



AUDYT ENERGETYCZNY

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa: **Urząd Miasta Otwocka**
ul. Armii Krajowej 5

Adres: **05-400 Otwock**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **Gimnazjum Nr 1 im. Batalionu "Zośka"**
05-400 Otwock
ul. Majowa 267

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **Piotr Bryzek**

5. Data sporządzenia audytu:

grudzień 2015 r.

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej budynek szkolny	1.2. Rok budowy	1964
1.3. Inwestor	Urząd Miasta Otwocka ul. Armii Krajowej 5 kod 05-400 Otwock tel. 22 779-20-01 NIP 532-187-57-79	1.4. Adres budynku ul. Majowa 267 kod 05-400 Otwock powiat otwocki woj. mazowieckie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt TWOJA ENERGIA REGON: 142 599 076 NIP 532 113 38 59 05-400 Otwock, ul. Wyspiańskiego 8/24			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Piotr Bryzek 63032908632, 05-400 Otwock, ul. Wyspiańskiego 8/24 Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych "Ciepłownictwo, ogrzewnictwo z audytingiem energetycznym" oraz Zaświadczenie FPE nr 99/06, wpis do rejestru MI 2092 <i>podpis</i>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1	-		
2	-		
3	-		
4	-		
5. Miejscowość	Otwock	Data wykonania opracowania	20.12.2015
6. Spis treści			str.
1. Strona tytułowa			2
2. Karta audytu energetycznego			3-4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku			5
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			6-10
5. Ocena stanu technicznego budynku			11-12
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			13
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			14-31
8. Opis wariantu optymalnego			32-33
9. Efekt ekologiczny termomodernizacji			34-35
10. Podsumowanie			36
11. Załączniki			37

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾			
1.Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	7 926	
4.	Powierzchnia netto budynku netto [m ²]	2 164	
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	-	
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	2 164	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	160	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia gazowa	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia gazowa	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,28	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ¹⁾ [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,748 / 0,993 / 0,748	0,207 / 0,222 / 0,207
2.	Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,957 / 0,596 / 0,754	0,180 / 0,176 / 0,172
3.	Strop nad piwnicą	1,003	1,003
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,385	0,385
5.	Okna / drzwi balkonowe	1,4	1,4
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	1,6	1,6
7.	Inne - podłoga piwnicy	0,381	0,381
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania ¹⁾			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,75	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia [-]	1,00	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowanie ciepłej wody			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ^{M)}			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały went. / okna	
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	7 135	7 135
4.	Liczba wymian [l/h]	0,90	0,90
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] ^{V)}	212,5	151,6
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] ^{VI)}	5,8	5,8
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] ^{V)}	965,6	570,1
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1474,2	522,4

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] v)	103,0	103,0
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	124,0	73,2
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	189,3	67,1
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	10,22%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ^{vii)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	44,08	44,08
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	38,17	38,17
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3,26	1,64
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] (dla c.o.)	1631,45	1631,45
7.	Inne [zł] miesięczna opłata abonamentowa (dla c.w.u.)	1631,45	1631,45
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	930 071,83	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	60,3%
Planowane koszty całkowite [zł]	930 071,83	Premia termomodernizacyjna [zł]	83 914,18
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	41957,09		

1) dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie

2) $\dot{U}_{0ze}$ [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych

3) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem jednostki energii.

4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem energii.

I) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji
- załącznik 7A, 7B

II) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt. 6.3

III) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu przygotowania c.w.u. podano w zał. 4

IV) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku 3

V) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i obliczeniowe zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku

VI) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie energii do przygotowania cwu zamieszczono w załączniku 4

VII) Wyliczenie opłat jednostkowych zamieszczono w załączniku 1

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja Szkoły w Mładzu - rozbudowa
- Termomodernizacji Sali gimnastycznej i łącznika w Gimnazjum nr 1 w Otwocku, ul. Majowa 267

3.2. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej PGE Obrót S.A., ul. 8-go Marca 6, 35-959 Rzeszów

Umowa z dostawcą gazu ziemnego PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o., ul. Kasprzaka 25C, 01-224 Warszawa

Normy i rozporządzenia:

Normy i rozporządzenia:

° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz 1459, ze zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.

° Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków – Dz.U. z 2014r., poz 1200. Dalej zwana Ustawą o charakterystyce.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze zmianą wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r.. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2014 poz. 888). Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 5 lipca 2013 r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

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

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

° Polska Norma PN-EN ISO 13790 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Obliczanie zużycia energii na potrzeby

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

- Monika Piórkowska Otwockie Centrum Informacji Urząd Miasta Otwocka

3.4. Data wizji lokalnej

19.11.2015

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Dofinansowanie na warunkach określonych w programie funduszu unijnego
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - docieplenie ścian zewnętrznych
 - modernizacja c.o.
 - docieplenie stropodachu

3.6. 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

0,00 zł

Kwota dofinansowania możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

930 071,83 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	państwowa ☒	komunalna
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny ☒
Adres	Otwock, ul. Majowa 267		
Budynek	wolnostojący ☒	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1964		Rok zasiedlenia		1964	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	☒ tradycyjna	ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	1266	9	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	7858	10	Liczba klatek schodowych	2	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	7926	11	Liczba kondygnacji	3	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	-	12	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,00	
5	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń podstawowych i pomocniczych	[m ²]	1503	13			
6	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m ²]	398	14	Liczba mieszkańców/ pracowników	160	
7	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych	[m ²]	263	15	Liczba pomieszczeń	33	
8	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7]	[m ²]	2164	16	Liczba stref w budynku	3	

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.b. Uproszczona dokumentacja techniczna



Elewacja północna



Elewacja północna wejście



Elewacja północna



Elewacja zachodnia - łącznik



Elewacja północna



Elewacja zachodnia



Elewacja północna - sala gimnast.



Elewacja zachodnia



Elewacja południowa



Elewacja wschodnia



Elewacja wschodnia - łącznik



Elewacja wschodnia - sala gimnast.

Rysunki techniczne przedstawiono w Załączniku nr 8

4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek Gimnazjum Nr 1 podpiwniczony z dwoma kondygnacjami naziemnymi, wzniesiony w latach 60-tych, w latach późniejszych rozbudowany od strony zachodniej, a następnie dobudowano salę gimnastyczną z łącznikiem.

Ściany zewnętrzne budynku głównego murowane z cegły pełnej, ściany zewnętrzne sali gimnastycznej murowane z cegły kratówki.

Stropy z płyt kanałowych stropodach wentylowany również z płyt kanałowych, na ściankach ażurowych. Dach pokryty papą termozgrzewalną. Ocieplenie stropodachów stanowi wełna mineralna, wewnątrz pustki pomiędzy dachem, a stropem.

Okna - PVC, o współczynniku przenikania ciepła $U=1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, wyeksploatowane w małym lub średnim stopniu, nie powodują nadmiernej infiltracji powietrza.

Drzwi zewnętrzne wejściowe PVC, o współczynniku przenikania ciepła $U=1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Oznaczenie	Pow. netto m^2	U_K $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	Pow. okien m^2	U okna $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	Pow. drzwi zew. i bram m^2	U drzwi zew. i bram $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ściana zewnętrzna	SZ	675,56	0,748	213,06	1,40	14,53	1,60
2	ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	SZS	505,63	0,993	117,18	1,40	4,84	1,60
3	stropodach wentylowany	STD	560,00	0,957	-	-	-	-
4	dach łącznika	DCHL	340,84	0,754	-	-	-	-
5	dach sali gimnastycznej	DCHS	388,86	0,596	-	-	-	-
6	podłoga na gruncie	PG	699,00	0,385	-	-	-	-
7	podłoga piwnicy	PP	420,00	0,381	-	-	-	-
8	strop nad piwnicą	STP	420,00	1,003	-	-	-	-

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	274,0
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	212,5
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	5,8
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	965,6
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 474,2
7	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	44,1
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	1 631,4

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z kotłowni gazowej, zlokalizowanej w pomieszczeniu budynku. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym, systemu zamkniętego pompowa.
2.	Parametry pracy instalacji	95/70 °C
3.	Przewody w instalacji	Piony stalowe, poziomy stalowe, ułożone w kanale pod posadzką
4.	Rodzaje grzejników	grzejniki członowe, żeliwne (52 szt.), i nowe wymienione płytowe (36 szt.)
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostacyjne	Brak
7.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze typu zamkniętego
8.	Odpowietrzenie	Odpowietrzniki przy grzejnikach
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	nie przeprowadzano

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynników sprawności	
		kotłownia gazowa	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,91
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,96
3	Regulacja i wykorzystania	η_e	0,75
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	η_{tot}	0,66
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	W_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d	1,00

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda dostarczana z lokalnej kotłowni gazowej z zasobnikiem
2.	Piony i ich izolacja	Piony stalowe, poziomy stalowe
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Kotłownia lokalna usytuowana w piwnicy budynku - zainstalowano 2 kotły gazowe 60 kW i 40 kW (rok produkcji 1993), sala gimnastyczna obsługiwana jest przez kocioł gazowy 130 kW (rok produkcji 1995).

