

AUDYT ENERGETYCZNY

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa: Instytut Fizyki Molekularnej
Polskiej Akademii Nauk
Adres: 60-179 Poznań, ul. Smoluchowskiego 17

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: Budynek Instytutu Fizyki Molekularnej PAN
60-179 Poznań
ul. Smoluchowskiego 17

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: Piotr Bryzek

5. Data sporządzenia audytu: marzec 2016 r.

za zgodność z oryginałem

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej budynek biurowy z laboratoriami	1.2. Rok budowy	1974
1.3. Inwestor	Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk ul. Smoluchowskiego 17 kod 60-179 Poznań tel. 61 869 51 00 NIP 777-00-20-870	1.4. Adres budynku Poznań ul. Smoluchowskiego 17 kod 60-179 Poznań powiat poznański woj. wielkopolskie	
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>mgr inż. Piotr Bryzek</i> audytor energetyczny Nr rej. Ministerstwa Infrastruktury 2092 tel. kom. 607 789 800 podpis			
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	inż.. Magdalena Bryzek	współpraca audytorska	
2	-		
3	-		
4	-		
5. Miejscowość	Otwock	Data wykonania opracowania	29.03.2016
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa			str. 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			6-11
5. Ocena stanu technicznego budynku			12-14
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			15
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			16-33
8. Opis wariantu optymalnego			34-35
9. Parametry służące porównaniu efektywności energetycznej			36-37
10. Podsumowanie			38
11. Załączniki			39

20

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	4	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	22 150	
4.	Powierzchnia netto budynku netto [m ²]	5 211	
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0	
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	5 211	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	260	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	151	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	miejska sieć ciepłownicza	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	miejska sieć ciepłownicza	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,33	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ¹⁾ [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,487 / 0,340 / 0,239 / 0,891	0,487 / 0,340 / 0,239 / 0,182
2.	Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,371 / 2,394	0,371 / 0,150
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,295	0,295
5.	Okna / drzwi balkonowe	3,6	0,9
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	3,6	1,3
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania ¹⁾			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,93	0,98
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 [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ¹⁾			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mech.naw-wyw. / naturalna	mech.naw-wyw. / naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały went. / centrala went.	
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	17 246	17 246
4.	Liczba wymian [l/h]	0,78	0,78
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] ^{v)}	412,3	412,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] ^{vi)}	4,5	4,5
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] ^{v)}	2544,5	2544,5
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2891,0	2163,0

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] vi)	112,0	112,0
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)]	135,7	135,7
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	154,1	115,3
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0%	6,0%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ^{vii)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	49,95	37,46
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	6 512,97	4 884,73
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	8,93	6,70
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	6 512,97	4 884,73
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,82	0,58
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] (dla c.o.)	0,00	0,00
7.	Inne [zł] (opłata abonamentowa dla c.w.u.)	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76,5%
Planowane koszty całkowite [zł]		Premia termomodernizacyjna [zł]	283 350,50
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	141675,25		

- 1) dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie
- 2) Uoze [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych
- 3) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem 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:

- Rysunki budowlane budynku Instytutu Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu

3.2. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej ENEA S.A., ul. Górecka 1, 60-201 Poznań

Umowa z dostawcą ciepła Veolia Energia Poznań S.A., ul. Gdyńska 54, 61-016 Poznań

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 12831:2008 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

3.3. Osoby udzielające informacji

- Jakub Byliński - Kierownik Działu Administracyjno - Gospodarczego
Instytutu Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu

3.4. Data wizji lokalnej

22.10.2015

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:
 - modernizacja c.o.
 - docieplenie przegród zewnętrznych
 - wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
 - modernizacja systemu wentylacji

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

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

Ogólne dane o budynku

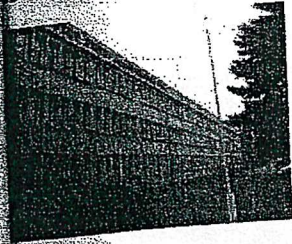
Własność	prywatna	państwowa X	komunalna
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny X
Adres	Pozna, ul. Smoluchowskiego 17		
Budynek	wolnostojący X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Typ budowy		1974		Rok użytkowania		1974	
Technologia budynku		UW-2Z-cegła zerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecln"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	X tradycyjna	ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					

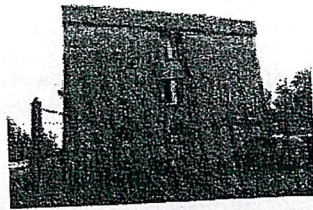
Powierzchnia zabudowana	[m ²]	1994,00	10	Budynek podpiwniczony	tak
Kubatura budynku	[m ³]	24073,00	11	Liczba klatek schodowych	3
Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztywów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	22150,00	12	Liczba kondygnacji	4
Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	0,00	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,8
Powierzchnia korytarzy +klatek sch.	[m ²]	1195,79			
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m ²]	265,14			
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych użytkowych	[m ²]	3987,41	14	Liczba mieszkańców/ pracowników	151
Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	27,80	15	Liczba pomieszczeń	236
Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	5211,00	16	Liczba stref w budynku	3

wg PN-ISO 9836 Właściwości użytkowe w budownictwie
wg PN-ISO 9836 Właściwości użytkowe w budownictwie

b. Szkic budynku



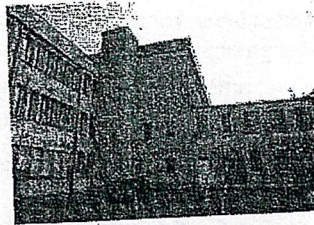
Elewacja północno-wschodnia



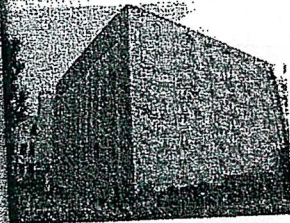
Elewacja północno-zachodnia



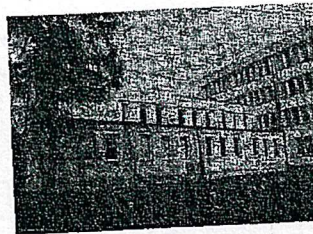
Elewacja południowo-zachodnia



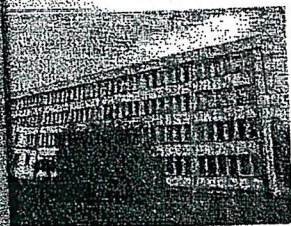
Elewacja północno-zachodnia



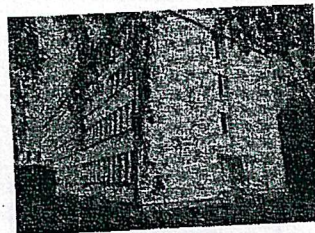
Elewacja północno-zachodnia i południowo-zachodnia - aula



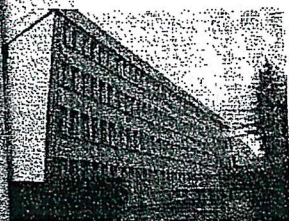
Elewacja północno-wschodnia



Elewacja południowo-zachodnia



Elewacja południowo-wschodnia



Elewacja północno-wschodnia



Elewacja północno-wschodnia - portiernia

Dokumentacja techniczna - patrz załącznik 8

4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek Instytutu Fizyki Molekularnej PAN jest budynkiem biurowym, z pomieszczeniami laboratoryjnymi. Budynek niepodpiwniczony, posiada kanał teczniczny pod poziomem parteru. Składa się z ośmiu bloków o różnych wysokościach. Dwa największe bloki są 3 i 4 kondygnacyjne. Pozostałe mniejsze bloki są jedno i dwukondygnacyjne.

Mury fundamentowe z cegły pełnej. Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej. Ściany zewnętrzne wzdłużne - żyłkowe. Ściany zewnętrzne piętra technicznego wykonane z bloczków gazobetonowych z warstwą cegły dziurawki. Ściany szczytowe docieplone warstwą styropianu o grubości 10 cm, ściany wzdłużne docieplone warstwą wełny mineralnej o grubości 6 cm.

Stropy wykonane z płyt kanałowych, nad ostatnią kondygnacją stropodach wentylowany z płyt kanałowych ocieplony warstwą granulatem ekofiber o grubości 15 cm, metoda nadmuchiwania.

Główne drzwi zewnętrzne do budynku - w ramach aluminiowych, witraż wejściowa aluminiowa oszklona, w dobrym stanie technicznym, o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Okna PVC, z szybą zespoloną w dostatecznym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ciepła wynosi $U=3,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Drzwi zewnętrzne do pomieszczeń technicznych drewnia lub metalowe - wartość współczynnika przenikania ciepła wynosi $U=3,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

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. m^2	U drzwi zew. $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ściana zewnętrzna wzdłużna	SZ1	1170,71	0,487	1276,84	3,60	35,98	3,60
2	ściana zewnętrzna szczytowa	SZ2	842,12	0,340	-	-	-	-
3	ściana zewnętrzna portierni	SZ3	37,35	0,239	100,92	1,30	-	-
4	ściana zewnętrzna piętra technicznego	SZ4	513,86	0,891	-	-	-	-
5	stropodach wentylowany	STD	1586,69	0,371	-	-	-	-
6	dach nad piętrzem technicznym	STR	430,31	2,394	-	-	-	-
7	podłoga na gruncie	PG	1724,00	0,295	-	-	-	-

d. Charakterystyka energetyczna budynku

p.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	480,00
2	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	480,00
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	412,33
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	4,48
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	2544,50
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	2891,00
Taryfa opłat c.o. (z VAT)			
7	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	6 512,97
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	49,95
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00
Taryfa opłat c.w.u. (z VAT)			
8	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	6 512,97
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	49,95
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

e. Charakterystyka systemu ogrzewania

p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Źródłem ciepła w budynku jest węzeł cieplny, usytuowany w budynku. Instalacja wodna dwururowa, z rozdziałem dolnym, o obiegu wymuszonym. Stan techniczny bardzo dobry.
2	Parametry pracy instalacji	80/60 °C
3	Przewody w instalacji	Instalacja z rur stalowych, czarnych, prowadzona w szachtach, z zaworami odcinającymi - stan techniczny niedostateczny
4	Rodzaje grzejników	Grzejniki naścienne członowe, żeliwne
5	Ochronienie grzejników	Brak
6	Zawory termostatyczne	Zamontowane
7	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze typu zamkniętego
8	Odpowietrzenie	zawory odpowietrzające na pionach
9	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
10	Modernizacja instalacji po roku 1984	tak

