m²K. Cena No zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia okien do wymiany : P = 42,8 m ²						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² *K	1,3	1,1	0,9	0,7
2	Współczynnik a		0,3	0,3	0,3	0,3
3	Q ₀ , Q ₁	GJ/a	19,4	16,7	13,9	11,2
4	q ₀ , q ₁	MW	0,0026	0,0022	0,0019	0,0016
5	ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}	zł/rok		150	299	449
6	Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²		1 200	1 500	1 850
7	Koszt wymiany okien N _{OK}	zł		51 360	64 200	79 180
8	SPBT	lata		343,20	214,49	176,36
Wybrany wariant: -		Koszt: - zł		SPBT= - lat		

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.12 Usprawnienie dotyczące drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic

Rozpatruje się wymianę drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic na nowe o współczynnikach przenikania ciepła U równych 1,5; 1,3 oraz 1,1 W/m^2K . Cena No zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do wymiany : $P = 1,8 m^2$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania U	$W/m^2 \cdot K$	3,5	1,5	1,3	1,1
2	Współczynnik a		1,0	0,3	0,3	0,3
3	Q_0, Q_1	GJ/a	2,2	0,9	0,8	0,7
4	q_0, q_1	MW	0,00030	0,00012	0,00011	0,00009
5	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/rok		73	80	86
6	Jednostkowy koszt wymiany drzwi	zł/ m^2		2 300	2 500	2 700
7	Koszt wymiany drzwi N_{DZ}	zł		4 140	4 500	4 860
8	SPBT	lata		56,47	56,53	56,58
Wybrany wariant: 2		Koszt: 4 500 zł		SPBT= 56,5 lat		

Rozwiązaniem spełniającym warunek procedury wyboru optymalnego usprawnienia wg „Rozporządzenia dotyczącego audytu termomodernizacyjnego” na minimalny czas zwrotu ($SPBT_{min}$) i wg Warunków Technicznych (obowiązujących od 2021 r.) na maksymalny współczynnik przenikania ciepła $U = 1,3 W/(m^2K)$ jest wariant nr 2 polegający na wymianie drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 W/m^2K$.

7.13 Usprawnienie dotyczące drzwi zewnętrznych na poziomie parteru i piętra (z pominięciem drzwi przeznaczonych do zamiany na okno)

Rozpatruje się wymianę drzwi zewnętrznych na poziomie parteru i piętra (z pominięciem drzwi przeznaczonych do zamiany na okno) na nowe o współczynnikach przenikania ciepła U równych 1,5; 1,3 oraz 1,1 W/m^2K . Cena No zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do wymiany : $P = 13,7 \text{ m}^2$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania U	W/m^2K	2,0	1,5	1,3	1,1
2	Współczynnik a		1,0	0,3	0,3	0,3
3	Q_0, Q_1	GJ/a	10,5	7,1	6,2	5,3
4	q_0, q_1	MW	0,0015	0,0009	0,0008	0,0007
5	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/rok		199	247	295
6	Jednostkowy koszt wymiany	zł/m ²		2 300	2 500	2 700
7	Koszt wymiany drzwi N_{DZ}	zł		31 510	34 250	36 990
8	SPBT	lata		158,56	138,87	125,59
Wybrany wariant: -		Koszt: - zł		SPBT= - lat		

Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu SPBT ww. usprawnienie uznano jako nieuzasadnione ekonomicznie (wg *Rozporządzenia dot. audytów termomodernizacyjnych, par. 3, pkt. 2*) i nie przyjęto do dalszej analizy oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.

7.14 Usprawnienie dotyczące drzwi zewnętrznych na poziomie przeznaczonych do zamiany na okno

Rozpatruje się likwidację drzwi zewnętrznych w ramie AL na poziomie parteru, na elewacji północnej, wstawienie nowego okna w ramach z PCV o niskim współczynniku przenikania ciepła U oraz zamurowanie pozostałej przestrzeni wraz z ociepleniem muru.

7.14.1 Usprawnienie dotyczące wymiany drzwi zewnętrznych (części powierzchni) na nowe okno w ramach PCV

Rozpatruje się wymianę części istniejących drzwi zewnętrznych (części powierzchni) na nowe okno w ramach PCV o wymiarach 1,5 x 1,5 m, o współczynnikach przenikania ciepła U równych 1,5; 1,3 oraz 1,1 W/m²K. Cena No zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, ceny wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do wymiany : P = 2,3 m ²						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania U	W/m ² *K	2,0	1,1	0,9	0,7
2	Współczynnik a		1,0	0,3	0,3	0,3
3	Q ₀ , Q ₁	GJ/a	1,8	0,9	0,7	0,6
4	q ₀ , q ₁	MW	0,00025	0,00012	0,00010	0,00008
5	ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw}	zł/rok		49	57	66
6	Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²		1 200	1 500	1 850
7	Koszt wymiany okien N _{OK}	zł		2 760	3 450	4 255
8	SPBT	lata		55,81	60,01	64,93
Wybrany wariant: 2		Koszt: 3 450 zł		SPBT= 60 lat		

Rozwiązaniem spełniającym warunek procedury wyboru optymalnego usprawnienia wg „Rozporządzenia dotyczącego audytu termomodernizacyjnego” na minimalny czas zwrotu (SPBT_{min}) i wg Warunków Technicznych na maksymalny współczynnik przenikania ciepła U = 0,9 W/(m²K) jest wariant nr 2 polegający na wymianie części istniejących drzwi zewnętrznych (części powierzchni) na nowe okno w ramach PCV o wymiarach 1,5 x 1,5 m, o współczynniku przenikania ciepła dla okien U = 0,9 W/m²K.

7.14.2 Usprawnienie dotyczące zamurowania części powierzchni po zlikwidowanych drzwiach zewnętrznych

Proponuje się zamurowanie pozostałej powierzchni po zlikwidowanych drzwiach murem z bloczków YTONG (o wsp. $\lambda = 0,11 \text{ W/(mK)}$) o grubości 24 cm z ociepleniem 10 cm styropianu (o wsp. $\lambda = 0,031 \text{ W/(mK)}$). Cena No zawiera całkowity koszt wszystkich prac remontowych z podatkiem VAT, wg kalkulacji uproszczonej.

Powierzchnia do zamurowania *: P = 1,5 m ²				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty
				1
1	U ₀ , U ₁	W/m ² *K	2,000	0,178
2	Q ₀ , Q ₁	GJ/a	0,96	0,09
3	q ₀ , q ₁	MW	0,00012	0,00001
4	$\Delta Q_{\text{rok}} + \Delta Q_{\text{rw}}$	zł/rok		48
5	Jednostkowy koszt zamurowania i ocieplenia	zł/m ²		900
6	Koszt zamurowania	zł		1 350
7	SPBT	lata		28,3
Wybrany wariant: 1		Koszt: 1 350 zł		SPBT= 28,3 lat

* Obliczenie powierzchni do zamurowania

Opis	Wartość, m ²
Powierzchnia przed zamurowaniem, m ²	3,8
Powierzchnia okna, m ²	2,3
Powierzchnia do zamurowania, m ²	1,5

7.14.3 Usprawnienie dotyczące likwidacji drzwi zewnętrznych w ramie AL (wymiany na okno i zamurowania)

Opis	Jednostka	Wymiana	Zamurowanie	Wartość średnia
ΔQ	zł/a	57	48	105
Nu	zł	3 450	1 350	4 800
SPBT	lata	60,0	28,3	45,6

7.15 Usprawnienie dotyczące wentylacji

Rozpatruje się możliwość przeprowadzenia prac wyszczególnionych w punkcie 5.3 opracowania. Szacunkowy koszt inwestycyjny wg kalkulacji uproszczonej (materiały, prace remontowe z podatkiem VAT) wynosi:

500 000 zł

W podanej kwocie uwzględniono modernizację wentylacji obejmującą:

- likwidację istniejących systemów wentylacji mechanicznej na poziomie parteru
- rezygnację z wentylacji grawitacyjnej na poziomie parteru i piwnic
- wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej, z nagrzewnicami elektrycznymi, odzyskiem ciepła (o sprawności min. 80%) i z klimatyzacją, obsługującej pomieszczenia w piwnicy i na parterze.

Dane dotyczące strumieni powietrza wentylacyjnego, czasu działania wentylacji oraz parametrów związanych z odzyskiem ciepła przed i po modernizacji podano w załącznikach 9.3, 9.4 i 9.5. Obliczenia zużycia ciepła na cele wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wykonano w programie Audytor OZC 6.6 Pro, wydruki z programu zamieszczono w załączniku 9.6.