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	7 135

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
ściana zewnętrzna	0,748	0,250
ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	0,993	0,250
stropodach wentylowany	0,957	0,200
dach łącznika	0,754	0,200
dach sali gimnastycznej	0,596	0,200

Ściany zewnętrzne, ściany zewnętrzne piwnic budynku w niedostatecznym stanie technicznym - miejscowe rysy, zawilgocenia i spękania, ślady wielu napraw tynku.

Ściany zewnętrzne niedocieplone - współczynniki przenikania za wysokie, nie odpowiadają obowiązującym warunkom technicznym.

Stropodach, dachy - niedocieplone - współczynniki przenikania za wysokie, nie odpowiadają obowiązującym warunkom technicznym.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne PVC	1,6	1,7
okna	1,4	1,3

Stan techniczny okien i drzwi zewnętrznych PVC jest dobry, są szczelne, o współczynniku przenikania $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne PVC, szczelne, o współczynniku przenikania $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, - parametry cieplne odpowiadają obowiązującym warunkom technicznym.

5.3 System grzewczy

Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni gazowej poprzez zamontowane kotły 60 kW i 40 kW dla budynku głównego i kocioł 130 kW dla sali gimnastycznej. Kotły wyeksploatowane, nadają się do wymiany. Instalacja grzewcza wewnętrzna - grzejniki członowe, żeliwne (52 szt.), w złym stanie technicznym, brak zaworów termostatycznych. Wymieniono 36 szt. grzejników. Istniejąca instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania jest w złym stanie technicznym: rury są zarośnięte kamieniem kotłowym, występują awarie, lokalne przecieki, przewody stalowe skorodowane.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda przygotowywana centralnie, ogrzewana przez kocioł gazowy z lokalnej kotłowni, z zasobnikiem, w dobrym stanie technicznym. Instalacja w dostatecznym stanie technicznym, rury nieizolowane.

5.5 Wentylacja

W pomieszczeniach realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez kanały wentylacyjne, nieszczelności drzwi i okien.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne: ściany mają za wysoką wartości współczynnika przenikania ciepła, stropodach, dachy niedocieplone.	Należy docieplić wszystkie ściany zewnętrzne, zapewniając współczynnik przenikania ciepła poniżej $0,25 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Należy docieplić stropodach wentylowany warstwą granulatu z wełny mineralnej, metodą mechanicznego nadmuchiwanie, dach sali gimnastycznej płytą warstwową z rdzeniem poliuratanowym, a dach łącznika i część niską sali gimnastycznej należy docieplić styropianem od zewnątrz. Maksymalna wartość współczynników przenikania ciepła dla stropodachów, po termomodernizacji musi wynosić $0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.
2	<u>Okna, drzwi:</u> okna i drzwi, są w dobrym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła $U \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$.	Nie przewiduje się przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
3	<u>Wentylacja grawitacyjna.</u> Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.	Nie przewiduje się przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
4	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Ciepła woda użytkowa dostarczana z lokalnej kotłowni gazowej, w dostatecznym stanie technicznym	Nie przewiduje się przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
5	<u>System grzewczy</u> Ogrzewanie z miejskiej sieci ciepłowniczej. Instalacja c.o. grzejniki, zawory termostatyczne w złym stanie technicznym.	Przewiduje się wymianę instalacji wewnętrznej, montaż grzejników z zaworami termostatycznymi oraz płukanie i regulację systemu.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Dociepienie ścian zewnętrznych oraz ścian zewnętrznych piwnic, ścian zewnętrznych Sali gimnastycznej i łącznika warstwą styropianu metodą lekka mokra.
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach wentylowany	Dociepienie stropodachu wentylowanego warstwą granulatu z wełny mineralnej, metodą mechanicznego nadmuchiwania, dociepienie dachu łącznika i części niskiej sali gimnastycznej warstwą styropianu od zewnątrz i pokrycie papą termozgrzewalną, dociepienie dachu sali gimnastycznej płytą warstwową z rdzeniem poliuretanowym.
3	Modernizacja c.o.	Przewiduje się wymianę instalacji wewnętrznej, montaż grzejników z zaworami termostatycznymi oraz płukanie i regulację systemu.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Docieplenie ścian zewnętrznych
		Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej
		Docieplenie stropodachu wentylowanego
		Docieplenie dachu sali gimnastycznej
		Docieplenie dachu łącznika i części niskiej sali gimnastycznej
2	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenie jego sprawności	Wymiana instalacji wewnętrznej, grzejników i zaworów termostatycznych płukanie, regulacja.

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{wo}	18,5	18,5	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych przy t_{wo}	3 353	3 353	dzień·K·a

gaz ziemny (c.o.)			
O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	44,08	44,08	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	1631,45	1631,45	zł/m-c

gaz ziemny (c.w.u.)			
O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	44,08	44,08	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	1631,45	1631,45	zł/m-c

energia elektryczna			
O_{0m}, O_{1m}	4 846,20	4 846,20	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	172,10	172,10	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	32,29	32,29	zł/m-c

Ceny z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku nr 1 i 2.

t_{wo} - średnioważona temperatura w budynku

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				ściana zewnętrzna		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	675,6 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	743,1 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Należy docieplić ściany zewnętrzne metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,250 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,250 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,14	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,50	3,50	4,50
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,337	3,837	4,837	5,837
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	146,4	51,0	40,5	33,5
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0195	0,0068	0,0054	0,0045
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		4205,41	4668,27	4976,84
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		135,00	165,00	180,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		100320,66	122614,14	133760,88
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		23,86	26,27	26,88
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	0,748	0,261	0,207	0,171
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu"						
Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).						
Wybrany wariant : 2		Koszt :		122 614,14 zł		SPBT= 26,27 lat

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				ściana zewnętrzna sali gimnastycznej		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	505,6 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	556,2 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Należy docieplić ściany zewnętrzne metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,250 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,250 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariacie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,14	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2,50	3,50	4,50
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,007	3,507	4,507	5,507
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	145,5	41,8	32,5	26,6
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0193	0,0056	0,0043	0,0035
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		4571,29	4981,25	5241,33
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		135,00	165,00	180,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		75086,06	91771,85	100114,74
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		16,43	18,42	19,10
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	0,993	0,285	0,222	0,182
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	91 771,85 zł	SPBT=	18,42 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				stropodach wentylowany		
Dane:				A = 560,0 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz} = 616,0 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie stropodachu warstwą granulatu z wełny mineralnej metodę mechanicznego nadmuchiwania.						
Współczynnik przewodzenia ciepła granulatu z wełny mineralnej wynosi:				0,040 W/mK .		
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,18	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,50	4,50	5,50
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,045	4,545	5,545	6,545
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	155,3	35,7	29,3	24,8
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0206	0,0047	0,0039	0,0033
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		5 272	5 554	5 753
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		105,00	115,00	135,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		64680,00	70840,00	83160,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		12,27	12,75	14,46
10	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,957	0,220	0,180	0,153
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu"						
Koszt obejmuje robociznę, materiał.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 70 840,00 zł		SPBT= 12,75 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				dach sali gimnastycznej		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat		
				A = 388,9 m ²		
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		
				A _{kosz} = 427,7 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie dachu Sali poprzez montaż płyt warstwowych rdzeniowych (z rdzeniem poliuretanowym, co pozwoli na całkowite wyeliminowanie problemów z przeciekaniem.						
Współczynnik przewodzenia ciepła płyty warstwowej, rdzeniowej wynosi:				0,025 W/mK .		
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,10	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,60	4,00	8,80
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,678	7,278	5,678	10,478
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	67,1	15,5	19,8	10,8
5	$q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0089	0,0021	0,0026	0,0014
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{oU} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 275	2 085	2 482
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		155,00	165,00	220,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		66293,50	70570,50	94094,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		29,14	33,85	37,91
10	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,596	0,137	0,176	0,095
Grubość płyty warstwowej zastosowanej na docieplenie będzie wynosić 20 cm - z powodu całkowitego demontażu docieplenia istniejącego.						
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu"						
Koszt obejmuje robociznę, materiał.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 70 570,50 zł		SPBT= 33,85 lat		