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,99
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,96
3	Regulacja i wykorzystania	η_e	0,93
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	η_{tot}	0,88
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 podgrzewana poprzez węzeł ciepły z miejskiej sieci ciepłowniczej
2	Piony i ich izolacja	Piony stalowe, poziomy stalowe
3	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4	Zbiornik akumulacyjny	Brak

4.g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Węzeł ciepły kompaktowy, wyposażony w automatykę pogodową, znajduje się w pomieszczeniu budynku. Obieg wody instalacyjnej wymuszony pracą pomp obiegowych, zabezpieczenie węzła od strony instalacyjnej za pomocą zaworu bezpieczeństwa oraz zamkniętego naczynia wzbiorczego. Stan węzła z osprzętem ocenia się jako bardzo dobry.

h. Charakterystyka systemu wentylacji

Op	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	Część budynku (pomieszczenia laboratoryjne, warsztaty, sala wykładowa) jest wyposażona w wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną. W pozostałych pomieszczeniach budynku - wentylacja naturalna. Kanały wentylacyjne prowadzone w szachtach instalacyjnych zakończonych w górnej części korytarzy technicznych. Korytarze te są w obu częściach budynku i przeznaczone są do instalowania urządzeń wentylacyjnych. W pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie zainstalowano nagrzewnice ściennne lub aparaty ogrzewczo-wentylacyjne typu Neolux, z czerpnią ścienną umieszczoną w oknie. Wywiew odbywa się za pomocą wentylatorów osiowych. Sala wykładowa i kilka innych pomieszczeń wyposażono w oddzielne zespoły wentylacyjne nawiewno - wywiewne.
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	17 246

4.i. Charakterystyka klimatyzacji

W kilku pomieszczeniach budynku zamontowano indywidualne systemy klimatyzacji typu Split - 15 zestawów. Instalacja w dobrym stanie technicznym.

4.j. Charakterystyka oświetlenia wewnętrznego

Podstawowe oświetlenie w pomieszczeniach - zastosowano oprawy zwykłe z zapłonem indukcyjnym i oprawy nasufitowe z punktowym, żarowym lub energooszczędnym źródłem światła.

20

5 Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
ściana zewnętrzna wzdłużna	0,487	0,250
ściana zewnętrzna szczytowa	0,340	0,250
ściana zewnętrzna portierni	0,239	0,250
ściana zewnętrzna piętra technicznego	0,891	0,250
stropodach wentylowany	0,371	0,200

Ściany zewnętrzne w budynku w dobrym stanie technicznym.

Ściany zewnętrzne murowane, warstwowe - docieplone - współczynniki przenikania nie odpowiadają jednak obowiązującym warunkom technicznym. Tylko ściana zewnętrzna portierni nie wymaga docieplenia.

Stropodach wentylowany - docieplony, współczynnik przenikania nie spełnia wymagania warunków technicznych.

5.2 Okna i drzwi

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

Okna PVC w niedostatecznym stanie technicznym - współczynnik przenikania ciepła zbyt wysoki. Drzwi zewnętrzne do pomieszczeń technicznych budynku są wyeksploatowane, wymagają wymiany. Stan techniczny drzwi zewnętrznych, wejściowych w aluminiowych ramach jest dobry, są szczelne, infiltrują odpowiednią ilość powietrza. współczynnik przenikania oceniany jest U=1,3 W/m²*K.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku i propozycje modernizacji c.d.

5.3 System grzewczy

Budynek ogrzewany z miejskiej sieci ciepłowniczej, poprzez węzeł kompaktowy, osprzęt w bardzo dobrym stanie technicznym. Instalacja grzewcza wewnętrzna - grzejniki członowe żeliwne, wyeksploatowane, w złym stanie technicznym. Istniejąca instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania jest w złym stanie technicznym - zarośnięte rury, zamulone grzejniki (spadek ich zdolności emisyjnej), występują awarie i problemy z dogrzaniem niektórych pomieszczeń; śladowo występują ogniska korozji.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa uzyskiwana z miejskiej sieci ciepłowniczej - zainstalowany węzeł ciepły kompaktowy z nowoczesną automatyką sterującą pracą instalacji c.w.u. - w dobrym stanie technicznym.

5.5 Wentylacja i klimatyzacja

Wentylacja części pomieszczeń realizowana jest mechanicznie - wentylacja mechaniczna nawiewno - wyciągowa. Wentylacja ta ze względu na niedopasowanie kanałów wyciągowych powoduje w okresie zimowym bardzo silny nawiew powietrza zimnego do budynku, powodując jego nadmierne wyziębianie w sezonie grzewczym. W pozostałych pomieszczeniach wentylacja naturalna. Inwestor przewiduje całkowitą modernizację systemu wentylacji w budynku. Klimatyzacja indywidualna w pojedynczych pomieszczeniach - w dobrym stanie technicznym.

5.6 Oświetlenie wewnętrzne

Oświetlenie wewnętrzne realizowane przez oprawy świetlówkowe zwykłe oraz oprawy punktowe. Istnieje możliwość oszczędności energii elektrycznej poprzez zastosowanie bardzo oszczędnego oświetlenia LED

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

Lp	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne - ściany zewnętrzne, stropodachy wentylowany - za wysokie wartości współczynników przenikania ciepła	Należy docieplić przegrody zewnętrzne - ściany zewnętrzne, stropodachy, dach piętra technicznego i zapewnić obecnie wymagany współczynnik przenikania ciepła. Minimalna wartość współczynnika dla ścian zewnętrznych po termomodernizacji musi wynosić co najmniej 0,25 W/(m ² K), a dla stropodachów, dachów co najmniej 0,20 W/(m ² K).
2	Okna, drzwi, wejściowe parametry okien, drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych; niezgodne z obowiązującymi warunkami technicznymi i wymaganymi współczynnikami przenikania ciepła U [W/m ² K]	Pożądana wymiana okien i drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych na bardziej szczelne i o lepszych parametrach izolacyjności cieplnej. Okna wg obowiązujących warunków technicznych: U=1,3 drzwi U= 1,7 [W/m ² K]
3	Instalacja ciepłej wody użytkowej Instalacja c.w.u. w dobrym stanie	Nie przewiduje się modernizacji
4	Instalacja wentylacji Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez kompleksową modernizację instalacji - wprowadzenie wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej, z rekuperacją (dostosowanie do obecnie obowiązujących przepisów).
5	System grzewczy Instalacja c.o. zasilana z węzła ciepłego - dwururowa, z rozdziałem dolnym, termometryczna, grzejniki płytowe, zamontowane zawory termostaticzne. Instalacja wewnętrzna, grzejniki w złym stanie technicznym.	Przewiduje się wymianę instalacji wewnętrznej, montaż nowych grzejników płytowych oraz wprowadzenie systemu zarządzania energią.*

System zarządzania energią służy do monitorowania zużycia energii oraz optymalizacji parametrów pracy instalacji w celu zminimalizowania strat, a przez to zwiększenia oszczędności przy zachowaniu normowych parametrów pracy instalacji i obiektów.
Zarządzanie energią obejmuje wszystkie czynności mające wpływ na optymalizację zużycia energii cieplnej i elektrycznej w budynku, a w szczególności kontrolę i zmiany nastaw parametrów takich jak temperatury, harmonogramy pracy instalacji grzewczych i chłodniczych oraz reakcję na stany awaryjne.
System zarządzania energią składa się z dwóch podstawowych elementów:
systemu monitorowania energii, obejmującego liczniki ciepła i chłodu, liczniki gazu, liczniki energii elektrycznej, wodomierze,
systemu indywidualnej regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach (tzw. system pomieszczeniowy) ze zdalnym dostępem oraz, opcjonalnie, zdalne sterowanie źródłem ciepła.
system automatyki pomieszczeniowej obejmuje: regulatory temperatury zainstalowane w poszczególnych pomieszczeniach; czujniki temperatury (zintegrowane w regulatorach); sterowniki swobodnie programowalne, sterujące działaniem systemu; elementami wykonawczymi są siłowniki elektryczne zamontowane na wózkach przygrzejnikowych.

20

B. Określenie przedsięwzięć modernizacyjnych. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

6.1.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
Lp.	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Należy docieplić ściany zewnętrzne warstwą styropianu metodą lekka mokra.
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodachy	Należy docieplić stropodach wentylowany warstwą granulatu z wełny mineralnej, dach nad piętrem technicznym warstwą styropianu, z pokryciem papą termozgrzewalną.
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Okna i drzwi należy wymienić na nowe spełniające warunki właściwego współczynnika przenikania ciepła
4	Zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, wykonanie systemu z rekuperacją.
5	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Kompleksowa wymiana instalacji wewnętrznej c.o., montaż grzejników płytowych, wprowadzenie systemu zarządzania energią

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Lp.	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 stropodachu i dachu Wymiana okien i drzwi Modernizacja wentylacji mechanicznej z rekuperacją
2	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenie jego sprawności	Wymiana instalacji wewnętrznej, grzejników, montaż zaworów termostatycznych, wprowadzenie systemu zarządzania energią

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- 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}	18,8	18,8	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-18,0	-18,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 411	3 411	dzień \cdot K \cdot a
Instalacji c.o. (miejska sieć ciepłownicza)			
Q_{0m}, Q_{1m}	6 512,97	4 884,73	zł/(MW \cdot mc)
Q_{0z}, Q_{1z}	49,95	37,46	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	0,00	0,00	zł/m-c
Instalacji c.w.u (miejska sieć ciepłownicza)			
Q_{0m}, Q_{1m}	6 512,97	4 884,73	zł/(MW \cdot mc)
Q_{0z}, Q_{1z}	49,95	37,46	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	0,00	0,00	zł/m-c
Instalacji wentylacji mechanicznej (energia elektryczna)			
Q_{0m}, Q_{1m}	15 325,80	15 325,80	zł/(MW \cdot mc)
Q_{0z}, Q_{1z}	277,34	277,34	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	274,29	274,29	zł/m-c