Strumienie powietrza dla docelowej wentylacji mechanicznej piwnic i parteru, z uwagi na brak dokumentacji projektowej, przyjęto poprzez analogię do istniejącej wentylacji na piętrze. Dokładne strumienie powietrza wentylacyjnego będą wynikać z projektu technologii.

Nie proponuje się modernizacji wentylacji mechanicznej działającej na piętrze.

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

Opis	Instalacja c.o. – źródło ciepła dla wentylacji grawitacyjnej *	Centrale z nagrzewnicami elektrycznymi – źródło ciepła dla wentylacji mechanicznej
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy 100 - 300 kW	Podgrzewacz elektrotermiczny
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Poziomy zaizolowane, pionowe bez izolacji, w pomieszczeniach ogrzewanych	Ogrzewanie powietrzne
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne, regulacja centralna i miejscowa, P-2K	Ogrzewanie elektryczne, regulator proporcjonalno - całkujący PI
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Brak zbiornika buforowego	Brak zbiornika buforowego

* Modernizację systemu wentylacji rozpatruje się jako jedno z kolejnych usprawnień, po modernizacji instalacji c.o. Dlatego składowe sprawności systemu grzewczego przyjęte są po modernizacji instalacji c.o., opisanej w pkt. 7.17

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności związane z systemami podgrzewu powietrza wentylacyjnego.

L.p.	Rodzaj usprawnienia $\eta_{tot} = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	Wartości współczynników sprawności		
			1)	2)
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,95	1,00
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,96	0,95
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,88	0,94
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	η_{tot}	0,803	0,893
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia *	w_t	1,00	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby *	w_d	1,00	0,95

- 1) Instalacja c.o. – źródło ciepła dla wentylacji grawitacyjnej
- 2) Centrale z nagrzewnicami elektrycznymi – źródło ciepła dla wentylacji mechanicznej

Efekt finansowy dla tego przedsięwzięcia określono w następujący sposób:

		Stan istniejący		Stan po modernizacji
Rodzaj wentylacji		grawitacyjna piwnica + parter	mechaniczna parter + piętro	mechaniczna cały budynek
Rodzaj systemu zasilania		MSC (instalacja c.o.)	Nagrzewnice elektryczne	Nagrzewnice elektryczne
Moc obliczeniowa na cele wentylacji	MW	0,0142	0,1115	0,1756
Zapotrzebowanie na ciepło na cele wentylacji w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	72	154	132
Ogólna sprawność systemu	-	0,803	0,893	0,893
Zapotrzebowanie na ciepło na cele wentylacji w standardowym sezonie grzewczym po uwzględnieniu sprawności	GJ/rok	90	173	148
Roczna opłata zmienna	zł/rok	3 954	16 888	14 448
Roczna opłata stała	zł/rok	1 240	0	0
Roczna opłata abonamentowa	zł/rok	0	0	0
Łączny koszt	zł/rok	5 194	16 888	14 448
Łączny koszt	zł/rok	22 082		14 448

Całkowity efekt jest różnicą między stanem istniejącym, a docelowym i wynosi:

Efekt ekonomiczny	7 634 zł/rok
Koszt modernizacji	500 000 zł
SPBT	65,50 lat

7.16 Usprawnienie dotyczące instalacji c.w.u.

Rozpatruje się możliwość przeprowadzenia prac wyszczególnionych w punkcie 5.5 opracowania. Szacunkowy koszt inwestycyjny wg kalkulacji uproszczonej (z podatkiem VAT) wynosi:

Montaż izolacji termicznej na poziomach	5 000 zł
---	----------

Efekt finansowy dla tego przedsięwzięcia określono w następujący sposób:

		Stan istniejący	Stan docelowy
Rodzaj systemu zasilania		MSC	MSC
Moc obliczeniowa na CWU ¹⁾	MW	0,0106	0,0106
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CWU brutto	GJ/rok	37	31
Opłata zmienna	zł/GJ	43,94	43,94
Opłata stała	zł/(MW mc)	7 272,36	7 272,36
Abonament	zł/mc	0,00	0,00
Roczna opłata zmienna	zł/rok	1 626	1 362
Roczna opłata stała	zł/rok	928	928
Roczna opłata abonamentowa	zł/rok	0	0
Łączny koszt CWU	zł/rok	2 554	2 290

1) Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na cele CWU zamieszczono w załączniku 9.2.

Całkowity efekt jest różnicą między stanem istniejącym, a docelowym i wynosi:

Efekt ekonomiczny	264 zł/rok
Koszt modernizacji	5 000 zł
SPBT	18,94 lat

7.17 Usprawnienie dotyczące systemu grzewczego

Rozpatruje się możliwość przeprowadzenia prac wyszczególnionych w punkcie 5.4 i 5.6 opracowania. Szacunkowy koszt inwestycyjny wg kalkulacji uproszczonej (materiały, prace remontowe z podatkiem VAT) wynosi:

Wymiana instalacji c.o. na poziomie piwnicy i parteru	85 000 zł
Montaż automatyki na gałęzi c.o. w węźle	25 000 zł
Razem	110 000 zł

Nie przewiduje się wymiany instalacji c.o. na I piętrze.

W podanej kwocie uwzględniono następujące prace:

- demontaż istniejącej instalacji na poziomie piwnic i parteru,
- montaż nowych grzejników (ok. 30 szt.),
- montaż nowych przewodów,
- zaizolowanie poziomów,
- montaż nowych zaworów termostatycznych (ok. 30 szt.),
- montaż zaworów równoważących podpionowych,
- montaż nowych automatycznych odpowietrzników na końcach pionów,
- regulację hydrauliczną instalacji c.o.
- podpięcie istniejącej instalacji na piętrze.
- montaż automatyki na gałęzi obsługującej rozpatrywany budynek, umożliwiającej stosowanie indywidualnych obniżenń dobowych i tygodniowych.
- montaż na ww. gałęzi licznika ciepła.
- prace poinstalacyjne.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

L.p.	Rodzaj usprawnienia $\eta_{tot} = \eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s$	Zmiana wartości współczynników sprawności		
			przed	po
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,95	0,95
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,90	0,96
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,84	0,88
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	η_{tot}	0,718	0,803
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia *	w_t	1,00	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby *	w_d	1,00	1,00

* Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia i doby zrealizowano poprzez wprowadzenie w obliczeniach programem Audytor OZC harmonogramu ogrzewania. Wyniki uwzględniające ww. obniżenia podano na poziomie energii użytkowej.

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

Opis	Stan istniejący	Stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy ponad 300 kW	Bez zmian
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Poziomy i pionowy bez izolacji, w pomieszczeniach ogrzewanych	Poziomy zaizolowane, pionowy bez izolacji, w pomieszczeniach ogrzewanych
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne, regulacja centralna i miejscowa (P-2K) w ok. 61% budynku (piętro i częściowo parter) i ok. 39% brak miejscowej (częściowo parter i piwnice).	Ogrzewanie wodne, regulacja centralna i miejscowa, P-2K
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	Brak zbiornika buforowego	Bez zmian

Efekt finansowy dla tego przedsięwzięcia określono w następujący sposób:

		Stan istniejący	Stan po modernizacji systemu grzewczego
Rodzaj systemu zasilania		MSC	MSC
Moc obliczeniowa na CO	MW	0,0446	0,0446
Zapotrzebowanie na ciepło na CO	GJ/rok	265	217
Ogólna sprawność systemu	-	0,718	0,803
Obniżenie nocne *	-	1,00	1,00
Obniżenie tygodniowe *	-	1,00	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na CO po uwzględnieniu sprawności	GJ/rok	369	270
Roczna opłata zmienna	zł/rok	16 212	11 863
Roczna opłata stała	zł/rok	3 895	3 895
Roczna opłata abonamentowa	zł/rok	0	0
Łączny koszt CO	zł/rok	20 107	15 757

* Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia i doby zrealizowano poprzez wprowadzenie w obliczeniach programem Audytor OZC harmonogramu ogrzewania. Wyniki uwzględniające ww. obniżenia podano na poziomie energii użytkowej.

Całkowity efekt jest różnicą między stanem istniejącym, a docelowym i wynosi:

Efekt ekonomiczny	4 350 zł/rok
Koszt modernizacji	110 000 zł
SPBT	25,29 lat

7.18 Zestawienie optymalnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Poniższa tabela przedstawia Zestawienie optymalnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT z pominięciem usprawnień określonych, jako nieuzasadnione ekonomicznie.