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				dach łącznika		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 340,8 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 374,9 \text{ m}^2$ Opis wariantów usprawnienia Przewiduje się docieplenie dachu warstwą styropianu od zewnątrz i pojrucie dachu papą termozgrzewalną. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu wynosi: $0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością: wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,14	0,18	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$		3,50	4,50	5,50
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,326	4,826	5,826	6,826
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	74,5	20,5	16,9	14,5
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0099	0,0027	0,0023	0,0019
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		2 380	2 539	2 645
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		105,00	115,00	135,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		39364,50	43113,50	50611,50
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		16,54	16,98	19,14
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,754	0,207	0,172	0,146
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt obejmuje robociznę, materiał.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 43 113,50 zł		SPBT= 16,98 lat		

7.2.6. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{ocw} = 103,00 \text{ GJ}$

$q_{ocw} = 0,0058 \text{ MW}$

Opis:

Ciepła woda użytkowa wytwarzana z lokalnej kotłowni gazowej

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwuśr}$	MW	0,0058	0,0058
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	103,00	103,00
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1z}$	zł/a	4540,43	4540,43
4	Roczna opłata stała $O_{0,1m}$	zł/a	0,00	0,00
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	19577,38	19577,38
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	24117,81	24117,81
7	Różnica	zł/a		0,00
8	Koszt	zł		-
9	SPBT	lat		-
Nie przewiduje się modernizacji				
KOSZT		- zł	SPBT	- lat

7.2.7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Koszty robót (ceny z VAT), zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Docieplenie stropodachu	70 840,00	12,8
2	Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali	43 113,50	17,0
3	Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej	91 771,85	18,4
4	Docieplenie ścian zewnętrznych	122 614,14	26,3
5	Docieplenie dachu sali gimnastycznej	70 570,50	33,8

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Planuje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis	ilość (szt., kpl.)	cena jedn.	koszt
1	wymiana kotłów gazowych	2	33 500,00	67 000,00
2	wymiana grzejników	52	910,00	47 320,00
3	zawory grzejnikowe i odcinające	63	165,00	10 395,00
4	głowice termostatyczne	88	81,00	7 128,00
5	instalacja c.o. rurociągi z rur polipropylenowych	1	229 535,48	229 535,48
6	prace montażowe	1	164 983,36	164 983,36
7	próba szczelności	1	4 800,00	4 800,00
		koszt	zł	531 161,84

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
-	rodzaj systemu zasilania	kotłownia gazowa		kotłownia gazowa	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,91	$\eta_w =$	0,97
2	sprawność przesyłu	$\eta_p =$	0,96	$\eta_p =$	0,98
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r =$	0,75	$\eta_r =$	0,93
4	sprawność akumulacji	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e =$	1,00
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	0,66	$\eta =$	0,88
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t =$	0,85
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	1,00	$w_d =$	0,95

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kotłownia gazowa	wymiana kotłów grzewczych
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody poziome nieizolowane w ogrzewanym pomieszczeniu	wymiana, płukanie instalacji c.o.
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna i miejscowa	regulacja centralna adaptacyjna i miejscowa - wymiana grzejników i montaż zaworów termostatycznych
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	praca 7 dni w tygodniu	praca 5 dni w tygodniu
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	bez przerw	przerwa 8 godzin w ciągu doby

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO *	MW	0,212501	0,212501
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu *	GJ/rok	965,60	965,60
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,66	0,88
4	Obniżenie nocne	-	1,00	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	0,85
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	1474	882
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	64976,62	38880,18
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0,00	0,00
9	Roczny abonament	zł/rok	19577,38	19577,38
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	84554,00	58457,56
11	Różnica	zł/rok		26 096,45
12	Koszt	zł		531 161,84
13	SPBT	lat		20,4

* policzone programem komputerowym

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

[illegible]

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5+6	930 071,83	1 500,00	931 571,83
2	1+2+3+4+5	859 501,33	1 500,00	861 001,33
3	1+2+3+4	736 887,19	1 500,00	738 387,19
4	1+2+3	645 115,34	1 500,00	646 615,34
5	1+2	602 001,84	1 500,00	603 501,84
6	1	531 161,84	1 500,00	532 661,84

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	$w_d \cdot w_t$	$Q_{co} \cdot w_d \cdot w_t / \eta$	Opłata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Opłata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Opłata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	0,1516	570,1	0,884	0,81	522,4	42 605,7	0,0058	103,0	24 117,8	0,1575	625	66 723,54	952	41 957,09
2	0,1584	610,0	0,884	0,81	558,9	44 214,72	0,0058	103,0	24 117,81	0,1642	662	68 332,53	915	40 348,10
3	0,1723	704,9	0,884	0,81	645,8	48 045,43	0,0058	103,0	24 117,81	0,1782	749	72 163,24	828	36 517,39
4	0,1881	794,4	0,884	0,81	727,9	51 664,55	0,0058	103,0	24 117,81	0,1939	831	75 782,36	746	32 898,27
5	0,1958	843,7	0,884	0,81	773,1	53 657,05	0,0058	103,0	24 117,81	0,2016	876	77 774,86	701	30 905,77
6	0,2125	965,6	0,884	0,81	884,8	58 580,99	0,0058	103,0	24 117,81	0,2183	988	82 698,80	589	25 981,83
0-stan istniejący	0,2125	965,6	0,655	1,00	1 474,2	84 562,82	0,0058	103,0	24 117,81	0,2183	1 577	108 680,63		

1 wariant wybrany do realizacji

¹⁾ - wyniki - załącznik 5

²⁾ - moc i zużycie energii na cwu - załącznik 4

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Optymalna kwota kredytu (kwota środków własnych / kwota dofinansowania) [zł, %] [zł, %]		Premia termomodernizacyjna [zł]		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	2	zł 3	zł 4	% 5	6		7	8	9
1	wariant I	930071,83	41957,09	60,3%	781 260,33	84,0%	186 014,37	148 811,49	83 914,18
					148 811,49	16,0%			
2	wariant II	859501,33	40348,10	58,0%	721 981,11	84,0%	171 900,27	137 520,21	80 696,20
					137 520,21	16,0%			
3	wariant III	736887,19	36517,39	52,5%	618 985,24	84,0%	147 377,44	117 901,95	73 034,78
					117 901,95	16,0%			
4	wariant IV	645115,34	32898,27	47,3%	541 896,89	84,0%	129 023,07	103 218,45	65 796,54
					103 218,45	16,0%			
5	wariant V	602001,84	30905,77	44,5%	505 681,55	84,0%	120 400,37	96 320,29	61 811,55
					96 320,29	16,0%			
5	wariant VI	531161,84	25981,83	37,4%	446 175,95	84,0%	106 232,37	84 985,89	51 963,67
					84 985,89	16,0%			

Opis przedsięwzięć termomodernizacyjnych w poszczególnych wariantach:

wariant I

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie stropodachu
- 3 Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali
- 4 Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej
- 5 Docieplenie ścian zewnętrznych
- 6 Docieplenie dachu sali gimnastycznej

wariant II

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie stropodachu
- 3 Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali
- 4 Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej
- 5 Docieplenie ścian zewnętrznych

wariant III

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie stropodachu
- 3 Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali
- 4 Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej

wariant IV

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie stropodachu
- 3 Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali

wariant V

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie stropodachu

wariant VI

- 1 Modernizacja c.o.

7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

Modernizacja c.o.