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

t_{wo} - obliczeniowa temperatura średnioważona w budynku

7.3.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda				
		ściana zewnętrzna wzdłużna				
Dane	powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	1170,7 m ²			
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz} =	1229,2 m ²			
<p>Opis wariantów usprawnienia Przewiduje się docieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką moką warstwą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:</p> <p>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$</p> <p>wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$</p> <p>wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariacie 2</p>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m		0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2,50	3,13	3,75
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	2,053	4,553	5,178	5,803
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^6 \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	168,0	75,8	66,6	59,5
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{w20}) \cdot U_c$	MW	0,0210	0,0095	0,0083	0,0074
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta CO_{10} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot C_0 + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot C_m$	zł/a		5504,18	6057,51	6482,49
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		190,00	210,00	220,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł				
9	SPBT = $N_U / \Delta CO_{10}$	lata				
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	0,487	0,220	0,193	0,172
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wg średnich cen rynku lokalnego Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt :		SPBT=		

20

7.3.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	ściana zewnętrzna szczytowa

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 842,1 \text{ m}^2$
 powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 884,2 \text{ m}^2$

Opis wariantów usprawnienia
 Przewiduje się docieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą warstwą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. 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 $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
- 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 wariacie 2

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; d_i	m		0,04	0,08	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$		1,25	2,50	3,75
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	2,941	4,191	5,441	6,691
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	84,4	59,2	45,6	37,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0105	0,0074	0,0057	0,0046
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ni} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		1501,02	2313,21	2823,75
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/ m^2		170,00	190,00	210,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł				
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ni}$	lata				
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,340	0,239	0,184	0,149

Podstawa przyjętych wartości N_U
 Przyjęto ceny jednostkowe wg średnich cen rynku lokalnego
 Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).

Wybrany wariant: 2 Koszt : SPBT =

W

7.3.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda
ściana zewnętrzna piętra technicznego

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 513,9 \text{ m}^2$
 powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 539,6 \text{ m}^2$

Opis wariantów usprawnienia
 Przewiduje się docieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą warstwą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. 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 $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,200 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$

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	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$		3,13	4,38	5,63
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	1,122	4,247	5,497	6,747
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	134,9	35,7	27,5	22,4
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-3} \cdot A_c \cdot (t_{w0} - t_{w20}) \cdot U_c$	MW	0,0168	0,0044	0,0034	0,0028
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{m} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_c + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		5924,17	6411,92	6713,55
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		170,00	190,00	210,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł				
9	$SPBT = N_U / \Delta O_m$	lata				
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,891	0,235	0,182	0,148

Podatwa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe wg średnich cen rynku lokalnego

Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).

Wybrany wariant: 2 Koszt : [] SPBT= []

20

7.3.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda				
		stropodach wentylowany				
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	1586,7 m ²			
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz} =	1666,0 m ²			
<p>Opis wariantów usprawnienia Przewiduje się docieplenie stropodachu metoda nadmuchową warstwą granulatu z wełny mineralnej o współcz. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:</p> <p>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$</p> <p>wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$</p> <p>wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 2</p>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m		0,12	0,16	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² /K/W		3,00	4,00	5,00
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	2,695	5,695	6,695	7,695
4	$Q_{00}, Q_{10} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	173,5	82,1	69,8	60,8
5	$q_{00}, q_{10} = 10^{-9} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0216	0,0102	0,0087	0,0076
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{10} = (Q_{00} - Q_{10}) \cdot O_c + 12(q_{00} - q_{10}) \cdot O_m$	zł/a		5456,40	6188,02	6723,54
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		140,00	160,00	180,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł				
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{10}$	lata				
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	0,371	0,176	0,149	0,130
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wg średnich cen rynku lokalnego Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).</p>						
Wybrany wariant - 2		Koszt :		SPBT=		

20

7.3.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przełoga
	dach nad piętrem technicznym

Dane: powierzchnia przełoga do obliczania strat $A = 430,3 \text{ m}^2$
 powierzchnia przełoga do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 451,8 \text{ m}^2$

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się docieplenie dachu piętra technicznego warstwą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ oraz pokrycie papą termozgrzewalną.
 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 $U \leq 0,150 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

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; q	m		0,18	0,20	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m^2/KW		5,63	6,25	7,50
3	Opór cieplny R	m^2/KW	0,418	6,043	6,668	7,918
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^5 \text{ Sd} \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	303,6	21,0	19,0	16,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^3 \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{w1}) \cdot U_c$	MW	0,0379	0,0026	0,0024	0,0020
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{0U} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot Q_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		16874,76	16990,30	17171,41
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		190,00	210,00	230,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł				
9	SPBT = $N_U / \Delta Q_{0U}$	lata				
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	2,394	0,165	0,150	0,126

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe wg średnich cen rynku lokalnego
 Koszt stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).

Wybrany wariant: 2	Koszt: []	SPBT= []
--------------------	------------	-----------

20

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

Przedsięwzięcie

Wymiana okien

Dane: powierzchnia okien PVC $A_{ok} = 1276,84 \text{ m}^2$
 $I = 2447,98 \text{ mb}$ $L_d = 212 \text{ dni}$
 $C_w = 1,0$

Opis wariantów usprawnienia

Należy wymienić: na nowe PCV, szczelne, o lepszych współczynnikach U

wariant 1: okna i drzwi o współczynniku $U = 0,90 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $a < 0,3$
 wariant 2: okna i drzwi o współczynniku $U = 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $a < 0,3$

Lp	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	3,60	0,90	0,80
2	Współczynnik przepływu "a"	-	4,00	0,30	0,30
3	$8,64 \cdot 10^{-9} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	1354,61	338,65	301,02
4	Q_{in}	GJ/a	47,76	3,58	3,58
5	$Q_{in} - Q_{out} = (3) + (4)$	GJ/a	1402,3695	342,2343	304,6063
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{wz} - t_{z}) \cdot U$	MW	0,1690	0,0423	0,0376
7	$0,0000000185 \cdot a \cdot (t_{wz} - t_{z})^{5/3}$	MW	0,06569	0,00493	0,00493
8	$q_{wz} - q_{t} = (6) + (7)$	MW	0,2347	0,0472	0,0425
9	Roczna oszczędność kosztów $(Q_{out} - Q_{in}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{wz} - q_{t}) \cdot O_m$	$\Delta O_{ru} =$ zł/rok		50 704,94	52 389,68
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł			
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata			

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1 m^2 wg średnich cen rynku lokalnego z montażem
 Wartość dla 302 szt. okien PVC. Podane ceny są cenami brutto.

wariant 1: wymiana $650,00 \text{ zł/m}^2$
 wariant 2: wymiana $850,00 \text{ zł/m}^2$

Wybrany wariant: 1 Koszt: SPBT=

20

7.3.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Wymiana drzwi zewnętrznych do pom. technicznych

Dane: powierzchnia drzwi zew. $A_{ok1} = 35,98 \text{ m}^2$
 $U = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $V_{nom} = \psi = 1108 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$
 $C_w = 1$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi wejściowych, na nowe, szczelne, ocieplone, o lepszych współczynnikach U.

wariant 1: drzwi o współczynniku $U = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 wariant 2: drzwi o współczynniku $U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² *K	3,60	1,30	1,10
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	-	1,3	1,00	1,00
	C_m	-	1,5	1,00	1,00
3	$0,64 * 10^{-6} * Sd * A_{ok1} * U$	GJ/a	38,17	13,78	11,66
4	$2,94 * 10^{-6} * C_w * C_m * V_{nom} * Sd$	GJ/a	144	111	111
5	$Q_{dr} = (4) + (5)$	GJ/a	182	125	123
6	$10^{-6} * A_{ok1} * (t_{wz} - t_{z0}) * U$	MW	0,0048	0,0017	0,0015
7	$3,4 * 10^{-6} * V_{nom} * C_m * (t_{wz} - t_{z0})$	MW	0,0208	0,0138	0,0138
8	$q_{dr} = (7) + (8)$	MW	0,0256	0,0155	0,0153
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) * C_2 + 12 * (q_{0U} - q_{1U}) * O_m$	zł/rok		3 656,00	2 833,00
10	Koszt jednostkowy drzwi N_{drz}	zł		980,00	1 150,00
11	Koszt wymiany drzwi N_{drz}	zł			
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00
13	Koszt $N_u + N_{drz}$	zł			
14	$SPBT = (N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata			

W wyniku termomodernizacji zostanie zamontowanych 11 szt. drzwi wejściowych do pomieszczeń technicznych - drewnianych lub metalowych ocieplonych o powierzchni :

razem: 35,98 m²

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² wg średnich cen rynku lokalnego z montażem

Wartość uśredniona dla drzwi metalowych oraz drzwi drewnianych. Podane ceny są cenami brutto.

Wybrany wariant: 1	Koszt: []	SPBT= []
--------------------	------------	-----------

20

7.3.5. Ocena opłacalności i wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na energię przez system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej	Przedsięwzięcie wentylacja mechaniczna z rekuperacją
--	--

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się modernizację systemu wentylacji polegającą na wykonaniu instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją. Należy zainstalować centrale o sprawności odzysku nie mniejszej niż 80%, z wymiennikami rotacyjnymi. Jako rozwiązanie opcjonalne do rozważenia wskazuje się zastosowanie gruntowego wymiennika powietrza, który podniesie sprawność całego systemu.

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Q_{ou}, Q_{iu} - wylczone w programie OZC 6.7 PRO przez system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, związane ze zmianą parametrów ciepło-wilgotnościowych powietrza doprowadzanego do pomieszczeń	GJ/a	664,46	203,01	0	0
2	q_{ou}, q_{iu} - wylczone w programie OZC 6.7 PRO - zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	0,41253	0,41855	0	0
3	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_m = (Q_{ou} - Q_{iu})O_z + 12(q_{ou} - q_{iu})O_m$	zł/a		126 874	0	0
4	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł			0	0
5	$SPBT = N_U / \Delta O_m$	lata			0	0

Podstawa przyjętych wartości N_U

Koszty wykonania instalacji wentylacji z odzyskiem ciepła przyjęte zostały wg biuletynów cen zagregowanych. Podane ceny są cenami brutto.