L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót (ceny z VAT, zł)	SPBT lata
1	Modernizacja instalacji c.o. *	110 000	25,3
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic	5 750	14,6
3	Modernizacja instalacji c.w.u.	5 000	18,9
4	Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno wraz z zamurowaniem	4 800	45,6
5	Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic	4 500	56,5
6	Modernizacja wentylacji	500 000	65,5
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic	67 000	67,1
8	Ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic	94 550	68,0

* Modernizację systemu grzewczego rozpatruje się jako pierwsze usprawnienie, niezależnie od wielkości SPBT

7.19 Określenie wariantów termomodernizacji budynku

Przyporządkowuje się każdemu z usprawnień numer zgodny z pozycją w powyższej tabeli tj. od (1) „Modernizacja instalacji c.o.” do (8) – „Ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic”.

Określenie wariantów termomodernizacji budynku:

Wariant	Usprawnienia
I	1+2+3+4+5+6+7+8
II	1+2+3+4+5+6+7
III	1+2+3+4+5+6
IV	1+2+3+4+5
V	1+2+3+4
VI	1+2+3
VII	1+2
VIII	1

7.20 Zapotrzebowanie na moc i ciepło oraz określenie efektów finansowych dla każdego z wariantów dla budynku

Wariant	Moc CO+CT ¹⁾	Moc CO ²⁾	Moc CT elektr. ²⁾	Moc CWU ³⁾	Zapotrz CO ⁴⁾	Zapotrz CO ⁵⁾	Zapotrz CT elektr. ⁶⁾	Zapotrz CT elektr. ⁷⁾	Zapotrz CWU ³⁾	Efekt	Koszt CO	Koszt CT elektr.	Koszt CWU	Koszt CO+CT+CWU	Efekt
	MW	MW	MW	MW	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	zł/rok	zł/rok	zł/rok	zł/rok	zł/rok
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	0,2000	0,0244	0,1756	0,0106	99	123	132	148	31	277	7 535	14 448	2 290	24 273	15 275
II	0,2027	0,0271	0,1756	0,0106	121	151	132	148	31	249	9 001	14 448	2 290	25 739	13 809
III	0,2049	0,0293	0,1756	0,0106	136	169	132	148	31	231	9 984	14 448	2 290	26 722	12 826
IV	0,1550	0,0435	0,1115	0,0106	208	259	154	173	31	116	15 178	16 888	2 290	34 356	5 192
V	0,1552	0,0437	0,1115	0,0106	209	260	154	173	31	115	15 239	16 888	2 290	34 417	5 131
VI	0,1555	0,0440	0,1115	0,0106	210	262	154	173	31	113	15 354	16 888	2 290	34 532	5 016
VII	0,1555	0,0440	0,1115	0,0106	210	262	154	173	37	107	15 354	16 888	2 553	34 795	4 753
VIII	0,1561	0,0446	0,1115	0,0106	217	270	154	173	37	99	15 757	16 888	2 553	35 198	4 350
Stan istn.	0,1561	0,0446	0,1115	0,0106	265	369	154	173	37		20 107	16 888	2 553	39 548	

- 1) - wynik z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro na cele CO i CT, obciążenie cieplne obliczone wg normy PN-EN-12831,
- 2) - obciążenie cieplne na cele CT wyliczono w załączniku nr 9.4
- 3) - zapotrzebowanie ciepła na cele CWU dla wyliczono w załączniku nr. 9.2.
- 4) - wynik z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro, obliczenia wykonane wg metodyki świadectw,
- 5) - zapotrzebowanie z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego
- 6) - zapotrzebowanie z uwzględnieniem sprawności systemu c.t., wynik z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro, obliczenia wykonane wg metodyki świadectw,
- 7) - zapotrzebowanie z uwzględnieniem sprawności systemu wentylacji mechanicznej

W wydrukach z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro, wartości dotyczące kolumn: 6 (zapotrzebowanie CO netto), 8 (zapotrzebowanie CT netto), 9 (zapotrzebowanie CT elektryczne brutto) podane są w jednostkach kWh/rok. Poniżej podano wartości przepisane z programu, a w tabeli podanej powyżej przeliczono wartości na GJ/rok.

Wariant	Zapotrz CO ⁴⁾	Zapotrz CT ⁶⁾	Zapotrz CT ⁷⁾
	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	6	8	9
I	27 389	36 793	41 202
II	33 740	36 793	41 202
III	37 734	36 793	41 202

Wariant	Zapotrz CO ⁴⁾	Zapotrz CT ⁶⁾	Zapotrz CT ⁷⁾
	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
1	6	8	9
IV	57 707	42 793	47 921
V	58 043	42 793	47 921
VI	58 289	42 793	47 921
VII	58 289	42 793	47 921
VIII	60 252	42 793	47 921
Stan istn.	73 546	42 793	47 921

7.21 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Wkład własny*		Optymalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna*			Premia dla danego wariantu *
					%	zł	%	zł	20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2 lata oszczędności	
	-	zł	zł	%	%	zł	%	zł	zł	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6		7		8	9	10	11
I	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic Modernizacja instalacji c.w.u. Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno wraz z zamurowaniem Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic Modernizacja wentylacji Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic Ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic	791 600	15 275	47,8	0,0	0	100,0	791 600	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
II	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic Modernizacja instalacji c.w.u. Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno wraz z zamurowaniem Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic Modernizacja wentylacji Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic	697 050	13 809	43,0	0,0	0	100,0	697 050	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Wkład własny*		Optymalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna*			Premia dla danego wariantu *
					%	zł	%	zł	20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2 lata oszczędności	
	-	zł	zł	%	%	zł	%	zł	zł	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6		7		8	9	10	11
III	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic Modernizacja instalacji c.w.u. Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno wraz z zamurowaniem Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic Modernizacja wentylacji	630 050	12 826	39,9	0,0	0	100,0	630 050	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
IV	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic Modernizacja instalacji c.w.u. Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno wraz z zamurowaniem Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic	130 050	5 192	20,0	0,0	0	100,0	130 050	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
V	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic Modernizacja instalacji c.w.u. Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno wraz z zamurowaniem	125 550	5 131	19,9	0,0	0	100,0	125 550	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
VI	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic Modernizacja instalacji c.w.u.	120 750	5 016	19,5	0,0	0	100,0	120 750	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
VII	Modernizacja instalacji c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic	115 750	4 753	18,5	0,0	0	100,0	115 750	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
VIII	Modernizacja instalacji c.o.	110 000	4 350	17,1	0,0	0	100,0	110 000	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy

* Wartości podawane zgodnie z Rozporządzeniem dot. audytów energetycznych. Dane dotyczące kredytu, środków własnych i premii termomodernizacyjnej nie dotyczą przypadku, gdy Inwestor ubiega się o dofinansowanie.

Wg analizy przedstawionej w powyższej tabeli **warianty I – III i VIII** spełniają wymagania Ustawy.

7.22 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego spełniającego wymagania Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalne rozwiązanie, spełniające wymagania Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, przyjmuje się **wariant nr I**, obejmujący wymienione poniżej prace:

- modernizację instalacji c.o
- modernizację instalacji wentylacji
- modernizację instalacji c.w.u.
- ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic
- ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic
- ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic.

Przedsięwzięcie to spełnia warunek ustawy:

- oszczędność rocznego zapotrzebowania ciepła wyniesie :
 - w budynkach, w których modernizuje się jedynie system grzewczy - co najmniej o 10%,
 - w budynkach, w których przeprowadzono modernizację systemu grzewczego po 1984 r.
 - co najmniej o 15%,
 - w pozostałych budynkach - co najmniej o 25%,
- zadeklarowane środki własne inwestora oraz możliwy do zaciągnięcia kredyt nie został przekroczony.

8 OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic

Proponuje się oraz ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$), o grubości nie mniejszej niż 15 cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem. W celu eliminacji mostków termicznych ściany nie stykające się z przestrzenią ogrzewaną, tzn. ściany fundamentowe należy ocieplić styropianem ekstrudowanym o grubości 10 cm. Z uwagi na zawilgocenie istniejących ścian fundamentowych, przed wykonaniem ocieplenia należy ww. mury osuszyć i wykonać izolację przeciwwilgociową.

Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic

Proponuje się oraz ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic styropianem ekstrudowanym (o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), o grubości nie mniejszej niż 12 cm. Przed wykonaniem ocieplenia należy ww. mury osuszyć i wykonać izolację przeciwwilgociową.

Ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic

Proponuje się skucie istniejących posadzek, ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic warstwą izolacji (styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $\lambda = 0,035 \text{ W/(m K)}$) o grubości nie mniejszej niż 10 cm oraz wykonanie nowych warstw podłogowych.

Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic

Proponuje się wymianę drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic na nowe, o współczynniku $U = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Wymiana drzwi zewnętrznych na parterze na okno

Proponuje się likwidację drzwi zewnętrznych na parterze (elewacja północna), wstawienie nowego okna w ramach z PCV, o wymiarach 1,5 x 1,5 m, o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ oraz zamurowanie pozostałej przestrzeni murem z bloczków YTONG (o wsp. $\lambda = 0,11 \text{ W/(mK)}$) o grubości 24 cm z ociepleniem 10 cm styropianu (o wsp. $\lambda = 0,031 \text{ W/(mK)}$).

Modernizacja instalacji wentylacji

W audycie proponuje się modernizację instalacji wentylacji obejmującą:

- likwidację istniejących systemów wentylacji mechanicznej na poziomie parteru
- rezygnację z wentylacji grawitacyjnej na poziomie parteru i piwnic
- wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej, z nagrzewnicami elektrycznymi, odzyskiem ciepła (o sprawności min. 80%), wraz z klimatyzacją, obsługującą pomieszczenia w piwnicy i na parterze.

Strumienie powietrza dla docelowej wentylacji mechanicznej piwnic i parteru, z uwagi na brak dokumentacji projektowej, przyjęto poprzez analogię do istniejącej wentylacji na piętrze. Dokładne strumienie powietrza wentylacyjnego będą wynikać z projektu technologii. Nie proponuje się modernizacji wentylacji mechanicznej działającej na I piętrze.

Modernizacja instalacji c.w.u.

W audycie proponuje się modernizację instalacji c.w.u. obejmującą montaż izolacji termicznej na poziomach.

Modernizacja instalacji c.o.

W audycie proponuje się wymianę instalacji c.o. na poziomie piwnic i na parterze z montażem elementów automatyki w węźle. Nie przewiduje się wymiany instalacji c.o. na poziomie piętra.

Uwzględniono następujące konieczne prace:

- demontaż istniejącej instalacji na poziomie piwnic i parteru,
- montaż nowych grzejników (ok. 30 szt.),
- montaż nowych przewodów,
- zaizolowanie poziomów,
- montaż nowych zaworów termostatycznych (ok. 30 szt.),
- montaż zaworów równoważących podpiwnowych,
- regulację hydrauliczną instalacji c.o.
- podpięcie istniejącej instalacji na piętrze.
- montaż automatyki na gałęzi obsługującej rozpatrywany budynek, umożliwiającej stosowanie indywidualnych obniżenń dobowych i tygodniowych.
- montaż na ww. gałęzi licznika ciepła.
- prace poinstalacyjne.

Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity brutto
		m ²	zł/m ²	zł
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych piwnic	23,0	250,00	5 750
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie piwnic	134,0	500,00	67 000
3	Ocieplenie podłogi na gruncie na poziomie piwnic	189,1	500,00	94 550
4	Wymiana drzwi zewnętrznych na poziomie piwnic	1,8	2 500,00	4 500
5	Wymiana drzwi zewnętrznych na elewacji północnej na okno	2,3	1 500,00	3 450
6	Zamurowanie otworu w murze po wymianie drzwi zewnętrznych na mniejsze okno	1,5	900,00	1 350
7	Modernizacja wentylacji	-	-	500 000
8	Modernizacja instalacji c.w.u.	-	-	5 000
9	Modernizacja instalacji c.o.	-	-	110 000
SUMA				791 600

9 ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

9.1 Wyliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

9.2 Obliczenie sezonowego zużycia ciepła na cele CWU

9.3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego - wentylacja grawitacyjna

9.4 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego i mocy nagrzewnic – wentylacja mechaniczna – stan istniejący

9.5 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego i mocy nagrzewnic – wentylacja mechaniczna – stan docelowy

9.6 Charakterystyka energetyczna budynku - wydruki komputerowe z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro.

- stan istniejący
- stan docelowy dla wariantu I

9.7 Rysunki

9.1. Wyliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Opłaty za zużycie energii elektrycznej

Założenia:

Zasilenie nagrzewnic elektrycznych wg taryfy B21., Innogy Polska S.A. i Energa Obrót S.A.

Koszt 1 kWh, z VAT	0,3514 zł/kWh
Koszt 1 GJ ciepła	97,62 zł/GJ

Opłaty za zużycie ciepła wg Veolia Energia Warszawa Sp. z o.o.

Założenia: taryfa A3/B1/C3

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	3 691,57	4 540,63
Przesył	zł/(MW-m-c)	2 220,92	2 731,73
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	5 912,49	7 272,36
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	26,79	32,95
Przesył	zł/GJ	8,93	10,98
Razem opłata zmienna	zł/GJ	35,72	43,94
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0	0

9.2. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na podgrzanie wody.

9.2.1. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan docelowy
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*deg	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1 000	1 000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_w	l/m2/dobę	0,35	0,35
jed.odniesienia - powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	1 008	1 008
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody zimnej θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny k_R	-	0,7	0,7
liczba dni w roku t_R	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_w \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	4 720	4 720

sprawność wytwarzania ciepła η_{gw}	-	0,91	0,91
sprawność przesyłu ciepłej wody η_{dw}	-	0,50	0,60
sprawność akumulacji η_{sw}	-	1,00	1,00
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{tot,w}$	-	0,455	0,546
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	10 374	8 645
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	37	31

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

Opis	Przed modernizacją	Po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła η_{gw}	Węzeł kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda), o mocy ponad 100 kW	Bez zmian
sprawność przesyłu η_{dw}	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaisolowanymi przewodami, liczba pkt. poboru wody od 30 do 100	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z zaizolowanymi przewodami poziomymi, liczba pkt. poboru wody od 30 do 100,
sprawność akumulacji η_{sw}	Brak zasobnika	Bez zmian

9.2.2. Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący = docelowy
(1)	(2)	(3)
Ilość użytkowników	os.	30
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody dla obliczeń wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l/os	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (h \cdot 1000)$,	m ³ /h	0,825
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,064
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot N_h / 3600$	kW	43,2
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\acute{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	10,6

Wartość zapotrzebowania na ciepło na podgrzanie wody wykorzystano do obliczenia procentowej oszczędności zużycia ciepła na cele co i cwu w poszczególnych wariantach termomodernizacyjnych.

9.3. Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego - wentylacja grawitacyjna

9.3.1. Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego				
- wg Rozporządzenia dot. świadectw energetycznych				
<i>pomieszczenie</i>	<i>powierzchnia m²</i>	<i>wskaźnik w m³/s/m²</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>	
Typ budynku - biurowy	285	0,00056	575	
		Razem	575	
	Kubatura wentylowana, wentylacja grawitacyjna		800	m ³
	Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego		0,72	h ⁻¹
- Wg normy PN-EN-12831				
<i>pomieszczenie</i>	<i>kubatura m³</i>	<i>n_{min} wg. normy w 1/h</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>	
Pomieszczenia biurowe i laboratoryjne	415	1,0	415	
Pozostałe pomieszczenia ogrzewane	384	0,5	192	
	ŁĄCZNIE V_o		607	
	Kubatura wentylowana, wentylacja grawitacyjna		800	m ³
	Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego		0,76	h ⁻¹
9.3.2. Strumień powietrza wentylacyjnego przyjęty do obliczeń				
Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do obliczenia sezonowego zużycia ciepła [GJ/rok]				
		Stan istniejący	Stan docelowy	
	c_r * c_w * V_o, m³/h	575	575	
Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do obliczenia obciążenia ciepła [kW]				
		Stan istniejący	Stan docelowy	
	c_m * V_o, m³/h	607	607	

9.4. Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego i mocy nagrzewnic – wentylacja mechaniczna – stan istniejący

9.4.1. Strumień powietrza wentylacyjnego			
		N+W parter	N+W piętro
strumień powietrza wentylacyjnego nawiewanego w okresie działania instalacji, m ³ /h		2 200	9 520
strumień powietrza wentylacyjnego usuwanego w okresie działania instalacji, m ³ /h		2 200	6 910
uśredniony w miesiącu czas działania wentylatorów, β		0,30	0,30
sprawność odzysku ciepła		0,00	0,70
9.4.2. Obliczenie obciążenia cieplnego dla nagrzewnic			
projektowa temperatura wewnętrzna, oC		20,0	20,0
projektowa temperatura zewnętrzna, oC		-20,0	-20,0
Projektowe obciążenie cieplne		0,0293	0,0821 MW
		0,1115	MW

9.5. Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego i mocy nagrzewnic – wentylacja mechaniczna – stan istniejący