Docieplenie stropodachu

Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali

Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej

Docieplenie ścian zewnętrznych

Docieplenie dachu sali gimnastycznej

Przedsięwzięcie to spełnia warunki programu:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 60,3% czyli powyżej 30%
2. planowane dofinansowanie nie przekracza wartości możliwej do otrzymania przez inwestora

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Modernizacja instalacji c.o. polegająca na następujących przedsięwzięciach:
 - wymiana kotłów gazowych
 - wymiana grzejników
 - zawory grzejnikowe i odcinające
 - głowice termostatyczne
 - instalacja c.o. rurociągi z rur polipropylenowych
 - prace montażowe
 - próba szczelności
2. Docieplenie stropodachu wentylowanego warstwą granulatu z wełny mineralnej, metodą mechanicznego nadmuchiwania (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 18 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie $U = 0,180 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
3. Docieplenie dachu łącznika warstwą styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 18 cm i pokrycie dach papą termozgrzewalną. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie $U = 0,172 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
4. Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej warstwą styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 14 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie $U = 0,222 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
5. Docieplenie ścian zewnętrznych i ścian zewnętrznych piwnicy warstwą styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 14 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie $U = 0,207 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
6. Docieplenie dachu sali gimnastycznej płytą warstwową z rdzeniem poliuretanowych, (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,025 \text{ W/(m K)}$), o grubości 12 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody po dociepleniu wyniesie $U = 0,176 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Modernizacja c.o.	-	-	531 161,84
2	Docieplenie stropodachu	616,00	115,00	70 840,00
3	Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali	374,90	115,00	43 113,50
4	Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej	556,19	165,00	91 771,85
5	Docieplenie ścian zewnętrznych	743,12	165,00	122 614,14
6	Docieplenie dachu sali gimnastycznej	427,70	165,00	70 570,50
			SUMA	930 071,83

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Wartość projektu brutto	930 071,83 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,00 zł
Kredyt bankowy:	- zł
Przewidywana dotacja:	930 071,83 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	22,17 lat

8.4 Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1 Złożenie wniosku o dofinansowanie;
- 2 Realizacja robót i odbiór techniczny;
- 3 Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy;
- 4 Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

9. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

9.1 Energia końcowa i pierwotna (wg wyników programu komputerowego audytor OZC 6.6 Pro)

Lp	Opis	Energia końcowa		w _i	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
Przed modernizacją								
1	centralne ogrzewanie - kotłownia gazowa	1 302	361 578	1,1	1 432	397 735	55,82	72 660
2	ciepła woda - kotłownia gazowa	133	36 941	1,1	146	40 635	55,82	7 423
3	energia pomocnicza	15	4 183	3	45	12 549	225,56	3 397
4	oświetlenie wewnętrzne	69	19 043	3	206	57 130	225,56	15 463
	Suma	1 518	421 745		1 829	508 049		98 943
Po modernizacji								
1	centralne ogrzewanie - kotłownia gazowa	552	153 217	1,1	607	168 538	55,82	30 789
2	ciepła woda - kotłownia gazowa	133	36 941	1,1	146	40 635	55,82	7 423
3	energia pomocnicza	14	3 851	3	42	11 554	225,56	3 127
4	oświetlenie wewnętrzne	22	6 189	3	67	18 567	225,56	5 026
5	fotowoltaika	64	17 760	3	192	53 280	225,56	14 421
	Suma	657	182 438		670	186 014		31 944

Oszczędność	862	239 307		1 159	322 035		66 999
--------------------	------------	----------------	--	--------------	----------------	--	---------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	239 307	[kWh/rok]	20,577	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	322 035	[kWh/rok]	27,690	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	67,00			ton/rok

1 toe = 41,868 GJ
1 toe = 11630 kWh

9.1.1.	Obliczanie wskaźników emisji CO₂
---------------	--

A

Obliczenie wskaźnika emisji - miejska sieć ciepłownicza -z Otwockiego Zakładu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., opalana gazem ziemnym.

lp	Źródło energii	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ
1	Gaz ziemny	55,82

Wskaźniki emisji CO₂ - wg danych z raportu: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015

http://www.kobize.pl/uploads/materialy/download/2014/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2015.pdf

B

Wskaźnik emisji dla energii elektrycznej

Nośnik energii :	elektrownie zawodowe
wi :	3
Emisja CO ₂ , kg/GJ:	225,56
Emisja CO ₂ , kg/kWh:	0,812

10. Podsumowanie

Z uwzględnieniem przedsięwzięć dotyczących oświetlenia wewnętrznego i montażu instalacji fotowoltaicznej - według danych z oddzielnego opracowania - audytu oświetlenia wewnętrznego

10.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja c.o.	Obliczenie strat ciepła na podstawie obowiązujących przepisów wykazanych w pkt.3.2. wykonane za pomocą programu komputerowego Audytor OZC 6.6. PRO. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii
Docieplenie stropodachu	
Docieplenie dachu łącznika i cz. niskiej sali	
Docieplenie ścian zewnętrznych sali gimnastycznej	
Docieplenie ścian zewnętrznych	
Docieplenie dachu sali gimnastycznej	
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego	
Montaż instalacji fotowoltaicznej	

10.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii końcowej	MWh/a	239,3	
		GJ/rok	861,5	
		toe/rok	20,58	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	1,1	gaz ziemny
			3	energia elektryczna
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	322,0	
		GJ/rok	1 159,3	
		toe/rok	27,69	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	55,82	msc
			225,56	energia elektryczna
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	67	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	63,69	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	1 291,60	
8	Czas zwrotu	Lata	20,3	

11. Załączniki do audytu

Załącznik 1 Obliczenie opłat za dostarczane nośniki energii cieplnej

Załącznik 2 Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii - energia elektryczna

Załącznik 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Załącznik 4 Obliczenie Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego

Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie

Załącznik 6 Obliczenia stopniodni

Załącznik 7 Wydruki z programu komputerowego OZC 6.6 Pro (zał. 7a - stan obecny, zał. 7b - stan po modernizacji)

Załącznik 8 Dokumentacja techniczna

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Opłaty za zużycie ciepła wg PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o.

Budynek ogrzewany z lokalnej kotłowni gazowej

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata za gaz	zł/kWh	0,11155	0,13721
Stawka opłaty zmiennej	zł/kWh	0,01747	0,02149
Stawka opłaty stałej	zł/(kWh/h)	0,00611	0,00752
Abonament	zł/m-c	121,00	148,83
Moc umowna	kWh/h	274,00	
Liczba godzin w m-cu	h	720,00	

Paliwo gazowe	zł/kWh	0,11	0,14
Dystrybucja stała	zł/m-c	1205,38	1482,62
Dystrybucja zmienna	zł/kWh	0,02	0,02
Abonament	zł/m-c	121,00	148,83

Cena przed i po termomodernizacji niezmienna

Dostawca gazu ziemnego: PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o., ul. Kasprzaka 25C, 01-224 Warszawa

Grupa taryfowa C12a

Lp.	Wyszczególnienie		Moc zam.	Liczba miesięcy	Cena jedn. netto	Cena jedn. brutto		Wartość brutto
			kW		zł	zł		zł/rok
1.	Oплата stała za przesył		28	12	3,0700	3,7761	zł/kW	1268,77
2.	Oплата zmienna sieciowa			12	0,2333	0,2870	zł/kWh	2881,14
3.	Oплата jakościowa			12	0,0115	0,0141	zł/kWh	142,02
4.	Oплата przejściowa			12	0,8700	1,0701	zł/kW	359,55
5.	Oплата abonamentowa + handlowa			12	26,2500	32,2875	zł/m-c	387,45
	Razem					zł/rok		5038,93
Razem								8 236,21

Załącznik nr 3

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Kubatura wentylowana budynku	7 858	m ³ /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,50	h ⁻¹

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN 12831

$$\dot{V}_i = \max(\dot{V}_{inf,i}, \dot{V}_{min,i}), \text{ m}^3/\text{h} \quad \dot{V}_{min,i} = n_{min} \cdot V_i, \text{ m}^3/\text{h}$$

Wg PN-EN 12831 minimalna krotność powietrza na godzinę dla pomieszczeń

n_{min}	1	h ⁻¹
V_i	7 858	m ³ /h
V_{min}	7 858	m ³ /h

Wg PN-EN 12831 strumień powietrza na drodze infiltracji

$$\dot{V}_{inf,i} = V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i, \text{ m}^3/\text{h}$$

Średni stopień obudowy budynku

Współczynnik osłonięcia, więcej niż jedna fasada odsłonięta

Wsp. poprawkowy ze względu na wysokość

V_i	7 858	m ³ /h
n_{50}	4	h ⁻¹
e	0,03	
ε	1,00	
V_{inf}	943	m ³ /h
$V_{min} > V_{inf}$		