Wybrany wariant : 1	Koszt :		SPBT=	
---------------------	---------	--	-------	--

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

Dane: $Q_{ocw} = 112,00$ GJ $q_{ocw} = 0,0045$ MW

Opis:

Ciepła woda użytkowa wytwarzana z miejskiej sieć ciepłowniczej poprzez węzeł ciepły kompaktowy

lp		Jedn	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwuśr}$	MW	0,0045	0,0045
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 cw}$	GJ/rok	112,00	112,00
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1z}$	zł/a	5594,40	4195,52
4	Roczna opłata stała $O_{0,1m}$	zł/a	350,40	262,80
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	5944,80	4458,32
7	Różnica	zł/a		1486,48
8	Koszt	zł		-
9	SPBT	lat		-
Nie przewiduje się przedsięwzięcia modernizacyjnego				
KOSZT		- zł	SPBT	- lat

7.3.10. 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 dachu	[REDACTED]	5,6
2	Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych	[REDACTED]	9,6
3	Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego	[REDACTED]	16,0
4	Wymiana okien	[REDACTED]	16,4
5	Modernizacja wentylacji mechanicznej	[REDACTED]	20,1
6	Docieplenie ścian zewnętrznych wzdłużnych	[REDACTED]	42,6
7	Docieplenie stropodachu wentylowanego	[REDACTED]	43,1
8	Docieplenie ścian zewnętrznych szczytowych	[REDACTED]	72,6

Poz. 6, 7, 8 zestawienie wskazuje na bardzo wysoki prosty czas zwrotu nakładów, co czyni przedsięwzięcia nieopracalnymi - dlatego przedsięwzięcia te nie będą brane pod uwagę w dalszej analizie niniejszego opracowania.

7.4. Sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{kvs} = 2544,50 \text{ GJ/a}$

Założenia dla stanu istniejącego

1. wyposażenie węzła cieplnego w dostatecznym stanie technicznym
2. instalacja wewnętrzna - przewody w dobrym stanie technicznym
3. Grzejniki płytowe w dobrym stanie technicznym, zawory termostatyczne zamontowane.

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego:

lp.	opis	ilość (szt., kpl. m ²)	cena jedn.	koszt
1	wymiana grzejników	239		
2	zawory grzejnikowe i odcinające	15		
3	instalacja c.o. rurociągi z rur polipropylenowych (m)	1		
4	prace montażowe	1		
5	proba szczelności	1		
6	wprowadzenie systemu zarządzania energią	1		
		koszt	zł	

Lp.	Rodzaj usprawnienia	przed		po	
		msc		msc	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,99	$\eta_w =$	0,99
2	sprawność przesyłu	$\eta_p =$	0,96	$\eta_p =$	0,98
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r =$	0,93	$\eta_r =$	0,98
4	sprawność akumulacji	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e =$	1,00
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	0,88	$\eta =$	0,95
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 $\eta_{H,G}$	węzeł cieplny	bez zmian
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody poziome i pionowe izolowane, prowadzone w pomieszczeniach ogrzewanych	wymiana instalacji c.o.
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna	regulacja centralna adaptacyjna i miejscowa, system zarządzania energią
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	praca ciągła	wprowadzenie systemu zarządzania energią
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła	wprowadzenie systemu zarządzania energią

7.4.1. Ocena proponowanego przedsięwzięcia dotyczącego instalacji c.o.

l.p.	Opis	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Typ źródła ciepła	-	msc	msc
2	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,4123	0,4123
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	2545	2545
4	Opólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,88	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	0,85
6	Obniżenie nocne	-	1,00	0,95
7	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	2891	2163
8	Qz	zł/GJ	49,95	37,46
9	Qm	zł/MW/m-c	6512,97	4884,73
10	A	zł/m-c	0,00	0,00
11	Roczna opłata zmienna	zł/rok	144405,45	81025,98
12	Roczna opłata stała	zł/rok	32226,15	24169,62
13	Roczny abonament	zł/rok	0,00	0,00
14	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	176 631,60	105 195,60
15	Różnica	zł/rok		71 436,00
16	Koszt	zł		
17	SPBT	lat		

rw

7.5 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

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

7.5.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Modernizacja c.o.	X	X	X	X	X	X				
2	Docieplenie dachu	X	X	X	X	X					
3	Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych	X	X	X	X						
4	Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego	X	X	X							
5	Wymiana okien	X	X								
6	Modernizacja wentylacji mechanicznej	X									

7.5.2 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			
2	1+2+3+4+5			
3	1+2+3+4			
4	1+2+3			
5	1+2			
6	1			

7.5.3 Obliczenie oszczędności kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego składającego się ze wszystkich usprawnień

warianty	C.O.										C.W.U.				C.O. + C.W.U.				Zmiana	
	q _{co} ¹⁾ MW	Q _{co} wg obl. ¹⁾ GJ/rok	η	w _d w _t	Q _{co} ·w _d / η GJ/rok	Opłata C.O. zł/rok	q _{cwu} ²⁾ MW	Q _{cwu} ²⁾ GJ/rok	Opłata C.W.U. zł/rok	Q _{co} + Q _{cwu} MW	Q _{co} + Q _{cwu} GJ/rok	Opłata C.O.+C.W.U. zł/rok	ΔQ _{co+cwu} GJ/rok	Oszczędzn.						
														zł	%					
wariant 1	0,2415	699,67	0,950	0,808	595,00	36 443	0,0045	112	4 458	0,2460	707	40 901	2 296	141 675	76,5%					
wariant 2	0,2353	1220,37	0,950	0,808	1037,00	70 185	0,0045	112	4 458	0,2397	1 149	74 643	1 854	107 934	61,7%					
wariant 3	0,3622	2191,53	0,950	0,808	1863,00	121 366	0,0045	112	4 458	0,3667	1 975	125 824	1 028	56 752	34,2%					
wariant 4	0,3749	2263,81	0,950	0,808	1924,00	94 049	0,0045	112	4 458	0,3794	2 036	98 507	967	84 069	32,2%					
wariant 5	0,3779	2287,34	0,950	0,808	1944,00	94 976	0,0045	112	4 458	0,3824	2 056	99 434	947	83 142	31,5%					
wariant 6	0,4123	2644,50	0,950	0,808	2163,00	105 196	0,0045	112	4 458	0,4168	2 275	109 654	728	72 922	24,2%					
0-stan istniejący	0,4123	2644,50	0,880	1,000	2891,00	176 632	0,0045	112	5 945	0,4168	3 003	182 576								

1) - wyniki z programu Audytor OZC 6.6 Pro - obliczenie mocy - załącznik 5

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

Opłaty wg tabeli strona 17

Opłaty (przed termomodernizacją)	Om	Oz	A
	z/MWm-c	z/ GJ	z/ m-c
c.o.	6 512,97	49,95	0,00
c.w.u.	6 512,97	49,95	0,00

Opłaty (po termomodernizacji)	Om	Oz	A
	z/MWm-c	z/ GJ	z/ m-c
c.o.	4 884,73	37,46	0,00
c.w.u.	4 884,73	37,46	0,00

Opis wariantów usprawnień:

wariant 1

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie dachu
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych
- 4-Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego
- 5 Wymiana okien
- 6 Modernizacja wentylacji mechanicznej

wariant 2

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie dachu
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych
- 4 Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego
- 5 Wymiana okien

wariant 3

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie dachu
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych
- 4 Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego

wariant 4

- 1 Modernizacja c.o.
- 2 Docieplenie dachu
- 3 Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych

wariant 5

- 1 Modernizacja c.o.
- 4 Docieplenie dachu

wariant 6

- 1 Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego

Z.5.4 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Pozostała oszczędność kosztów energii zł	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	3	4	5	6	7	8	9
1	wariant I		141 675,25	76,5%	84,0%			283 350,50
2	wariant II		107 933,50	61,7%	16,0%			215 867,00
3	wariant III		56 752,24	34,2%	84,0%			113 504,48
4	wariant IV		84 068,97	32,2%	16,0%			168 137,94
5	wariant V		83 142,28	31,5%	84,0%			166 284,56
6	wariant VI		72 922,47	24,2%	16,0%			145 844,95

za zgodność z oryginałem

ew

7.5.5. 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 dachu
- Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych
- Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego
- Wymiana okien
- Modernizacja wentylacji mechanicznej

Przedsięwzięcie to spełnia warunki programu:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 76,5%
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 grzejników
 - zawory grzejnikowe i odcinające
 - instalacja c.o. rurociągi z rur polipropylenowych [m]
 - prace montażowe
 - próba szczelności
 - wprowadzenie systemu zarządzania energią
2. Docieplenie dachu piętra technicznego warstwą styropianu o grubości 18 cm (współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,032 \text{ W/(mK)}$) oraz pokrycie dachu papą termozgrzewalną. Współczynnik przenikania ciepła po dociepleniu wyniesie $U=0,150 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$.
3. Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych, na nowe metalowe, docieplone o współczynniku przenikania ciepła $U=1,30 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$.
4. Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego warstwą styropianu o grubości 12 cm (współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,032 \text{ W/(mK)}$), współczynnik przenikania ciepła po dociepleniu wyniesie $U=0,182 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$.
5. Wymiana okien, na nowe PVC, energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła $U=0,90 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$.
6. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej - montaż wentylacji mechanicznej nawiewno - wylawnej z rekuperacją

8.2 Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Cp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Modernizacja c.o.	-		
2	Docieplenie dachu	451,80		
3	Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych	35,98		
4	Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego	539,60		
5	Wymiana okien	1276,84		
6	Modernizacja wentylacji mechanicznej	-		

8.3 Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Wartość projektu brutto	0,00 zł
Udział środków własnych inwestora:	- zł
Kredyt bankowy:	
Przewidywana dotacja:	
Czas zwrotu nakładów SPBT	

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).