9.5.1. Strumień powietrza wentylacyjnego			
		N+W parter+ piwnica	N+W piętro
strumień powietrza wentylacyjnego nawiewanego w okresie działania instalacji, m ³ /h		10 600	9 520
strumień powietrza wentylacyjnego usuwanego w okresie działania instalacji, m ³ /h		8 000	6 910
uśredniony w miesiącu czas działania wentylatorów, β		0,30	0,30
sprawność odzysku ciepła		0,80	0,70
9.5.2. Obliczenie obciążenia cieplnego dla nagrzewnic			
projektowa temperatura wewnętrzna, oC		20,0	20,0
projektowa temperatura zewnętrzna, oC		-20,0	-20,0
Projektowe obciążenie cieplne		0,0934	0,0821 MW
		0,1756	MW

Charakterystyka energetyczna dla stanu istniejącego

wydruki z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

Instytut Matki i Dziecka, ul. Kasprzaka 17A, Warszawa

NAZWA PROJEKTU

Audyt energetyczny - stan istniejący
Budynek C

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	501,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	501,3
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
KUBATURA CAŁKOWITA		[m ³]	2 764,8
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ³]	2 764,8
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,125
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	1,1
DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Warszawa Okęcie
PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	28 328,7
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	127 783,9
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	156 112,5
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	156 112,5
WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA			
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	154,9
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	56,5

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ŻYUWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² rok)
OGRZEWACZY	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,366	GJ
	Energia elektryczna.	3,177	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,037	GJ
	Energia elektryczna.	0,292	kWh
CHŁODZENIA	Energia elektryczna.	3,092	kWh
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	33,392	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	PDGR-1	Podłoga na gruncie, piwnica	Podłoga w piwnicy	0,842	0,300	P	✘	254,61
2	PDGR-2	Podłoga na gruncie, parter	Podłoga na gruncie	0,326		I		219,65
3	STRD	Stropodach	Dach	0,220		I		509,76
4	STR-POD	Podcień	Strop zewnętrzny	0,227		I		35,52
5	SZ-1	Ściana zewnętrzna, parter	Ściana zewnętrzna	0,268		I		461,83
6	SZ-2	Ściana zewnętrzna, I piętro	Ściana zewnętrzna	0,330		I		252,45
7	SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,616		P		134,19
8	SZ-PIW	Ściana zewnętrzna, piwnica	Ściana zewnętrzna	1,328	0,200	P	✘	19,98

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _g	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ-1	Drzwi zewnętrzne w ramie AL	0,75	2,000		I		8,25
2	DZ-2	Drzwi zewnętrzne, piwnica		3,500	1,300	P	✘	1,80
3	DZ-3	Drzwi zewnętrzne w ramie AL, do zamurowa	0,75	2,000	1,300	P	✘	3,75
4	DZ-4	Drzwi zewnętrzne, pełne, parter + I p.		2,000		I		5,40
5	OK-1	Okna w ramie PCV, parter	0,67	1,500		I		29,67
6	OK-2	Okna w ramie PCV, I piętro	0,85	1,300		I		42,75

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘZEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW	0,95
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,90
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,84
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Węzeł cieplny kompaktowy - bez obudowy - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW	0,91
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi cyrkulacyjne nieizolowane - średnie instalacje 30-100 punktów poboru	0,50
	AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika	1,00
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU	SYSTEM BEZPOŚREDNI - Centrala klimatyzacyjna dachowa ("roff top") z czynnikiem R407C	3,20
	PRZESYŁ CHŁODU	CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - SCENTRALIZOWANE - Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,90
	AKUMULACJA CHŁODU	Brak zasobnika buforowego	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU	Inna	1,00

WENTYLACJA

Wentylacja grawitacyjna piwnic i ok. 57% parteru : nawiew poprzez nieszczelności w oknach, wywiew kratkami wentylacyjnymi. Wentylacja mechaniczna piętra: centrale nawiewno - wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi i z odzyskiem ciepła. Wentylacja mechaniczna ok. 43% parteru: centrale nawiewne i wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi.

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Oprawy świetłówkowe oraz żarowe.

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	73 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	102 403,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 400,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	103 804,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	70 658,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 201,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	74 860,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja tradycyjna, pompowa, dwururowa. Poziomy bez izolacji w przestrzeni ogrzewanej, pionowy bez izolacji. Regulacja centralna i miejscowa (P-2K) w ok. 61% budynku (piętro i częściowo parter) i ok. 39% brak miejscowej (częściowo parter i piwnice). Źródło ciepła: grupowy węzeł ciepłowniczy dwufunkcyjny.

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

Instalacja c.o.

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	73 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	102 403,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 400,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	103 804,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	70 658,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 201,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	74 860,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOSNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		0,69
---	-------	--	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

WĘZEŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,95
--	--------------	--	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,90
--	--------------	--	------

RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,84
---	--------------	--	------

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRĄK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWCZEGO	$\eta_{H,s}$		1,00
--	--------------	--	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,72
---	------------------	--	------

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

Instalacja c.t. elektryczna, zużycie ciepła podano przy wentylacji mechanicznej

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,5
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 W_i

3,00

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

PODGRZEWACZ ELEKTROTERMICZNY

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

 $\eta_{H,g}$

1,00

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE POWIETRZNE

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{H,d}$

0,95

RODZAJ INSTALACJI

ELEKTRYCZNE GRZEJNIKI BEZPOŚREDNIE - konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe z regulatorem PI

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{H,e}$

0,94

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego

 $\eta_{H,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{H,tot,i}$

0,89

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

Instalacja c.t. - nagrzewnica elektryczna, zużycie ciepła podano przy wentylacji mechanicznej

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,5
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 W_i

3,00

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

PODGRZEWACZ ELEKTROTERMICZNY

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

 $\eta_{H,g}$

1,00

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE POWIETRZNE

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{H,d}$

0,95

RODZAJ INSTALACJI

ELEKTRYCZNE GRZEJNIKI BEZPOŚREDNIE - konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe z regulatorem PI

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{H,e}$

0,94

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWICZEGO

 $\eta_{H,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{H,tot,i}$

0,89

URZĄDZENIA POMOCNICZE**POMPY OBIEGOWE**POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH

 q_{el} [W/m²]

0,15

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH

 t_{el}

[h/rok]

7 741

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH

 q_{el} [W/m²]

0,15

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH

 t_{el}

[h/rok]

8 760

NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA

REGULACJA WĘZŁA CIEPLNEGO - ogrzewanie i ciepła woda

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA

 q_{el} [W/m²]

0,09

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA

 t_{el}

[h/rok]

7 741

REGULACJA WĘZŁA CIEPLNEGO - ogrzewanie i ciepła woda

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA

 q_{el} [W/m²]

0,09

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA

 t_{el}

[h/rok]

8 760

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{v,nd}$	[kWh/rok]	42 793,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	47 920,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	1 801,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	49 721,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	143 761,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 403,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	149 164,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{r,v}$	[m ²]	501,3
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	9 110,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		49,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{gwc}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

Wentylacja grawitacyjna piwnic i ok. 57% parteru : nawiew poprzez nieszczelności w oknach, wywiew kratkami wentylacyjnymi. Wentylacja mechaniczna piętra: centrale nawiewno - wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi i z odzyskiem ciepła. Wentylacja mechaniczna ok. 43% parteru: centrale nawiewne i wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi.

URZĄDZENIA POMOCNICZNE

WENTYLATORY

WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h⁻¹

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	q_{el}	[W/m ²]	0,60
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	t_{el}	[h/rok]	6 000

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{w,nd}$	[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	10 363,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pcm,w}$	[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 657,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 151,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	882,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	8 032,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Centralna instalacja c.w.u. z cyrkulacją, przewody tworzywowe. Brak izolacji na przewodach.

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	10 363,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 657,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 151,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	882,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	8 032,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 W_i

0,69

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

Węzeł ciepły kompaktowy - bez obudowy - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

 $\eta_{W,g}$

0,91

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi cyrkulacyjne niez izolowane - średnie instancje 30-100 punktów poboru

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{W,d}$

0,50

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY

Brak zasobnika

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

 $\eta_{W,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA

 $\eta_{W,e}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{W,tot,i}$

0,46

URZĄDZENIA POMOCNICZE
POMPY CYRKULACYJNE

 POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_U ponad 250 m² - praca przerywana do 4 godz./dobę

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH

 q_{el}

 [W/m²]

0,04

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH

 t_{ei}

[h/rok]

7 300

UŻYTKOWANIE INSTALACJI

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI BIUROWE)

 V_{wi}

 [dm³/m²·dzień]

0,35

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU

 k_R

0,70

OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM

 θ_w

[°C]

55,0

OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY

 θ_o

[°C]

10,0

CHŁODZENIE
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	8 973,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{x,c}$	[kWh/rok]	3 115,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	3 115,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 347,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	9 347,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	501,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	501,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	501,3

OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA

Chłodziarki freonowe w centralach nawiewnych, centrala dachowa.