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

wg obliczeń programu komputerowego Audytor OZC 6.6 PRO

$$V_{nom} = \Psi = 7 135 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynniki korekcyjne dla okien drewnianych i drzwi wejściowych :

	przed modernizacją	po modernizacji
c_r	1,3	1,0
c_w	1,0	1,0
c_m	1,5	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$$c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} = 9 275,2 \quad 7 134,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m \cdot \Psi = 10 702,2 \quad 7 134,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla	Wartości dla
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{wi}	dm ³ /(m ² *dzień)	0,8	0,8
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza (pow. ogrzewana)	m ²	2164	2164
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*K)	4,19	4,19
gęstość wody ρ_w	kg/m ³	1000	1000
temperatura wody ciepłej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny temp. k_R	-	0,55	0,55
czas użytkowania t_R	dość	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{wi}*A_f*c_w*\rho_w*(\theta_{cw}-\theta_0)*k_R*t_R/(1000*3600)$	kWh/rok	18 202	18 202
sprawnosć wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,91	0,91
sprawnosć przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,70	0,70
sprawnosć akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00
sprawnosć sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawnosć całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,64	0,64
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/a	28 575	28 575
	GJ/a	103	103

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
Ilość użytkowników L	os.	160	160
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę V_{cw}	dm ³	8,00	8,00
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r}=(L*V_{cw})/(18*1000)$	m ³ /h	0,071	0,071
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h=9,32*L^{-0,244}$	-	2,702	2,702
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwi}=c_w*\rho*(\theta_{cw}-\theta_0)*k_t/\eta_{w,tot}/10^6$ (dla $\theta_{cw}=55^{\circ}C$ $k_t=1,0$)	GJ/m ³	0,296	0,296
Max. moc c.w.u. $q_{cwi}^{max}=V_{h\acute{s}r}*Q_{cwi}*N_h*10^6/3600$	kW	15,8	15,8
Średnia moc c.w.u. $q_{cwi}^{sr}=q_{cwi}^{max}/N_h$	kW	5,8	5,8

***Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla
poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.6 PRO***

Wariant	Zapotrzebowanie		
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a	
1	0,1516	570,09	DCHS
2	0,1584	609,96	SZ
3	0,1723	704,85	SZS
4	0,1881	794,38	DCHL
5	0,1958	843,73	STD
6	0,2125	965,60	c.o.
0 - stan istniejący	0,2125	965,60	

Obliczenie stopniodni S_d

Dane klimatyczne dla Warszawy

S_d dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)

	Dane dla miesięcy								
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII
Średnia temp. miesięczna Θ_e [°C]	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	12,8	8,2	2,9	0,8
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	5	5	31	30	31
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20
($\Theta_{int,H}$ - Θ_e)*Ld(m) [dzień*K/m-c]	657,2	585,2	483,6	411	39	36	365,8	513	595,2
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	16	16	16	16	16	16	16	16	16
($\Theta_{int,H}$ - Θ_e)*Ld(m) [dzień*K/m-c]	533,2	473,2	359,6	291	19	16	241,8	393	471,2
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50
($\Theta_{int,H}$ - Θ_e)*Ld(m) [dzień*K/m-c]	610,7	543,2	437,1	366	31,5	28,5	319,3	468	548,7

Dla przegród zewnętrznych

S_d	3 686	dzień*K/rok
S_d	2 798	dzień*K/rok
S_d	3 353	dzień*K/rok

przy $\Theta_{int,H} = 20,00$ °C

przy $\Theta_{int,H} = 16,00$ °C

przy $\Theta_{int,H} = 18,50$ °C

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Gimnazjum Nr 1 w Otwocku	
	PRZED TERMOMODERNIZACJĄ	
Miejscowość:	05-400 Otwock	
Adres:	ul. Majowa 267	
Projektant:	mgr inż. Piotr Bryzek	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	2164,3	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7858,1	m ³

Wyniki - Ogólne

Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	116636	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	95864	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	212501	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	212501	W
Wskazniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	98,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	27,0	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	451,6	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	7134,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	7134,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	965,60	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	268223	kWh/rok

Wyniki - Ogólne

Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	2164	m^2
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7858,1	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	446,2	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	123,9	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	122,9	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	34,1	$kWh/(m^3 \cdot rok)$

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	Φ_T	Φ_{Tob}	Q_{proc}
		$W/m^2 \cdot K$	W	W	%
 DCHS	Dach sali gimnastycznej	0,596	8340		6,9
 DCHL	Dach łącznika	0,754	9246		7,7
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,600	1163		1,1
 OKP	Okno zewnętrzne	1,400	31		0,0
 OK	Okno zewnętrzne	1,400	17269		15,8
 PG	Podłoga na gruncie	0,385	3279		8,9
 PP	Podłoga w piwnicy	0,381	1949		4,5
 STP	Strop nad piwnicą	1,003	0		
 STW	Strop międzykondygnacyjny	2,732	0		
 STD	Stropodach wentylowany	0,957	20627		20,1
 SZS	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	0,993	18084		15,1
 SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy	0,748	2874		2,4
 SZ	Ściana zewnętrzna	0,748	16383		16,0
 SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,611	1031		1,5

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 DCHL	Dach łącznika					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 WEŁNAF-STR	0,0500	Filce i maty z wełny minerlanej w stropi	0,052	70	0,750	0,962
 STR-PRE-14	0,1400	Strop prefabrykowany płyta stropowa 14 c		1251	0,922	0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,327
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,754
 DCHS	Dach sali gimnastycznej					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0030	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
 WEŁNA-STR	0,0800	Wełna mineralna luzem w stropie poddasza	0,052	60	0,750	1,538
 BLA-DACH	0,0030	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,679
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,596
 PG	Podłoga na gruncie					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 4,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kg/m ³	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d _{nv} = m i długości D _v = m						
 BETON-2200	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,015
 BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
 BETON-JAM	0,1500	Beton jamisty z kruszywa kamiennego.	1,000	1900	0,840	0,150
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,597
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]:						0,385
 PP	Podłoga w piwnicy					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SP						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 2,29 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,71 m						
 BETON-2200	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,015
 BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BETON-JAM	0,1500	Beton jamisty z kruszywa kamiennego.	1,000	1900	0,840	0,150
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,625
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]:						0,381
 SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie					

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kg/m ³	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PP						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,71 m						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁ	0,4800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,686
 BITIZOL	0,0100	Bitizol.	0,174	1100	1,400	0,057
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						0,874
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,636
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² ·K)]:						0,611
 STD	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BITIZOL	0,0100	Bitizol.	0,174	1100	1,400	0,057
 BETON-2200	0,0300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,023
 PŁ_KORYTKO	0,0500	Płyta korytkowa		1350	0,880	0,210
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H = 1$ m, [m ² ·K/W]:						0,160
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:						0,000
 WEŁNAF-STR	0,0400	Filce i maty z wełny mineralnej w stropi	0,052	70	0,750	0,769
 BETON-2200	0,0100	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,008
 PŁYT-KORYT	0,2400	Płyta korytkowa żelbetowa		1400	0,840	0,060
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,045

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,957
 STP	Strop nad piwnicą					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TERAKOTA	0,0250	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,024
 BETON-2200	0,0350	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,027
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
 PŁYT-KORYT	0,2400	Płyta korytkowa żelbetowa		1400	0,840	0,060
 STYROPIANS	0,0200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,997
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,003
 STW	Strop międzykondygnacyjny					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BETON-1900	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
 PŁYT-KORYT	0,2400	Płyta korytkowa żelbetowa		1400	0,840	0,060
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,366
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						2,732

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kg/m ³	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
 SZ	Ściana zewnętrzna					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁ	0,4800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,686
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	0,444
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,337
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² ·K)]:						0,748
 SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁ	0,4800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,686
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	0,444
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,337
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² ·K)]:						0,748
 SZS	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-K-2	0,3600	Mur z cegły kratówki K-2 120x250x140.	0,450	1300	0,880	0,800
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,007
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,993

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU		CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU		
Budynek wolnostojący		Całość budynku		
ADRES BUDYNKU				
05-400 Otwock, ul. Majowa 267				
NAZWA PROJEKTU				
Gimnazjum Nr 1 w Otwocku PRZED TERMOMODERNIZACJĄ				
LICZBA LOKALI			91	
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	2 164,3	
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3	
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	2 164,3	
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3	
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _{f,c}	[m ²]	0,0	
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		A _{f,c}	[m ²]	0,0
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]	2 164,3	
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3	
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3	
KUBATURA CAŁKOWITA		[m ³]	7 926,0	
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ³]	7 858,1	
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,049	
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		U _{OZE}	[%]	0,0
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	[W]	116 636,4
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA		Φ _V	[W]	95 864,2
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA		Φ	[W]	212 500,6
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ		Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU		Φ _{HL}	[W]	212 500,6
WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA				
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		Φ _{HL,A}	[W/m ²]	98,2
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		Φ _{HL,V}	[W/m ³]	27,0