[Handwritten signature]

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Energia końcowa i pierwotna (wg wyników programu komputerowego audytor OZC 6.7 Pro)

Lp.	Opis	Energia końcowej		w ₁	Energia pierwotna		Emisja CO ₂	
		GJ/rok	kWh/rok		-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ
Przed modernizacją								
1	centralne ogrzewanie - miejska sieć ciepłownicza	2 423	673 044	0,8	1 938	538 435	81,54	197 568
2	ciepła woda - miejska sieć ciepłownicza	112	31 131	0,8	90	24 904	81,54	9 138
3	wentylacja mechaniczna	664	184 571	0,8	532	147 657	226,61	150 573
4	klimatyzacja	150	41 717	3	451	125 150	226,61	34 032
5	energia pomocnicza	405	112 475	3	1 215	337 424	226,61	91 757
6	oświetlenie wewnętrzne	1 366	379 491	3	4 099	1 138 473	226,61	309 589
	Suma	5 121	1 422 428		8 323	2 312 043		792 657

Po modernizacji								
1	centralne ogrzewanie - miejska sieć ciepłownicza	770	213 884	0,8	616	171 107	81,54	62 784
2	ciepła woda - miejska sieć ciepłownicza	112	31 131	0,8	90	24 904	81,54	9 138
3	wentylacja mechaniczna	123	34 157	0,8	98	27 325	226,61	27 865
4	klimatyzacja	187	51 987	3	561	155 960	226,61	42 411
5	energia pomocnicza	447	124 193	3	1 341	372 579	226,61	101 317
6	oświetlenie wewnętrzne	425	118 159	3	1 276	354 478	226,61	96 394
7	fotowoltaika	136	37 655	3	407	112 965	226,61	30 719
	Suma	1 929	535 855		3 576	993 390		309 191

Oszczędność	3 192	886 572		4 747	1 318 653		483 467
--------------------	--------------	----------------	--	--------------	------------------	--	----------------

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

1.	Srednioroczna oszczędność energii końcowej:	886 572	[kWh/rok]	76,231	[toe/rok]
2.	Srednioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 318 653	[kWh/rok]	113,384	[toe/rok]
3.	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:			483,47	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 elektrociepłowni Veolia Energia Poznań
S.A. ul. Gdynska 54, 61-016 Poznań

lp	Źródło energii	Udział procentowy (%)	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ
				średnioważony
1	Węgiel kamienny	86,34%	93,8	81,54
2	Biomasa	0,00%	54,6	
3	Olej opałowy lekki	0,00%	74,1	
4	Odnawialne źródła ciepła	13,07%	0	
5	Inne	0,59%	93,8	

Wskaźniki emisji CO₂ - wg danych z raportu: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2016
http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2016.pdf

B
Wskaźnik emisji dla energii elektrycznej

Nosnik energii : elektrownie zawodowe
w: 3
Emisja CO₂, kg/GJ: 226,61
Emisja CO₂, kg/kWh: 0,8158

Podsumowanie

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

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 Auditor OZC 6.7. PRO. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii
Docieplenie dachu	
Wymiana drzwi zewnętrznych do pomieszczeń technicznych	
Docieplenie ścian zewnętrznych piętra technicznego	
Wymiana okien	
Modernizacja wentylacji mechanicznej	
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego	
Montaż instalacji fotowoltaicznej	

10.2. Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii końcowej	MWh/a	886,6	
		GJ/rok	3 191,7	
		toe/rok	76,23	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej		0,8	msc
			3	energia elektryczna
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	1 318,7	
		GJ/rok	4 747,2	
		toe/rok	113,38	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	81,54	msc
			226,61	energia elektryczna
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	309	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	315,09	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł		
8	Czas zwrotu	Lata		

iii. Załączniki do audytu

- Załącznik 1 Obliczenie opłat za dostarczane nośniki energii ciepłej
- Załącznik 2 Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii - energia elektryczna
- Załącznik 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
- Załącznik 6 Obliczenia stopniodni
- Załącznik 7 Wydruki z programu komputerowego OZC 6.7 Pro (zał. 7a - stan obecny, zał. 7b - stan po modernizacji)
- Załącznik 8 Dokumentacja techniczna

Załącznik nr 1. Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii - miejska sieć ciepłownicza

ENERGIA CIEPLNA - miejska sieć ciepłownicza (przed i po termomodernizacji) Grupa taryfowa: E/SW1MWI
 Dostawca: Veolia Energia Poznań S.A., ul. Gdyńska 54, 61-016 Poznań

opłaty za c.o. (moc zamówiona 0,4800 MW - po modernizacji założono obniżenie mocy zamówionej o 25%)

Rodzaj opłaty		Nośnik energii	Rodzaj opłaty	Stawka przed	Stawka po	Jednostka
O _{im}	Opłata stała za zamówioną moc cieplną+przesył	c.o. miejska sieć ciepłownicza	Opłata stała	6 512,97	4 884,73	zł/(MW*mc) - brutto
	Opłata zmienna (za energię + przesył)		Opłata zmienna	49,95	37,46	zł/GJ - brutto
O _{pr}	Opłata abonamentowa		Opłata stała	0,00	0,00	zł/(mc) - brutto
A _{wp}						

opłaty za c.w.u. (moc zamówiona 0,4800 MW - po modernizacji założono obniżenie mocy zamówionej o 25%)

Rodzaj opłaty		Nośnik energii	Rodzaj opłaty	Stawka przed	Stawka po	Jednostka
O _{im}	Opłata stała za zamówioną moc cieplną+przesył	c.w.u. miejska sieć ciepłownicza	Opłata stała	6 512,97	4 884,73	zł/(MW*mc) - brutto
	Opłata zmienna (za energię + przesył)		Opłata zmienna	49,95	37,46	zł/GJ - brutto
O _{pr}	Opłata abonamentowa		Opłata stała	0,00	0,00	zł/(mc) - brutto
A _{wp}						

Załącznik nr 2. Obliczenie opłat za aktualnie dostarczane nośniki energii - en. elektryczna

ENERGIA ELEKTRYCZNA

Dystrybucja + dostawa energii elektrycznej:
 ENEA S.A., ul. Górecka 1, 60-201 Poznań

Grupa taryfowa B22

A. Obliczenie kosztów zużycia energii. Wariant przed termomodernizacją

1. Opłaty za energię czynną

Lp.	Wyszczególnienie		Zużycie nenerгии kWh	Udział [%]	Cena jedn. netto zł/kWh	Cena jedn. brutto zł/kWh	Wartość brutto zł/rok	
1	Szczyt	330	249 794,56	33,33%	0,4222	0,5193	129 719,81	
2	Pozaszczyt		499 589,12	66,67%	0,3312	0,4074	203 520,62	
Zużycie en. elektr na potrzeby energii pom. ośw. went. [kWh/rok]							zł/rok	333 240,43

2. Opłaty za usługę dystrybucji

Lp.	Wyszczególnienie	Moc zam. kW	Liczba miesięcy	Cena jedn. netto zł	Cena jedn. brutto zł	Wartość brutto zł/rok	
1	Opłata stała za przesył	330	12	10,3000	12,6690	zł/kW 50169,24	
2	Opłata zmienna sieciowa		12	0,04682	0,0576	zł/kWh 28770,64	
3	Opłata jakościowa		12	0,01152	0,0142	zł/kVh 7078,98	
4	Opłata przejściowa		12	2,16000	2,6568	zł/kV 10520,93	
5	Opłata abonamentowa handlowa		12	223,0000	274,2900	zł/m-c 3291,48	
Razem						zł/rok	99831,27
Razem							433 071,70

średnia stawka za kWh: 0,58 zł/kWh

B. Obliczenie kosztów zużycia energii. Wariant po termomodernizacji

1. Opłaty za energię czynną

Lp.	Wyszczególnienie		Zużycie nenerгии kWh	Udział [%]	Cena jedn. netto zł/kWh	Cena jedn. brutto zł/kWh	Wartość brutto zł/rok	
1	Szczyt	330	147 006,40	33,33%	0,4222	0,5193	76 341,31	
2	Pozaszczyt		294 012,80	66,67%	0,3312	0,4074	119 773,76	
Zużycie en. elektr na potrzeby energii pom. ośw. went. [kWh/rok]							zł/rok	196 115,07

2. Opłaty za usługę dystrybucji

Lp.	Wyszczególnienie	Moc zam. kW	Liczba miesięcy	Cena jedn. netto zł	Cena jedn. brutto zł	Wartość brutto zł/rok	
1	Opłata stała za przesył	330	12	10,3000	12,6690	zł/kW 50169,24	
2	Opłata zmienna sieciowa		12	0,04682	0,0576	zł/kWh 16931,79	
3	Opłata jakościowa		12	0,01152	0,0142	zł/kVh 4166,04	
4	Opłata przejściowa		12	2,16000	2,6568	zł/kV 10520,93	
5	Opłata abonamentowa handlowa		12	223,0000	274,2900	zł/m-c 3291,48	
Razem						zł/rok	85079,48
Razem							281 194,55

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Kubatura wentylowana budynku

22 150	m ³ /h
--------	-------------------

 krotność wymiany powietrza wentylacyjnego

1,00	h ⁻¹
------	-----------------

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN 12831

$$V_v = \max(V_{min}, V_{infil}) \quad \text{m}^3/\text{h} \quad V_{min} = n_{min} \cdot V_v \quad \text{m}^3/\text{h}$$

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

n_{min}	1	h ⁻¹
V_i	22 150	m ³ /h
V_{min}	22 150	m ³ /h

Wg PN-EN 12831 strumień powietrza na drodze infiltracji

$$V_{infil} = V_v \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon \quad \text{m}^3/\text{h}$$

Średni stopień obudowy budynku

Współczynnik ostłonięcia, więcej niż jedna fasada odslonięta
 Wsp. poprawkowy ze względu na wysokość

V_i	22 150	m ³ /h
n_{50}	4	h ⁻¹
e	0,03	
ϵ	1,00	
V_{infil}	2 658	m ³ /h
$V_{min} > V_{infil}$		

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu wg obliczeń programu komputerowego Auditor OZC 6.7

$V_{nom} = \psi =$

17 246,2	m ³ /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]

$c_r \cdot c_w \cdot V_{nom}$

22 420,1	17 246,2	m ³ /h
----------	----------	-------------------

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$c_m \cdot \psi$

25 869,3	17 246,2	m ³ /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 budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{wi}	dm ³ /(m ² *dzień)	0,35	0,35
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza (pow. przegrzewana)	m ²	5211	5211
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	-	0,7	0,7
Czas użytkowania t_R	doba	365	365
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{c,u} = V_{wi} * A * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_R * t_R / (1000 * 3600)$	kWh/rok	24 406	24 406
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,98	0,98
Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,80	0,80
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00
Sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
Sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,784	0,784
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	31 130	31 130
	GJ/a	112	112