SYSTEM INSTALACJI CHŁODZENIA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	8 973,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	3 115,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	3 115,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 347,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	9 347,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	501,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	501,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	501,3

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

W_i

3,00

RODZAJ SYSTEMU CHŁODZENIA

SYSTEM BEZPOŚREDNI - Centrala klimatyzacyjna dachowa ("roff top") z czynnikiem R407C

WYTWORZENIA CHŁODU Z NOŚNIKA ENERGII DOPROWADZANEJ DO GRANICY BILANSOWEJ

ESEER

3,20

RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU

Inna

SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CHŁODU W ŹRÓDLE

$\eta_{c,e}$

1,00

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CHŁODU I RODZAJ INSTALACJI

CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - SCENTRALIZOWANE - Jednoprzewodowa instalacja powietrzna

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ DYSTRYBUCJI CHŁODU

$\eta_{c,d}$

0,90

PARAMETRY ZASOBNIKA CHŁODU

Brak zasobnika buforowego

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CHŁODU

$\eta_{c,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{c,tot,i}$

2,88

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	33 652,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	100 956,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Oprawy świetlówkowe oraz żarowe.

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	33 652,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	100 956,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	13,4
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_D	[h/rok]	2 250,0
	t_N	[h/rok]	250,0

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	33 652,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	0,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_b	[h/rok]	2 250,0
	t_n	[h/rok]	250,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_D		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_D		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_c		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_c		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q_e [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	1 400,6	4 201,9	3,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	1 801,1	5 403,2	4,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	294,0	882,0	0,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	33 652,3	100 956,9	90,6
SUMA	37 148,0	111 444,0	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

Energia elektryczna z sieci systemowej.

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 148,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	111 444,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		3,00

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 400,6	4 201,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 400,6	4 201,9
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	42 793,0	47 920,5	143 761,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 801,1	5 403,2
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	42 793,0	49 721,5	149 164,6
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		294,0	882,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	294,0	882,0
CHŁODZENIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	8 973,5	3 115,8	9 347,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	8 973,5	3 115,8	9 347,4
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		33 652,3	100 956,9
RAZEM	51 766,4	88 184,2	264 552,7

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	73 546,1	102 403,4	70 658,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	73 546,1	102 403,4	70 658,3
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,1	0,1	0,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,1	0,1	0,1
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	4 715,5	10 363,7	7 151,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	4 715,5	10 363,7	7 151,0
CHŁODZENIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	78 261,7	112 767,2	77 809,4

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	3	20,0	602,8	1 751,7
2	Laboratoria	✓	3	20,0	405,0	1 013,1

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	73 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	102 403,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	70 658,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 400,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 400,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 201,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	73 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	103 804,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	74 860,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	73,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	101,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	70,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	4,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_H	[kWh/m ² rok]	73,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m ² rok]	103,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m ² rok]	74,3
WENTYLACJA MECHANICZNA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{v,nd}$	[kWh/rok]	42 793,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,v}$	[kWh/rok]	47 920,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	143 761,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 801,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	1 801,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 403,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	42 793,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	49 721,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	149 164,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	42,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	47,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	142,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	5,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_v	[kWh/m ² rok]	42,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_v	[kWh/m ² rok]	49,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_v	[kWh/m ² rok]	148,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{X,W}$	[kWh/rok]	10 363,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 151,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	882,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	10 657,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	8 032,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	10,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	7,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_W	[kWh/m ² rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m ² rok]	10,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m ² rok]	8,0

CHŁODZENIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	8 973,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{X,C}$	[kWh/rok]	3 115,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 347,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	8 973,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	3 115,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,C}$	[kWh/rok]	9 347,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	9,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_C	[kWh/m ² rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_C	[kWh/m ² rok]	3,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_C	[kWh/m ² rok]	9,3

OŚWIETLENIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	33 652,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	100 956,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_L	[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m ² rok]	33,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m ² rok]	100,2

ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_{nd}	[kWh/rok]	130 028,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_x	[kWh/rok]	197 455,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	331 875,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 495,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	3 495,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	10 487,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	130 028,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	200 951,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	342 362,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	129,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	195,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	329,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	10,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU	[kWh/m ² rok]	129,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m ² rok]	199,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m ² rok]	339,7
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m ² rok]	107,4
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY ³

BUDYNEK NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie¹

¹ Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

² W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.

³ W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

Charakterystyka energetyczna dla stanu po modernizacji

wydruki z programu AUDYTOR OZC 6.6Pro

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

Instytut Matki i Dziecka, ul. Kasprzaka 17A, Warszawa

NAZWA PROJEKTU

Audyt energetyczny - stan docelowy
Budynek C

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
KUBATURA CAŁKOWITA		[m ³]	2 764,8
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ³]	2 764,8
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,079
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	2,0
DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Warszawa Okęcie
PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	23 328,9
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	176 648,4
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	199 977,3
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	199 977,3
WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA			
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	198,4
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	72,3

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ³ rok)
OGRZEWACZY	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,122	GJ
	Energia elektryczna.	4,769	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,031	GJ
	Energia elektryczna.	0,292	kWh
CHŁODZENIA	Energia elektryczna.	3,107	kWh
WBUDOWANEJ INSTALACJI OSWIETLENIA	Energia elektryczna.	14,026	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	PDGR-1	Podłoga na gruncie, piwnica	Podłoga w piwnicy	0,247	0,300	P	✓	254,61
2	PDGR-2	Podłoga na gruncie, parter	Podłoga na gruncie	0,326		I		219,65
3	STRD	Stropodach	Dach	0,220		I		509,76
4	STR-POD	Podcień	Strop zewnętrzny	0,227		I		35,52
5	SZ-1	Ściana zewnętrzna, parter	Ściana zewnętrzna	0,268		I		461,83
6	SZ-2	Ściana zewnętrzna, I piętro	Ściana zewnętrzna	0,330		I		252,45
7	SZ-GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,198		P		134,19
8	SZ-PIW	Ściana zewnętrzna, piwnica	Ściana zewnętrzna	0,198	0,200	P	✓	19,98
9	SZ-ZAM	Ściana zewnętrzna, zamurowanie	Ściana zewnętrzna	0,178	0,200	P	✓	1,50

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _g	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ-1	Drzwi zewnętrzne w ramie AL	0,75	2,000		I		8,25
2	DZ-2	Drzwi zewnętrzne, piwnica		1,300	1,300	P	✓	1,80
3	DZ-3	Drzwi zewnętrzne w ramie AL, do zamurowa	0,75	0,900	1,300	P	✓	2,25
4	DZ-4	Drzwi zewnętrzne, pełne, parter + I p.		2,000		I		5,40
5	OK-1	Okna w ramie PCV, parter	0,67	1,500		I		29,67
6	OK-2	Okna w ramie PCV, I piętro	0,85	1,300		I		42,75

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
SYSTEM OGRZEWICZY	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘZŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW	0,95
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,88
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Węzeł cieplny kompaktowy - bez obudowy - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW	0,91
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instalaje 30-100 punktów poboru	0,60
	AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika	1,00
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU	SYSTEM BEZPOŚREDNI - Centrala klimatyzacyjna dachowa ("roff top") z czynnikiem R407C	3,20
	PRZESYŁ CHŁODU	CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - SCENTRALIZOWANE - Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,90
	AKUMULACJA CHŁODU	Brak zasobnika buforowego	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU	Inna	1,00

WENTYLACJA

Wentylacja mechaniczna w całym obiekcie: centrale nawiewno-wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi. Na piętrze stare centrale z odyskiem o spr. 70%, piwnica i parter nowe centrale z odyskiem o sprawności 80%.

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Oprawy LED, automatyka, system zarządzania.

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	27 389,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{x,H}$	[kWh/rok]	34 127,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 182,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	35 309,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	23 547,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	27 093,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja tradycyjna, pompowa, dwururowa. Poziomą izolacją w przestrzeni ogrzewanej, pionową bez izolacji. Regulacja centralna i miejscowa (P-2K). Źródło ciepła: grupowy węzeł ciepłowniczy dwufunkcyjny.

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

Instalacja c.o.