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	17,549	m ³
	Energia elektryczna.	1,436	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,793	m ³
	Energia elektryczna.	0,497	kWh
CHŁODZENIA			

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	8,800	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DCHL	Dach łącznika	Dach	0,754		I		340,84
2	DCHS	Dach sali gimnastycznej	Dach	0,596		I		388,86
3	PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,385		I		699,00
4	PP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,381		I		420,00
5	SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,611		I		161,00
6	STD	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	0,957		I		560,00
7	STP	Strop nad piwnicą	Strop ciepło do dołu	1,003		I		420,00
8	STW	Strop międzykondygnacyjny	Strop ciepło do góry	2,732		I		560,00
9	SZ	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,748		I		568,84
10	SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	0,748		I		106,72
11	SZS	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	Ściana zewnętrzna	0,993		I		505,63

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne	0,75	1,600		I		19,37
2	OK	Okno zewnętrzne	0,75	1,400		I		329,63
3	OKP	Okno zewnętrzne	0,75	1,400		I		0,61

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNIE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 50-120 kW	0,91
	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	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,75
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy powyżej 50 kW - opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim	0,88
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - średnie instalacje 30-100 punktów poboru	0,70
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany w latach 2001-2005	0,80
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		

WENTYLACJA

Wentylacja grawitacyjna (kanały wentylacyjne / okna)

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Lampy świetłówkowe i punktowe

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	236 905,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	361 577,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	397 735,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 107,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 107,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 322,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	240 013,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	364 685,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	407 057,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja wodna centralna zasilana z lokalnej kotłowni z kotłami gazowymi

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	236 905,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	361 577,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	397 735,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 107,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 107,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 322,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	240 013,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	364 685,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	407 057,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
PARAMETRY PRACY		[°C]	

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

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

w_i

1,10

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 50-120 kW

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

$\eta_{H,g}$

0,91

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

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

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,e}$

0,75

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

$\eta_{H,tot,i}$

0,66

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE			
POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ² - grzejniki członowe/płytowe - 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]	5 120
NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ²			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t_{el}	[h/rok]	5 120

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	18 204,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	36 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	40 635,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 226,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	19 280,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	38 016,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	43 862,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY			
Instalacja centralna zasilana z lokalnej kotłowni gazowej z zasobnikiem			

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	18 204,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	36 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	40 635,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 226,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	19 280,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	38 016,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	43 862,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy ponad 50 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,88
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - średnie instancje 30-100 punktów poboru			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,70
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany w latach 2001-2005			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,80
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,49
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY CYRKULACYJNE			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_U ponad 250 m ² - praca przerywana do 4 godz./dobę			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	t_{el}	[h/rok]	7 300
NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o A_U ponad 250 m ²			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q_{el}	[W/m ²]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t_{el}	[h/rok]	410
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA C.W.U. W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU BUDYNKU (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_{cw}	[°C]	55,0
TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{U,L}$	[kWh/rok]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{K,L}$	[kWh/rok]	19 045,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	57 136,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Lampy świetlówkowe i punktowe

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{U,L}$	[kWh/rok]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{K,L}$	[kWh/rok]	19 045,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	57 136,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	4,4
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	t_D	[h/rok]	1 800,0
	t_N	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_O		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_D		1,0
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

ELEKTRYCZNOŚĆ

	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	3 107,4	3 107,4	9 322,2	13,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	1 075,6	1 075,6	3 226,9	5,0
SYSTEM OŚWIETLENIA		19 045,5	57 136,5	82,0
SUMA	23 228,5	23 228,5	69 685,6	100,0

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	[kWh/rok]	23 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	23 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	69 685,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f [m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	2 164,3

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

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	236 905,6	361 577,6	397 735,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE	0,0	0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	236 905,6	361 577,6	397 735,3
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	18 204,5	36 941,0	40 635,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE	0,0	0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	18 204,5	36 941,0	40 635,1
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
RAZEM	255 110,1	398 518,5	438 370,4

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE	3 107,4	3 107,4	9 322,2
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	3 107,4	3 107,4	9 322,2
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE	1 075,6	1 075,6	3 226,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	1 075,6	1 075,6	3 226,9
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	19 045,5	19 045,5	57 136,5
RAZEM	4 183,0	4 183,0	12 549,1

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	236 905,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	361 577,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	397 735,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 107,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 107,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 322,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	240 013,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	364 685,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	407 057,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	109,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	167,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	183,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	4,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_H	[kWh/m²rok]	110,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	168,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	188,1

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	18 204,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	36 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	40 635,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 226,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	19 280,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	38 016,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	43 862,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	17,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	18,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_W	[kWh/m²rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	17,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	20,3
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	19 045,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	19 045,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	57 136,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_L	[kWh/m²rok]	8,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m²rok]	8,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m²rok]	26,4
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_{nd}	[kWh/rok]	274 155,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_K	[kWh/rok]	417 564,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	495 506,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 183,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	4 183,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 549,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	259 293,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	421 747,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_P	[kWh/rok]	508 056,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	126,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	192,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	228,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	5,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU	[kWh/m²rok]	119,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m²rok]	194,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m²rok]	234,7
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m²rok]	115,0

BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 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.**

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Gimnazjum Nr 1 w Otwocku	
	PO TERMOMODERNIZACJI	
Miejscowość:	05-400 Otwock	
Adres:	ul. Majowa 267	
Projektant:	mgr inż. Piotr Bryzek	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	2164,3	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7858,1	m ³

Wyniki - Ogólne

Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	55773	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	95864	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	151638	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	151638	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	70,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	19,3	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	451,6	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	7134,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	7134,8	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	570,09	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	158359	kWh/rok

Wyniki - Ogólne

Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	2164	m^2
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7858,1	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	263,4	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	73,2	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	72,5	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	20,2	$kWh/(m^3 \cdot rok)$

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	Φ_T	Φ_{Tob}	Q_{proc}
		$W/m^2 \cdot K$	W	W	%
 DCHS	Dach sali gimnastycznej	0,176	2465		4,3
 DCHL	Dach łącznika	0,172	2106		3,7
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,600	1163		2,2
 OKP	Okno zewnętrzne	1,400	31		0,1
 OK	Okno zewnętrzne	1,400	17269		33,1
 PG	Podłoga na gruncie	0,385	3279		18,5
 PP	Podłoga w piwnicy	0,381	1949		9,3
 STP	Strop nad piwnicą	1,003	0		
 STW	Strop międzykondygnacyjny	2,732	0		
 STD	Stropodach wentylowany	0,180	3888		7,9
 SZS	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	0,222	4039		7,1
 SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy	0,207	794		1,4
 SZ	Ściana zewnętrzna	0,207	4528		9,2
 SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,611	1031		3,1

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kg/m ³	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
 DCHL	Dach łącznika					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 STYROPIANS	0,1800	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	4,500
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 WEŁNAF-STR	0,0500	Filce i maty z wełny mineralnej w stropi	0,052	70	0,750	0,962
 STR-PRE-14	0,1400	Strop prefabrykowany płyta stropowa 14 c		1251	0,922	0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						5,827
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,172
 DCHS	Dach sali gimnastycznej					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0030	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
 WEŁNA-STR	0,0800	Wełna mineralna luzem w stropie poddasza	0,052	60	0,750	1,538
 BLA-DACH	0,0030	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
 PŁ-WARSTW	0,1000	Płyta warstwowa poliuretanowa	0,025	30	1,460	4,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						5,679
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,176
 PG	Podłoga na gruncie					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kg/m ³	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 4,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d _{nh} = m i długości D _h = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d _{nv} = m i długości D _v = m						
 BETON-2200	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,015
 BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
 BETON-JAM	0,1500	Beton jamisty z kruszywa kamiennego.	1,000	1900	0,840	0,150
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,597
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]:						0,385
 PP	Podłoga w piwnicy					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SP						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 2,29 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,71 m						
 BETON-2200	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,015
 BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BETON-JAM	0,1500	Beton jamisty z kruszywa kamiennego.	1,000	1900	0,840	0,150
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,625
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]:						0,381