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.	151	151
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę V_{cw}	dm ³	8,00	8,00
Brednie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{gr} = (L * V_{cw}) / (18 * 1000)$	m ³ /h	0,067	0,067
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $k_i = 9,32 * L^{0,244}$	-	2,740	2,740
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{gr} = c_w * \rho_w * (C_{cw} - \theta_0) * k_i / \eta_{w,tot} / 10^6$ (dla $\theta_{cw} = 55^\circ C$ $k_i = 1,0$)	GJ/m ³	0,240	0,240
Max. moc c.w.u. $Q_{gr,max} = V_{gr,max} * Q_{gr} * N_h / 10^6 / 3600$	kW	12,3	12,3
Średnia moc c.w.u. $Q_{gr,avg} = Q_{gr,max} / N_h$	kW	4,5	4,5

20

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.7 PRO

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
wariant 1	0,2415	699,67
wariant 2	0,2353	1220,37
wariant 3	0,3622	2191,53
wariant 4	0,3749	2263,81
wariant 5	0,3779	2287,34
wariant 6	0,4123	2544,50
0 - stan istniejący	0,4123	2544,50

Obliczenie stopniodni S_d

Dane klimatyczne dla Poznania

 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]	0,2	-1,8	2,7	8,3	13,6	11,5	7	2,2	-0,1			
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, $L_d(m)$	31	28	31	30	0	0	31	30	31			
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	18,77	18,77	18,77	18,77	18,77	18,77	18,77	18,77	18,77			
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) * L_d(m)$ [dzień*K/m-c]	575,67	575,96	498,17	314,1	0	0	364,87	497,1	584,97			
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) * L_d(m)$ [dzień*K/m-c]	613,8	610,4	536,3	351	0	0	403	534	623,1			

Dla przegród zewnętrznych

 S_d

341

dzień*K/rok

przy $\Theta_{int,H} =$

18,77

°C

 S_d

3672

dzień*K/rok

przy $\Theta_{int,H} =$

20,00

°C

Podstawowe informacje

Budynek Instytutu Fizyki Molekularnej PAN

Nazwa projektu: PRZED TERMOMODERNIZACJA

Miejscowość: 60-179 Poznań

Adres: ul. Smoluchowskiego 17

Projektant: mgr inż. Piotr Bryzek

Normy: PN-EN ISO 6946

Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN 12831:2006

Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN ISO 13790

Norma na obliczanie E:

Dane klimatyczne:

II

Strefa klimatyczna: -18 °C

Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : 7,9 °C

Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,s}$:

Poznań

Stacja meteorologiczna:

Grunt:

Rodzaj gruntu:

Pojemność cieplna:

Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :

Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :

Piasek lub żwir

2,000 MJ/(m³·K)

3,167 m

2,0 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku A_g :

Kubatura ogrzewana budynku V_g :

5211,0 m²

22150,0 m³

Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_{tr}	336553	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_{v}	76800	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ_{ca}	412353	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{nl}	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{nl}	412333	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{nl} :		
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:	79,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{nl} odniesiony do powierzchni $\Phi_{nl,A}$:	18,6	W/m ³
Wskaźnik Φ_{nl} odniesiony do kubatury $\Phi_{nl,V}$:		
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	960,7	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	0,0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	9620,2	m ³ /h
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	9620,2	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	9620,2	m ³ /h
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790	0,7	
Stacja meteorologiczna:	16595,8	m ³ /h
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie $V_{v,H}$:	4,0	°C
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $Q_{H,nd}$:		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:		

20

Powierzchnia ogrzewania budynku	S_{og}	5211	m^2
Kubatura ogrzewania budynku	V_{og}	22150,99	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania na ogrzewanie	EA_{og}	468,3	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EZ_{og}	135,6	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_{og}	114,9	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_{og}	31,9	$kWh/(m^3 \cdot rok)$
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na chłodzenie			
Strumień powietrza wentylacyjnego-chłodzenie	$V_{r,c}$	5499,7	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd}$	499,35	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd}$	138707	kWh/rok
Powierzchnia chłodzona budynku	A_c	1729,5	m^2
Kubatura chłodzona budynku	V_c	5188,4	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	EAc	95,8	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	EAc	26,6	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	EVC	22,5	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	EVC	6,3	$kWh/(m^3 \cdot rok)$
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		16	$^{\circ}C$
Minimalna temperatura dźwuzna $\theta_{j,u}$:			
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	

20

Domyślne dane do obliczeń:		Biurowy lub adm.
Typ budynku:	Średnia	
Typ konstrukcji budynku:	Konwekcyjne	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Bez osłabienia	
Oslabienie ogrzewania:	Indywidualna reg.	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Użytkownika	
Stopecznosc szczelnosci obudowy budynku:	2,0	1/h
Krotnosc wymiany powietrza wewn. n50:	Średnie osłonięcie	
Klasa osłonięcia budynku:		
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Indywidualna nawiewno-wywiewna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :	20,0	°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	95,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{e,recup}$:	66,5	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{e,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi I_f :	-5,00	m
Rzędna wody gruntowej:		m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m

Wyniki Czynne

Wymiar w/s pomieszczeń w świetle stropów Hisz.	1994,00 m ²
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag	317,94 m
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	Bez obrotu
Obrót budynku:	
Statystyka budynku:	0
Liczba kondygnacji:	1
Liczba stref budynku:	6
Liczba grup pomieszczeń:	
Liczba pomieszczeń:	

20

Wzrost i rozwój techniczny

Symbol	Opis	W/m ² K	W	Q _{rob}	W	SH	W	SH	W	SH	W	SH	W	SH
STR	Dach nad piętrem technicznym	2,394	36693			0,0					0,00			
PDZ	Drzwi zewnętrzne	3,600	4740			75,0					75,69			
OK1	Okna zewnętrzne portierni	1,300	4800			75,0					957,63			
OK	Okna zewnętrzne	3,600	169014											
PG	Podłoga na gruncie	0,295	7895											
PP	Podłoga kanału technicznego	0,295	-60											
STP	Strop nad kanałem technicznym	0,896	0											
STW	Strop międzykondygnacyjny	1,025	0											
STR1	Strop nad portiernią	0,175	320											
STD	Stropodach wentylowany	0,371	21660											
SZ4	Stropodach wentylowany	0,891	16203											
SZ3	Ściana zewnętrzna korytarza technicznego	0,239	327											
SZ2	Ściana zewnętrzna portierni	0,340	10514											
SZ1	Ściana zewnętrzna szczytowa	0,487	20956											
SP	Ściana zewnętrzna wzdłużna	0,690	-290											
ISP	Ściana zewnętrzna przy gruncie													

za zgodność z oryginałem

207

Symbol	ID	Opis materiału	W (m·K)	P (kg/m ³)	C _p (kg·K)	R
--------	----	----------------	---------	------------------------	-----------------------	---

PG		Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości d _{nh} = 0,01 m i długości D _h = 1,00 m						
Pionowa izol. krawędziowa: PAPA-ASF o grubości d _{nv} = 0,01 m i długości D _v = 1,00 m						
BUK-WZDŁ	0,0190	Drewno bukowe wzdłuż włókien.	0,400	800	2,510	0,047
BETON-1900	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,050
GAZOBET-1	0,0600	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,172
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BETON-1900	0,1500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,150
ŻUŻEL-WP5	0,1500	Żużel wielkopieczowy granulat lub keramzy	0,160	500	0,750	0,938
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]:			3,385			
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,295			
PP		Podłoga kanału technicznego				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SP						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 4,00 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00 m						
BUK-WZDŁ	0,0190	Drewno bukowe wzdłuż włókien.	0,400	800	2,510	0,047
BETON-1900	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,050
GAZOBET-1	0,0600	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,172
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028

za zgodność z oryginałem

[Handwritten signature]

Symbol	D m	Opis materiału	λ		S _p		R
			W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	
BETON-1900	0,1500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - ges	1,000	1900	0,840	0,150	
ŻUŻEL-WP5	0,1500	Żużel wielkopiłecowy granulatu lub keramzy	0,160	500	0,750	0,938	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _p , [m ² ·K/W]:					2,000		
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					3,385		
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,295		
Ściana zewnętrzna przy gruncie							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Podłoga przyległa do ściany: PP							
Podłoga przyległa do ściany przyległej do gruntu Z: 1,90 m							
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,90 m							
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028	
CEGLA-PEŁ	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,514	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _p , [m ² ·K/W]:					0,908		
Suma oporów przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,450		
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,690		
Stropodach wentylowany							
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028	
PE_KORYTKO	0,1000	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 przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,000		
Opór warstwy powietrznej stropodachu i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					0,000		
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:					0,840		2,308
EKOFIBER	0,1500	Ekofiber - granulatu celulozowy stary	0,065	130	0,840	2,308	
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	

20

Symbol	D	λ	ρ	S _p	R
	m	W/(m·K)	kg/m ³	kg/(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]: 2,696					
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,371					
STP Strop nad kanałem technicznym					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
PCW	0,0050		1300	1,260	0,025
JASTR-CEM	0,0300		1900	0,840	0,025
PAPA-ASF	0,0050		1000	1,460	0,028
STYROPIANS	0,0200		30	1,460	0,500
STR-ŻER-24	0,2400		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150		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]: 1,116					
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,896					
STR Dach nad piętrem technicznym					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
PAPA-ASF	0,0050		1000	1,460	0,028
BETON-1900	0,0400		1900	0,840	0,040
PŁ_KORYTKO	0,1000		1350	0,880	0,210
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: 0,100					
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]: 0,040					

20

Symbol	D	W/(m·K)	kg/m ³	ρ	ρ _{sp}	R
	m				(kg·K)/m ²	m ² ·K/W

Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: 0,418
 Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: 2,394

Stropodach nad portiernia						
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.		0,180	1000	1,460
PEL_KORYTKO	0,1000	Płyta korytkowa		1350		0,880
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]: 0,150						
Opór warstwy powietrznej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,388						
Suma oporów ciepła połąci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,750						
WEŁNA-040	0,2000	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze		0,040	130	0,750
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.			1251	0,922
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	1850	0,840
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]: 5,726						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,175						