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	27 389,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{x,H}$	[kWh/rok]	34 127,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 182,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	35 309,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	23 547,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	27 093,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

w_i

0,69

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

WĘZEŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

$\eta_{H,g}$

0,95

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,d}$

0,96

RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,e}$

0,88

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWCZEGO

$\eta_{H,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,i}$

0,80

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

Instalacja c.t. elektryczna, zużycie ciepła podano przy wentylacji mechanicznej

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{x,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,5
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		3,00
---	-------	--	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

PODGRZEWACZ ELEKTROTERMICZNY

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		1,00
--	--------------	--	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE POWIETRZNE

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,95
--	--------------	--	------

RODZAJ INSTALACJI

ELEKTRYCZNE GRZEJNIKI BEZPOŚREDNIE - konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe z regulatorem PI

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,94
---	--------------	--	------

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
--	--------------	--	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,89
---	------------------	--	------

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

Instalacja c.t. - nagrzewnica elektryczna, zużycie ciepła podano przy wentylacji mechanicznej

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	0,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,5
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		3,00
---	-------	--	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

PODGRZEWACZ ELEKTROTERMICZNY

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		1,00
--	--------------	--	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE POWIETRZNE

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,95
--	--------------	--	------

RODZAJ INSTALACJI

ELEKTRYCZNE GRZEJNIKI BEZPOŚREDNIE - konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe z regulatorem PI

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,94
---	--------------	--	------

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
--	--------------	--	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,i}$		0,89
------------------	--	------

URZĄDZENIA POMOCNICZE
POMPY OBIEGOWE

 POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
---	----------	---------------------	------

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	5 665
---------------------------------------	----------	---------	-------

 POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
---	----------	---------------------	------

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	8 760
---------------------------------------	----------	---------	-------

NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA

REGULACJA WĘZŁA CIEPLNEGO - ogrzewanie i ciepła woda

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q_{el}	[W/m ²]	0,09
--	----------	---------------------	------

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t_{el}	[h/rok]	5 665
--	----------	---------	-------

REGULACJA WĘZŁA CIEPLNEGO - ogrzewanie i ciepła woda

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q_{el}	[W/m ²]	0,09
--	----------	---------------------	------

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t_{el}	[h/rok]	8 760
--	----------	---------	-------

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{v,nd}$	[kWh/rok]	36 793,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	41 201,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	3 624,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	44 826,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	123 605,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	10 873,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	134 478,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{r,v}$	[m ²]	1 007,8
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	14 910,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		80,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

Wentylacja mechaniczna w całym obiekcie: centrale nawiewno-wywiewne z nagrzewnicami elektrycznymi. Na piętrze stare centrale z odyskiem o spr. 70%, piwnica i parter nowe centrale z odyskiem o sprawności 80%.

URZĄDZENIA POMOCNICZNE

WENTYLATORY

WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h⁻¹

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	q_{el}	[W/m ²]	0,60
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	t_{el}	[h/rok]	6 000

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	8 636,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	8 930,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 959,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	882,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	6 841,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Centralna instalacja c.w.u. z cyrkulacją, przewody tworzywowe. Izolacja na poziomach.

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{w,nd}$	[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	8 636,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	8 930,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 959,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	882,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	6 841,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 W_i

0,69

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

Węzeł cieplny kompaktowy - bez obudowy - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

 $\eta_{w,g}$

0,91

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instancje 30-100 punktów poboru

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{w,d}$

0,60

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY

Brak zasobnika

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

 $\eta_{w,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA

 $\eta_{w,e}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{w,tot,i}$

0,55

URZĄDZENIA POMOCNICZE
POMPY CYRKULACYJNE

 POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_U ponad 250 m² - praca przerywana do 4 godz./dobę

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH

 q_{el}

 [W/m²]

0,04

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH

 t_{el}

[h/rok]

7 300

UŻYTKOWANIE INSTALACJI

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI BIUROWE)

 V_{wi}

 [dm³/m²·dzień]

0,35

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU

 k_R

0,70

OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM

 θ_w

[°C]

55,0

OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY

 θ_o

[°C]

10,0

CHŁODZENIE
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	9 018,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	3 131,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	3 131,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 394,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	9 394,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8

OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA

Chłodziarki freonowe w centralach nawiewnych, centrala dachowa.

SYSTEM INSTALACJI CHŁODZENIA
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	9 018,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	3 131,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,dom,c}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	3 131,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 394,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	9 394,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 w_i

3,00

RODZAJ SYSTEMU CHŁODZENIA

SYSTEM BEZPOŚREDNI - Centrala klimatyzacyjna dachowa ("roff top") z czynnikiem R407C

WYTWORZENIA CHŁODU Z NOŚNIKA ENERGII DOPROWADZANEJ DO GRANICY BILANSOWEJ

ESEER

3,20

RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU

Inna

SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CHŁODU W ŹRÓDLE

 $\eta_{c,e}$

1,00

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CHŁODU I RODZAJ INSTALACJI

CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - SCENTRALIZOWANE - Jednoprzewodowa instalacja powietrzna

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ DYSTRYBUCJI CHŁODU

 $\eta_{c,d}$

0,90

PARAMETRY ZASOBNIKA CHŁODU

Brak zasobnika buforowego

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CHŁODU

 $\eta_{c,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{c,tot,i}$

2,88

OŚWIETLENIE
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,l}$	[kWh/rok]	14 135,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,l}$	[kWh/rok]	42 406,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Oprawy LED, automatyka, system zarządzania.

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ
PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,l}$	[kWh/rok]	14 135,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,l}$	[kWh/rok]	42 406,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 006,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 006,8
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	6,2
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_D	[h/rok]	2 250,0
	t_N	[h/rok]	250,0

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	14 135,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	0,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_b	[h/rok]	2 250,0
	t_w	[h/rok]	250,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA AUTOMATYCZNA)	F_o		0,9
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA AUTOMATYCZNA)	F_o		0,9
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_b		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_b		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_c		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_c		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q_e [kWh/rok]	Q_b [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	1 182,0	3 546,1	6,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	3 624,5	10 873,4	18,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	294,0	882,0	1,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	14 135,5	42 406,4	73,5
SUMA	19 236,0	57 708,0	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

Energia elektryczna z sieci systemowej.

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	19 236,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	57 708,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 007,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 007,8
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		3,00

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 182,0	3 546,1
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 182,0	3 546,1
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	36 793,2	41 201,8	123 605,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		3 624,5	10 873,4
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	36 793,2	44 826,3	134 478,8
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		294,0	882,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	294,0	882,0
CHŁODZENIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	9 018,8	3 131,5	9 394,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	9 018,8	3 131,5	9 394,6
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		14 135,5	42 406,4
RAZEM	45 812,0	63 569,3	190 707,9

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	27 389,0	34 127,0	23 547,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	27 389,0	34 127,0	23 547,6
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	4 715,5	8 636,4	5 959,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	4 715,5	8 636,4	5 959,1
CHŁODZENIE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	32 104,5	42 763,5	29 506,8

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	3	20,0	602,8	1 751,7
2	Laboratoria	✓	3	20,0	405,0	1 013,1

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	27 389,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	34 127,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	23 547,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 182,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 182,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 546,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	27 389,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	35 309,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	27 093,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	27,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	33,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	23,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_H	[kWh/m ² rok]	27,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m ² rok]	35,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m ² rok]	26,9
WENTYLACJA MECHANICZNA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	36 793,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	41 201,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	123 605,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 624,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	3 624,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	10 873,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	36 793,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	44 826,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	134 478,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	36,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	40,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	122,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	10,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_V	[kWh/m ² rok]	36,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m ² rok]	44,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m ² rok]	133,4

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{w,nd}$	[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{x,w}$	[kWh/rok]	8 636,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 959,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	294,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	882,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	4 715,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	8 930,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	6 841,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	8,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	5,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_w	[kWh/m ² rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_w	[kWh/m ² rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_w	[kWh/m ² rok]	6,8

CHŁODZENIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	9 018,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{x,c}$	[kWh/rok]	3 131,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 394,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	9 018,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	3 131,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	9 394,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	9,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_c	[kWh/m ² rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_c	[kWh/m ² rok]	3,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_c	[kWh/m ² rok]	9,3

OŚWIETLENIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	14 135,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,l}$	[kWh/rok]	42 406,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_l	[kWh/m ² rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_l	[kWh/m ² rok]	14,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_l	[kWh/m ² rok]	42,1

ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_{nd}	[kWh/rok]	77 916,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	101 232,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	204 913,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 100,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el. pom}$	[kWh/rok]	5 100,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	15 301,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	77 916,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	106 332,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	220 214,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	77,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	100,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	203,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	5,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	15,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU	[kWh/m ² rok]	77,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m ² rok]	105,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m ² rok]	218,5
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m ² rok]	120,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			SPEŁNIONY ³
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie¹			