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kg/m ³	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
 SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PP						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,71 m						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁ	0,4800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,686
 BITIZOL	0,0100	Bitizol.	0,174	1100	1,400	0,057
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						0,874
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,636
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² ·K)]:						0,611
 STD	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
 BITIZOL	0,0100	Bitizol.	0,174	1100	1,400	0,057
 BETON-2200	0,0300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs	1,300	2200	0,840	0,023
 PŁ_KORYTKO	0,0500	Płyta korytkowa		1350	0,880	0,210
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H = 1$ m, [m ² ·K/W]:						0,160
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:						0,000
 WEŁNA GR40	0,1800	Wełna mineralna granulowana.	0,040	180	0,750	4,500
 WEŁNAF-STR	0,0400	Filce i maty z wełny minerlanej w stropi	0,052	70	0,750	0,769
 BETON-2200	0,0100	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs	1,300	2200	0,840	0,008
 PŁYT-KORYT	0,2400	Płyta korytkowa żelbetowa		1400	0,840	0,060
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,545
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,180
 STP	Strop nad piwnicą					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TERAKOTA	0,0250	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,024
 BETON-2200	0,0350	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,027
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
 PŁYT-KORYT	0,2400	Płyta korytkowa żelbetowa		1400	0,840	0,060
 STYROPIANS	0,0200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,997
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,003
 STW	Strop międzykondygnacyjny					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,028
 BETON-1900	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
 PŁYT-KORYT	0,2400	Płyta korytkowa żelbetowa		1400	0,840	0,060
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,366
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						2,732
 SZ	Ściana zewnętrzna					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁ	0,4800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,686
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	0,444
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 STYROPIANS	0,1400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,500
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						4,837
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,207
 SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁ	0,4800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,686
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	0,444
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 STYROPIANS	0,1400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,500
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						4,837
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,207
 SZS	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-K-2	0,3600	Mur z cegły kratówki K-2 120x250x140.	0,450	1300	0,880	0,800
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 STYROPIANS	0,1400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,500
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						4,507
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,222

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Budynek wolnostojący

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

05-400 Otwock, ul. Majowa 267

NAZWA PROJEKTU

Gimnazjum Nr 1 w Otwocku
PO TERMOMODERNIZACJI

LICZBA LOKALI			91
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA	[m ²]		2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]		2 164,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f [m ²]		2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]		2 164,3
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _{f,C} [m ²]		0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA	A _{f,C} [m ²]		0,0
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]		2 164,3
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA	[m ²]		2 164,3
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]		2 164,3
KUBATURA CAŁKOWITA	[m ³]		7 926,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ³]		7 858,1
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2} [t CO ₂ /(m ² ·rok)]		0,023
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE} [%]		0,0

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 [W]		55 773,4
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V [W]		95 864,2
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ [W]		151 637,6
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ	Φ _{RH} [W]		0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL} [W]		151 637,6

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A} [W/m ²]		70,1
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V} [W/m ³]		19,3

OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	7,436	m ³
	Energia elektryczna.	1,282	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,793	m ³
	Energia elektryczna.	0,497	kWh
CHŁODZENIA			

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	2,860	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DCHL	Dach łącznika	Dach	0,172	0,200	P	✓	340,84
2	DCHS	Dach sali gimnastycznej	Dach	0,176	0,200	P	✓	388,86
3	PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,385		I		699,00
4	PP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,381		I		420,00
5	SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,611		I		161,00
6	STD	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	0,180	0,200	P	✓	560,00
7	STP	Strop nad piwnicą	Strop ciepło do dołu	1,003		I		420,00
8	STW	Strop międzykondygnacyjny	Strop ciepło do góry	2,732		I		560,00
9	SZ	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,207	0,250	P	✓	568,84
10	SZP	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	0,207	0,250	P	✓	106,72
11	SZS	Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	Ściana zewnętrzna	0,222	0,250	P	✓	505,63

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne	0,75	1,600		I		19,37
2	OK	Okno zewnętrzne	0,75	1,400		I		329,63
3	OKP	Okno zewnętrzne	0,75	1,400		I		0,61

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNIE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 50-120 kW	0,97
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,98
	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)	0,93
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy powyżej 50 kW - opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim	0,88
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - średnie instalacje 30-100 punktów poboru	0,70
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany w latach 2001-2005	0,80
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		

WENTYLACJA

Wentylacja grawitacyjna (kanały wentylacyjne / okna)

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Lampy świetłówkowe i punktowe

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	135 452,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	153 216,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	168 538,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 775,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 775,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 326,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	138 228,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	155 992,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	176 865,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja wodna centralna zasilana z lokalnej kotłowni z kotłami gazowymi

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	135 452,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	153 216,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	168 538,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 775,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 775,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 326,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	138 228,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	155 992,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	176 865,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
PARAMETRY PRACY		[°C]	

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny		
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i	1,10

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 50-120 kW		
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$	0,97

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	$\eta_{H,d}$	0,98

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	$\eta_{H,e}$	0,93

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	$\eta_{H,tot,i}$	0,88

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE			
POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ² - grzejniki członowe/płytowe - 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]	4 452
NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ²			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t_{el}	[h/rok]	4 452

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	18 204,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	36 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	40 635,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 226,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	19 280,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	38 016,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	43 862,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY			
Instalacja centralna zasilana z lokalnej kotłowni gazowej z zasobnikiem			

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	18 204,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	36 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	40 635,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 226,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	19 280,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	38 016,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	43 862,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy ponad 50 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,88
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - średnie instancje 30-100 punktów poboru			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,70
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany w latach 2001-2005			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,80
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,49
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY CYRKULACYJNE			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_U ponad 250 m ² - praca przerywana do 4 godz./dobę			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	t_{el}	[h/rok]	7 300
NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o A_U ponad 250 m ²			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q_{el}	[W/m ²]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t_{el}	[h/rok]	410
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA C.W.U. W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU BUDYNKU (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{Wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_{CW}	[°C]	55,0
TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{U,L}$	[kWh/rok]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{K,L}$	[kWh/rok]	6 189,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	18 569,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Lampy świetlówkowe i punktowe

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{U,L}$	[kWh/rok]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{K,L}$	[kWh/rok]	6 189,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	18 569,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	1,4
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	t_D	[h/rok]	1 800,0
	t_N	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_O		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_D		1,0
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

ELEKTRYCZNOŚĆ

	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	2 775,6	2 775,6	8 326,7	28,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	1 075,6	1 075,6	3 226,9	11,0
SYSTEM OŚWIETLENIA		6 189,8	18 569,4	62,0
SUMA	10 041,0	10 041,0	30 123,0	100,0

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	10 041,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 041,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	30 123,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 164,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 164,3
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

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	135 452,5	153 216,8	168 538,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE	0,0	0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	135 452,5	153 216,8	168 538,5
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	18 204,5	36 941,0	40 635,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE	0,0	0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	18 204,5	36 941,0	40 635,1
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
RAZEM	153 657,0	190 157,8	209 173,5

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE	2 775,6	2 775,6	8 326,7
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	2 775,6	2 775,6	8 326,7
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE	1 075,6	1 075,6	3 226,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	1 075,6	1 075,6	3 226,9
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [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	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	6 189,8	6 189,8	18 569,4
RAZEM	3 851,2	3 851,2	11 553,6

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	135 452,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	153 216,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	168 538,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 775,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 775,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 326,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	138 228,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	155 992,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	176 865,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	62,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	70,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	77,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_H	[kWh/m²rok]	63,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	72,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	81,7

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	18 204,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	36 941,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	40 635,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 075,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 226,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	19 280,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	38 016,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	43 862,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	17,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	18,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_W	[kWh/m ² rok]	8,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m ² rok]	17,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m ² rok]	20,3
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	6 189,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	6 189,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	18 569,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_L	[kWh/m ² rok]	2,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m ² rok]	2,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m ² rok]	8,6
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_{nd}	[kWh/rok]	159 846,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_K	[kWh/rok]	196 347,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	227 742,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 851,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	3 851,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	11 553,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	157 508,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	200 198,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_P	[kWh/rok]	239 296,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	73,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	90,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	105,2
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]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	5,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU	[kWh/m ² rok]	72,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m ² rok]	92,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m ² rok]	110,6
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m ² rok]	115,0