Strop międzykondygnacyjny						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PCW	0,0050	PCW.		0,200	1300	1,260
JASTR-CEM	0,0300	Jastrzych cementowy.		1,200	1900	0,840
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.		0,180	1000	1,460
STYROPIANS	0,0200	Styropian ułożony szczelnie.		0,040	30	1,460
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.			1251	0,922
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	1850	0,840

zw

Wzrostek - przeliczenia

Symbol	D, m	Opis materiału	W/(m·K)	kg/m ³	ρ	Cp	R
Opór przejmowania wewnętrzz R _i , [m ² ·K/W]: 0,100							
Opór przejmowania wewnętrzz R _i , [m ² ·K/W]: 0,100							
Opór przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,976							
Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,025							
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,025							
Ściana zewnętrzna wzdłużna							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
CEGLA-PEŁ	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,514	0,514
WEŁNAF-ŚC	0,0600	Filce i maty z wełny mineralnej w ścianie	0,045	70	0,750	1,333	1,333
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnętrzz R _i , [m ² ·K/W]: 0,130							
Opór przewodzenia i przewodzenia R _e , [m ² ·K/W]: 0,040							
Opór przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,054							
Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,054							
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,487							
Ściana zewnętrzna szczytowa							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
CEGLA-PEŁ	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,514	0,514
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	2,222	2,222
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnętrzz R _i , [m ² ·K/W]: 0,130							
Opór przewodzenia i przewodzenia R _e , [m ² ·K/W]: 0,040							
Opór przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,943							
Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 2,943							

[Handwritten signature]

SYMBOL	D	M	OPIS MATERIAŁU	W [m²·K]	R [m²·K/W]	U [W/(m²·K)]
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]			0,340

SZ3 Ściana zewnętrzna portierni						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-KRAT	0,3600	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,643
STYROPIAN	0,1500	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	3,333
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
			Opór przyjmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]: 0,130			
			Opór przyjmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]: 0,040			
			Suma oporów przyjmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: 4,183			
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: 0,239			

SZ4 Ściana zewnętrzna korytarza technicznego						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PŁYT-PIL-P	0,0190	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	300	2,510	0,380
GAZOBET-1	0,1200	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	0,344
CEGLA-DZIU	0,1300	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,210
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
			Opór przyjmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]: 0,130			
			Opór przyjmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]: 0,040			
			Suma oporów przyjmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: 1,122			
			Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: 0,891			

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

KODZĄ BUDYNKU: Budynek wolnostojący **CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU:** Całość budynku

ADRES BUDYNKU: 60-179 Poznań, ul. Smoluchowskiego 17

NAZWA PROJEKTU: Budynek Instytutu Fizyki Molekularnej PAN
PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	5 476,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKALNA	PUM	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	1 729,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	1 729,5
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	24 073,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	22 150,0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,157
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{oze}	[%]	2,1

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			II
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	θ _e	[°C]	-18,0
SREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	θ _{m,e}	[°C]	7,9
STACJA METEOROLOGICZNA			Poznań

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	336 532,6
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	75 800,2
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	412 332,8
WYMAGANA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	412 332,8
WSKAZNIKI WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA			
WSKAZNIK Φ _{HL,A} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	79,1
WSKAZNIK Φ _{HL,V} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	18,6

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOSNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	KODZĄ NOSNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOSNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ³ ·rok)
OGRZEWANIE	Energia cieplna z sieci ciepłowniczej.	0,465	GJ
	Energia elektryczna.	7,802	kWh
PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia cieplna z sieci ciepłowniczej.	0,022	GJ
	Energia elektryczna.	1,314	kWh
CHŁODZENIE	Energia elektryczna.	20,473	kWh

20

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOSNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOSNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
WYBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	72,825	kWh

PARAMETRY PRZEGROD BUDOWLANYCH

CP	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U ₀ [W/m ² K]	U _{net} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
						I		1724,00
1	PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,295		I		270,00
2	PP	Podłoga kanału technicznego	Podłoga w piwnicy	0,295		I		559,74
3	SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,690		I		1586,69
4	STD	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	0,371		I		270,00
5	STP	Strop nad kanałem technicznym	Strop ciepło do dołu	0,896		I		430,31
6	STR	Dach nad piętrzem technicznym	Dach	2,394		I		50,00
7	STR1	Stropodach nad portiernią	Stropodach niewentylowany	0,175		I		3834,09
8	STW	Strop międzykondygnacyjny	Strop ciepło do góry	1,025		I		1170,71
9	SZ1	Ściana zewnętrzna wzdłużna	Ściana zewnętrzna	0,487		I		842,12
10	SZ2	Ściana zewnętrzna szczytowa	Ściana zewnętrzna	0,340		I		37,35
11	SZ3	Ściana zewnętrzna portierni	Ściana zewnętrzna	0,239		I		513,86
12	SZ4	Ściana zewnętrzna korytarza technicznego	Ściana zewnętrzna	0,891		I		

OKNA I DRZWI

CP	SYMBOL	OPIS	U ₀ [W/m ² K]	U _{net} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne	0,75	3,600	I		1276,84
2	OK	Okna zewnętrzne	0,75	1,300	I		100,92
3	OK1	Okna zewnętrzne portierni					35,98

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
SYSTEM OGRZEWICZY	WYTWARZANIE CIEPŁA	WEŻEŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - powyżej 100 kW	0,99
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zainstalowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/plytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,93
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	WYTWARZANIE CIEPŁA	Wezeł ciepły kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW	0,98
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika	1,00
SYSTEM CHŁODZENIA	WYTWARZANIE CHŁODU	SYSTEM BEZPOŚREDNI - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą - klimatyzacja precyzyjna	3,50
	PRZESYŁ CHŁODU	CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	AKUMULACJA CHŁODU	Brak zasobnika buforowego	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU	Inna	0,95
WENTYLACJA		Wentylacja mechaniczna nawlewno - wywiewna	
SYSTEM WYBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA		Lampy świetłówkowe i punktowe	
INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU		Front budynku od strony północno - wschodniej	

20

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	594 884,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	673 043,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 138,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	677 181,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	538 435,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 414,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	550 849,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0

DPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja wodna zasilana z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł ciepły, z grzejnikami członowymi

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	594 884,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	673 043,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 138,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	677 181,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	538 435,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 414,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	550 849,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		0,80
---	-------	--	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

WĘZEŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - powyżej 100 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,99
--	--------------	--	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

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

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,96
--	--------------	--	------

RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/plytowe - 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 CAŁKOWITEJ INSTALACJI

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

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_{0j} ponad 250 m² - grzejniki członowe/plytowe - 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]	5 294

20

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{v,nd}$	[kWh/rok]	163 137,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	184 571,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	36 518,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	221 089,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH		[kWh/rok]	147 656,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH		[kWh/rok]	109 555,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	257 211,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{t,v}$	[m ²]	5 211,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	9 620,2
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		66,50
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{gwc}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	η_{rec}		0,00

OPIS WENTYLACJI

Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna

URZĄDZENIA POMOOCNICZNE

WENTYLATORY

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

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	q_{el}	[W/m ²]	1,30
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	t_{el}	[h/rok]	8 760

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{w,nd}$	[kWh/rok]	24 406,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	31 130,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	6 847,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 977,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 904,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOOCNICZYCH		[kWh/rok]	20 541,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	45 446,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_t	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Instalacja zasilana z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł ciepły

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	24 406,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	31 130,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$ [kWh/rok]	6 847,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	37 977,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	24 904,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	20 541,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$ [kWh/rok]	45 446,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

NOSNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny	W_i	0,80
--	-------	------

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

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

Węzeł ciepły kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOSNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,d}$	0,98
--	--------------	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA (RODZAJ INSTALACJI)

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$	0,80
--	--------------	------

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY

Brak zasobnika		
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁOKWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$	0,78

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY CYRKULACYJNE

POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_u do 250 m² - praca ciągła

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	q_{el} [W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	t_{el} [h/rok]	8 760

UŻYTKOWANIE INSTALACJI

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

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI BIUROWE)	$V_{w,i}$ [dm ³ /m ² ·dzień]	0,35
--	--	------

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R	0,70
---	-------	------

OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM

OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_w [°C]	55,0
--	-----------------	------

OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY

OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o [°C]	10,0
--------------------------------------	-----------------	------

CHŁODZENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{C,nd}$ [kWh/rok]	138 707,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$ [kWh/rok]	41 716,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$ [kWh/rok]	64 970,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	106 687,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	125 149,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	194 912,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$ [kWh/rok]	320 061,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA

Klimatyzatory typu Split - chłodzące indywidualne pomieszczenia w budynku - 15 zestawów

[Podpis]

SYSTEM INSTALACJI CHŁODZENIA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$ [kWh/rok]	138 707,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$ [kWh/rok]	41 716,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$ [kWh/rok]	64 970,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	106 687,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	125 149,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	194 912,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$ [kWh/rok]	320 061,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_t [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

NOŚNIK ENERGIÍ KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana	W_i	3,00
WSPÓLCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGIÍ PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGIÍ LUB ENERGIÍ DO BUDYNKU		

RODZAJ SYSTEMU CHŁODZENIA

SYSTEM BEZPOŚREDNI - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą - klimatyzacja precyzyjna	ESEER	3,50
WYTWORZENIA CHŁODU Z NOŚNIKA ENERGIÍ DOPROWADZANEJ DO GRANICY BILANSOWEJ		

RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU

Inna	$\eta_{c,e}$	0,95
SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CHŁODU W ŹRÓDLE		

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CHŁODU I RODZAJ INSTALACJI

CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	$\eta_{c,d}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ DYSTRYBUCJI CHŁODU		

PARAMETRY ZASOBNIKA CHŁODU

Brak zasobnika buforowego	$\eta_{c,s}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CHŁODU		
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁOKWITĄ INSTALACJI	$\eta_{c,tot,i}$	3,32

OSWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$ [kWh/rok]	379 491,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$ [kWh/rok]	1 138 473,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_t [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU OSWIETLENIA

Lampy świetłówkowe i punktowe		
-------------------------------	--	--

SYSTEM INSTALACJI OSWIETLENIEWEJ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$ [kWh/rok]	379 491,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$ [kWh/rok]	1 138 473,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_t [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OSWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N [W/m ²]	29,1
CZAS UŻYTKOWANIA OSWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_D [h/rok]	2 250,0
	t_N [h/rok]	250,0