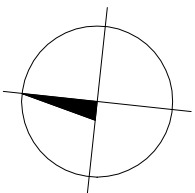
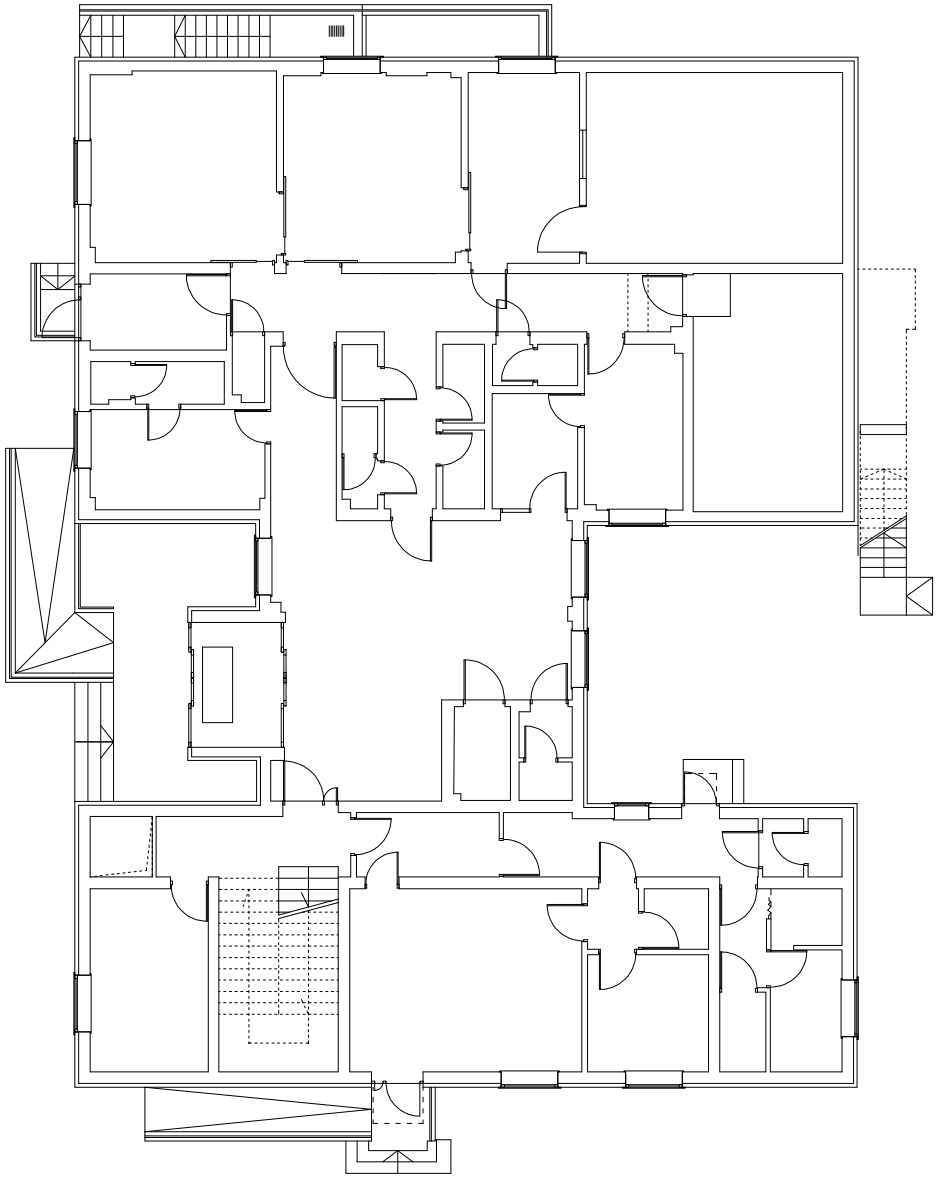
¹ Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

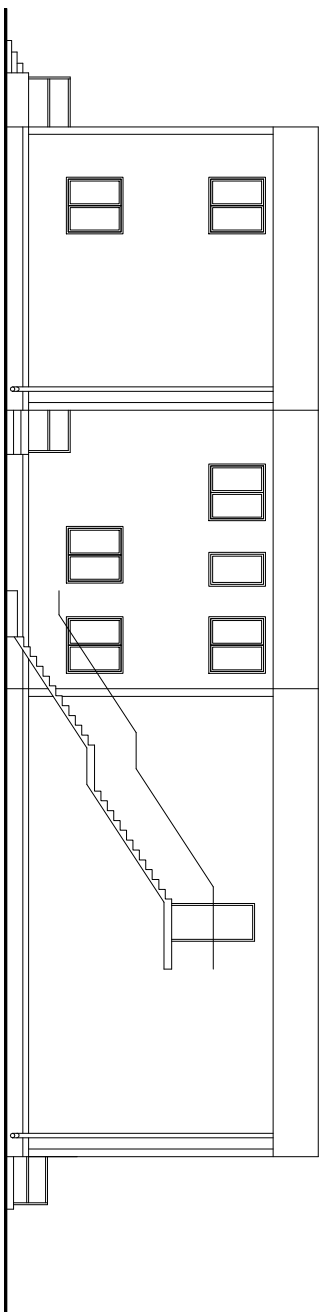
² W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.

³ W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

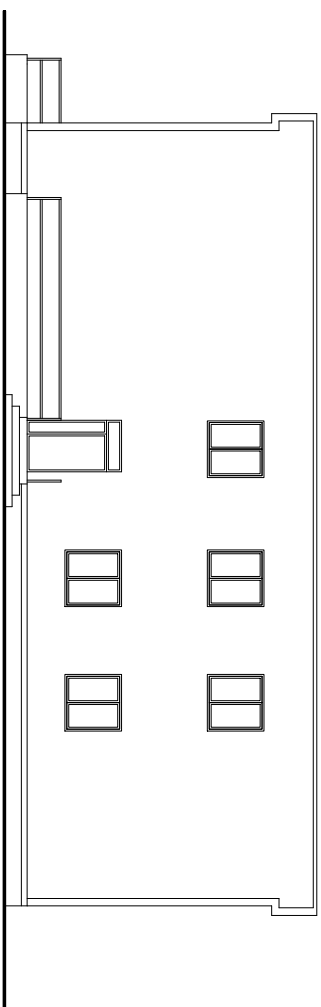


SKALA 1:200

ELEWACJA POŁUDNIOWA

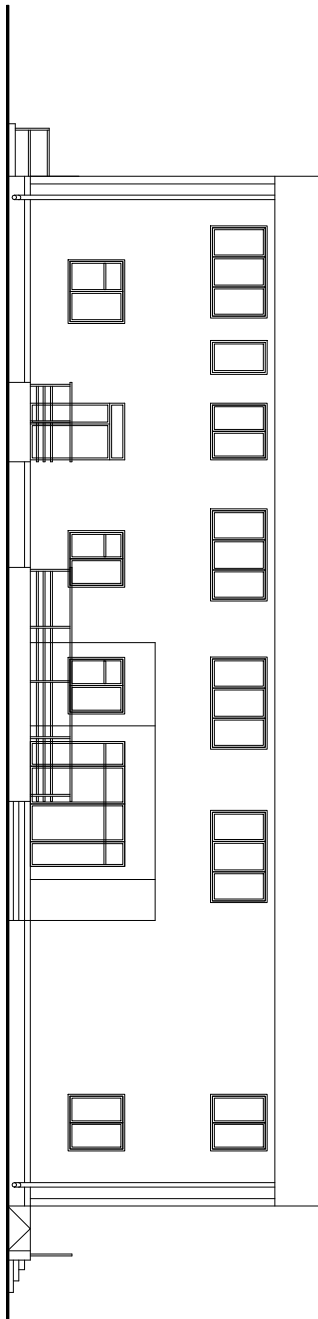


ELEWACJA ZACHODNIA

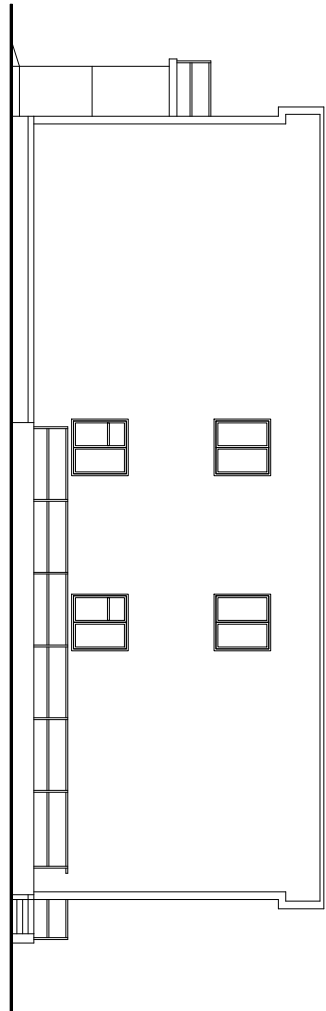


SKALA 1:200

ELEWACJA PÓŁNOCNA



ELEWACJA WSCHODNIA



SKALA 1:200