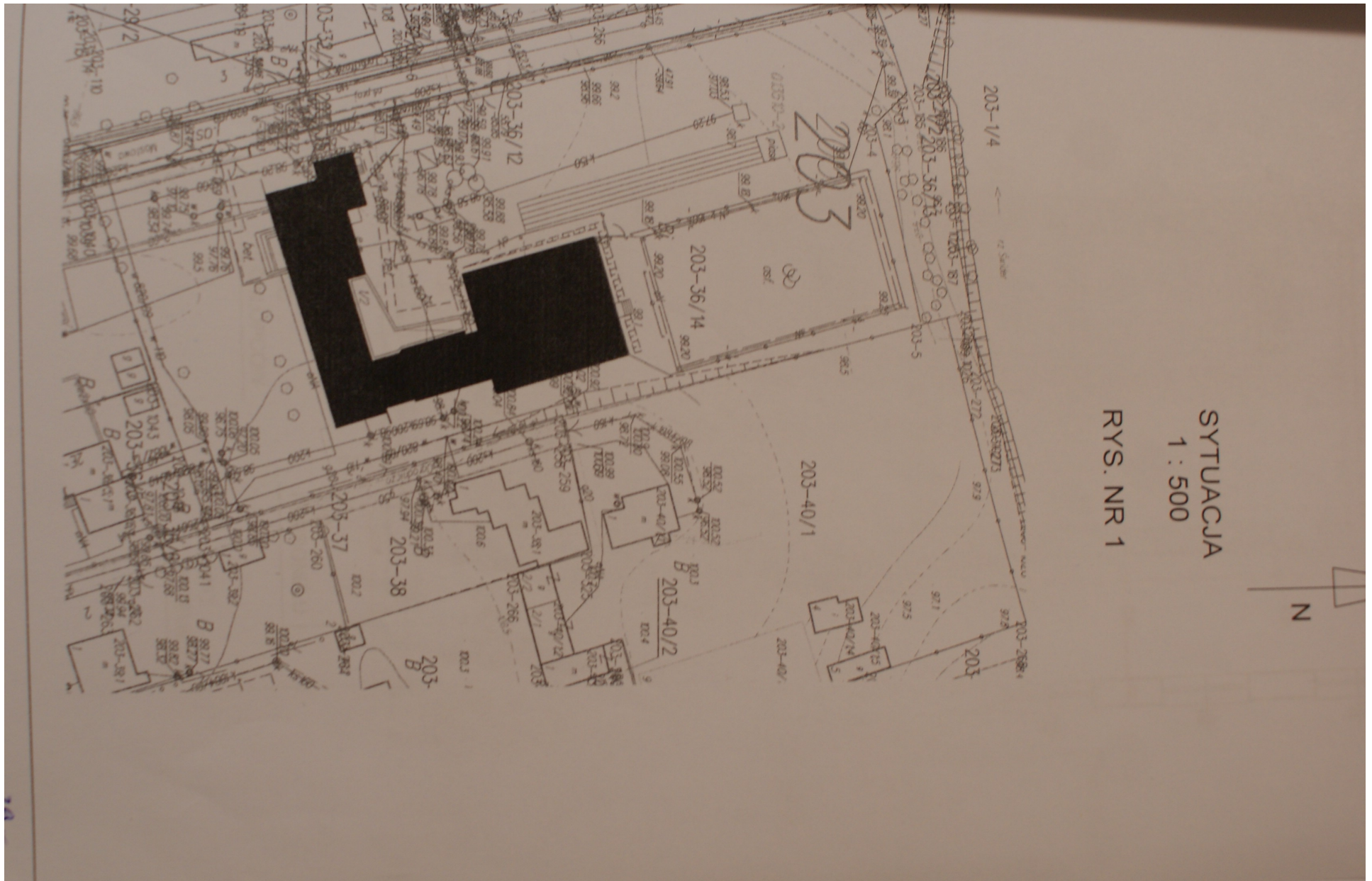
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie¹

- 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):

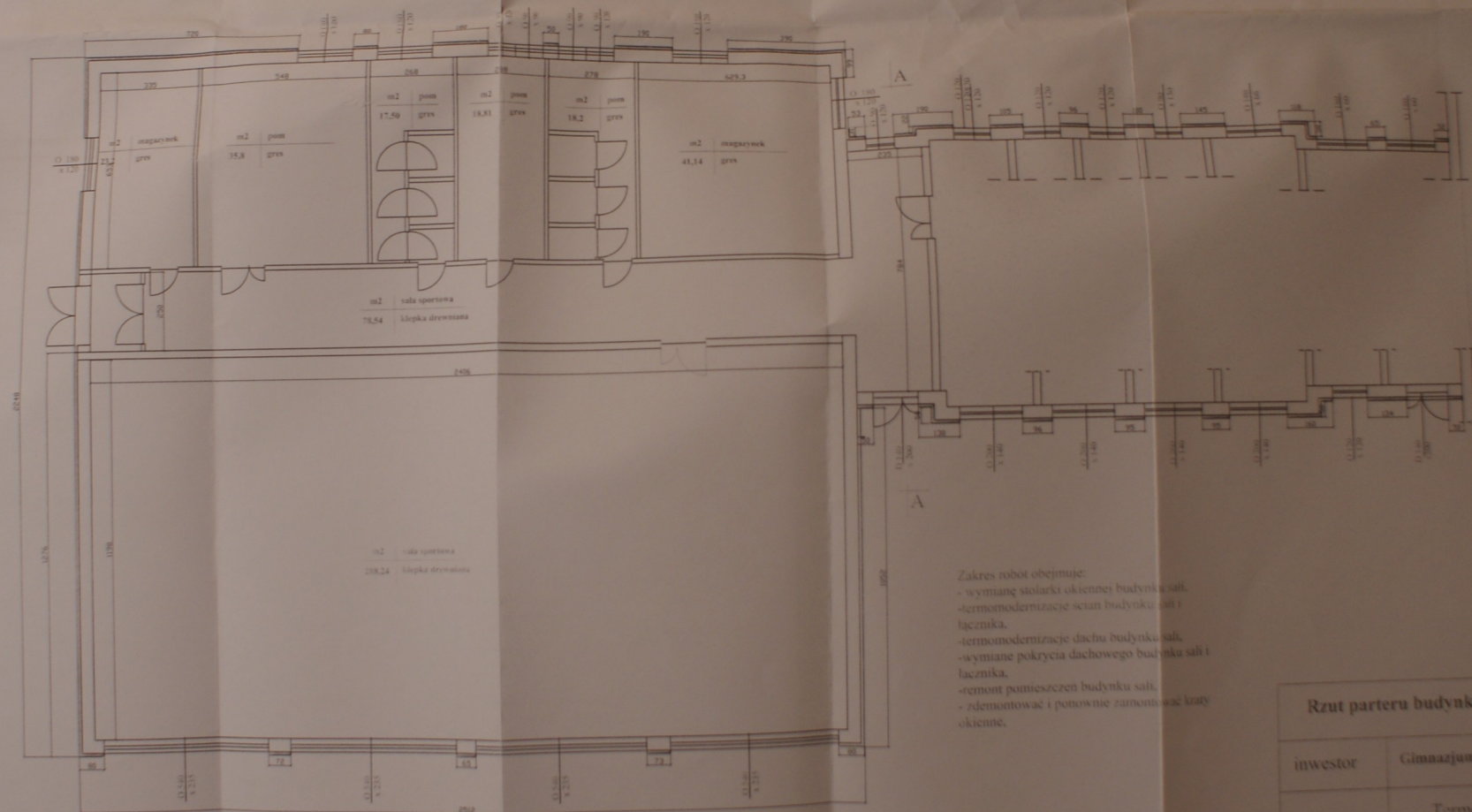
Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.

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.**



RZUT PARTERU skala 1:100



Zakres robót obejmuje:

- wymianę stolarki okiennej budynku sali,
- termomodernizację setan budynku sali i łącznika,
- termomodernizację dachu budynku sali,
- wymianę pokrycia dachowego budynku sali i łącznika,
- remont pomieszczeń budynku sali,
- zdemontować i ponownie zamontować kraty okienne,

☐ pomieszczenia zakropowane -
 pomieszczenia nie objęte remontem
 (budynek łącznika)

ścianki działowe gr 10 cm z płyty g-k na ruszcie
 stalowym wypełnione wełną mineralną
 stosować materiały min. trudno zapalne

UWAGA
 KOLORYSTYKA DO UZGODNIENIA Z
 ZAMAWIAJĄCYM.
 WYMIARY SPRAWDZIĆ, W NATURZE

Rzut parteru budynku sali sportowej i łącznika

inwestor	Gimnazjum nr 1, Otwock ul. Mostowa 2
	Termomodernizacja budynku sportowej i łącznika.
sporządził	Adam Łuczyński
data	19.04.2010 rys. nr 4