ŁW

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{e,L}$	[kWh/rok]	379 491,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{o,L}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	0,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_o	[h/rok]	0,0
	t_N	[h/rok]	0,0
WSPÓLCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o		1,0
WSPÓLCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o		1,0
WSPÓLCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o		1,0
WSPÓLCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o		1,0
WSPÓLCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓLCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓLCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_c		1,00
WSPÓLCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_c		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q (kWh/rok)	Q_o (kWh/rok)	UDZIAŁ (%)
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	4 138,1	12 414,2	0,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	36 518,4	109 555,1	7,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	6 847,3	20 541,8	1,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	64 970,7	194 912,2	13,2
SYSTEM OŚWIETLENIA	379 491,1	1 138 473,2	77,1
SUMA	491 965,5	1 475 896,5	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNEGO

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	491 965,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	1 475 896,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓLCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		3,00

20

ZESTAWIENIE NOSNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOSNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

	Q_u [kW/rok]	Q_c [kW/rok]	Q_e [kW/rok]
OGRZEWANIE			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	594 884,6	673 043,9	538 435,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	594 884,6	673 043,9	538 435,1
WENTYLACJA MECHANICZNA			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	163 137,2	184 571,0	147 656,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	163 137,2	184 571,0	147 656,8
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	24 406,4	31 130,6	24 904,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	24 406,4	31 130,6	24 904,5
CHŁODZENIE			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	782 428,2	888 745,5	710 996,4

NOSNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

	Q_u [kW/rok]	Q_c [kW/rok]	Q_e [kW/rok]
OGRZEWANIE			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		4 138,1	12 414,2
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	4 138,1	12 414,2
WENTYLACJA MECHANICZNA			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		36 518,4	109 555,1
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	36 518,4	109 555,1
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		6 847,3	20 541,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	6 847,3	20 541,8
CHŁODZENIE			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	138 707,2	41 716,5	125 149,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		64 970,7	194 912,2
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	138 707,2	106 687,2	320 061,6
OŚWIETLENIE WBUDOWANE			
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		379 491,1	1 138 473,2
RAZEM	138 707,2	533 681,9	1 601 045,8

20

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

GRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	594 884,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$ [kWh/rok]	673 043,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok]	4 138,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	[kWh/rok]	677 181,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	538 435,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{p,H}$ [kWh/rok]	12 414,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	[kWh/rok]	550 849,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H [kWh/m ² rok]	114,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	129,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H [kWh/m ² rok]	130,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	103,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	2,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H [kWh/m ² rok]	105,7

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$ [kWh/rok]	163 137,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$ [kWh/rok]	184 571,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$ [kWh/rok]	36 518,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	[kWh/rok]	221 089,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	147 656,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{p,V}$ [kWh/rok]	109 555,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	[kWh/rok]	257 211,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_V [kWh/m ² rok]	31,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	35,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	7,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V [kWh/m ² rok]	42,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	28,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	21,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V [kWh/m ² rok]	49,4

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	24 406,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$ [kWh/rok]	31 130,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	6 847,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	[kWh/rok]	37 977,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	24 904,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{p,W}$ [kWh/rok]	20 541,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	[kWh/rok]	45 446,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W [kWh/m ² rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	6,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W [kWh/m ² rok]	7,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	4,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/m ² rok]	3,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W [kWh/m ² rok]	8,7

20

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,nd}$	[kWh/rok]	138 707,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	41 716,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	64 970,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	106 687,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	125 149,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	194 912,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_c	[kWh/m ² rok]	26,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	8,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	12,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_c	[kWh/m ² rok]	20,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	24,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	37,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_c	[kWh/m ² rok]	61,4
OSWIEŚLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,l}$	[kWh/rok]	379 491,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,l}$	[kWh/rok]	1 138 473,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_l	[kWh/m ² rok]	72,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_l	[kWh/m ² rok]	218,5
Ciepłota dla budynku			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	921 135,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	1 309 953,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	112 474,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	1 422 427,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 974 619,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	337 423,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	2 312 042,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	251,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	378,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	64,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m ² rok]	176,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m ² rok]	273,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m ² rok]	443,7
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m ² rok]	173,3
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKOWYCH TECHNICZNYCH, WT 2014 DLA BUDYNKU IS NIE JACEGO			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			SPEŁNIONY ³
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie			

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.

Dotąd 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.

29

Podstawowe informacje
Nazwa Projektu: Budynek Instytutu Fizyki Molekularnej PAN
PO TERMOMODERNIZACJI

Miejscowość: 60-179 Poznań
Adres: ul. Smoluchowskiego 17
Projektant: mgr inż. Piotr Bryzek

Normy: PN-EN ISO 6946
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006
Norma na obliczanie E: PN-EN ISO 13790

Dane klimatyczne: II
Strefa klimatyczna: -18 °C
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{a} : 7,9 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:
Stacja meteorologiczna: Poznań

Grunt: Piasek lub żwir
Rodzaj gruntu: 2,000 MJ/(m³·K)
Pojemność cieplna: 3,167 m
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : 2,0 W/(m·K)
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:
Powierzchnia ogrzewana budynku A_g : 5211,0 m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H : 22150,0 m³

Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_{HL,A}$	159454	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_v	82015	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ_{HL}	241469	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{HL}	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL}	241469	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$	46,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$	10,9	W/m ³
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:		
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:	960,7	m ³ /h
Powietrze infiltrujące V_{infv}	0,0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$	9620,2	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$	9620,2	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su}	9620,2	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$	9620,2	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex}	0,7	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	16595,8	m ³ /h
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v	2,9	°C
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v		
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie $V_{v,P}$	16018,6	m ³ /h
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $Q_{H,nd}$	699,67	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$	194353	kWh/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie		

za zgodność z oryginałem

20

	ΣH :	$\Sigma I I$	m^2
Powierzchnia ogrzewana budynku	V_H :	22150,0	m^3
Kubatura ogrzewana budynku	E_{Aq} :	134,3	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	E_{Ah} :	37,3	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	E_{Vh} :	31,6	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	E_{Vh} :	8,8	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na chłodzenie			
Strumień powietrza wentylacyjnego-chłodzenie $V_{v,c}$:		5499,7	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd}$:	622,28	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd}$:	172856	kWh/rok
Powierzchnia chłodzona budynku	A_c :	1729,5	m^2
Kubatura chłodzona budynku	V_c :	5188,4	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	E_{Ac} :	119,4	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	E_{Ah} :	33,2	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	E_{Vc} :	28,1	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie	E_{Vc} :	7,8	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	

20

Wzrostki, Obciążenie

Domyślne dane do obliczeń:	Biurowy lub adm.
Typ budynku:	Średnia
Typ konstrukcji budynku:	Konwekcyjne
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Bez osiabienia
Osiabienie ogrzewania:	Indywidualna reg.
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Użytkownika
Stopień szczelności obudowy budynku:	2,0
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie
Domyślne dane dotyczące wentylacji:	
System wentylacji:	Indywidualna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :	20,0 °C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_{ca} :	20,0 °C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:	
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0 °C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	95,0 %
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	66,5 %
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :	%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{p,recir}$:	%
Geometria budynku:	
Rzędna poziomu terenu:	0,00 m
Domyślna rzędna podłogi I _F :	m
Rzędna wody gruntowej:	-5,00 m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	m

Wzrost: 1994,00 m

Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H _i :	1994,00	m ²
Pole powierzchni podłogi na gruncie A _g :	317,94	m
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P _g :	Bez obrotu	
Obrót budynku:		
Statystyka budynku:	0	
Liczba kondygnacji:		
Liczba stref budynku:	1	
Liczba grup pomieszczeń:	6	
Liczba pomieszczeń:		

za zgodność z oryginałem

Zu

Symbol	Opis	U		Q ₁		Q _{rob}		Ag1	G1%	96 (TR)	m ²
		W/m ² ·K	W	W	W	W	W				
STR	Dach nad piętrzem technicznym	0,150	2299						0,0		0,00
PDZ	Drzwi zewnętrzne	1,300	1712						75,0	0,75	75,69
OKL	Okna zewnętrzne portierni	1,300	4800						75,0	0,75	957,63
OK	Okna zewnętrzne	0,900	42253								
PG	Podłoga na gruncie	0,295	7895								
PP	Podłoga kanału technicznego	0,295	-60								
STP	Strop nad kanałem technicznym	0,896	0								
STW	Strop międzykondygnacyjny	1,025	0								
STR1	Stropodach nad portiernią	0,175	320								
STD	Stropodach wentylowany	0,371	21660								
SZ4	Ściana zewnętrzna korytarza technicznego	0,182	3307								
SZ3	Ściana zewnętrzna portierni	0,239	327								
SZ2	Ściana zewnętrzna szczytowa	0,340	10514								
SZ1	Ściana zewnętrzna wzdłużna	0,487	20956								
SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,690	-290								

za zgodność z oryginałem

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
BETON-1900	0,1500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,150
ŻUŻEL-WP5	0,1500	Żużel wielkopieczowy granulit lub keramzyt	0,160	500	0,750	0,938
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]: 3,385						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,295						
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: 1,90 m						
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
CEGLA-PEŁ	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,514
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 0,908						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,450						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,690						
STD	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
PEŁ_KORYTKO	0,1000	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 połączenia dachowej i war. powierza, [m ² ·K/W]: 0,000						
EKOFIBER	0,1500	Ekofiber - granulit celulozowy stary	0,065	130	0,840	2,308
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żarzałkowej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018

Symbol	D	Opis materiału	λ	P	CP	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
		Opór oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				2,696
		Suma oporów przewodzenia i przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,371
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,371
		Średnio wilgotne				
STR		Strop nad kanałem technicznym				
		Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne	0,200	1300	1,260	0,025
PCW	0,0050	Papier cementowy.	1,200	1900	0,840	0,025
JASTR-CEM	0,0300	Jastrych cementowy.	0,180	1000	1,460	0,028
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,040	30	1,460	0,500
STYROPIANS	0,0200	Styropian ułożony szczelnie.		1251	0,922	0,180
STR-ŻEB-24	0,2400	Strop z płyty żerfańskiej o gr. 24 cm.	0,820	1850	0,840	0,018
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.				
		Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,170
		Opór przejmowania wewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,170
		Opór oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				1,116
		Suma oporów przewodzenia i przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,896
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,896
		Średnio wilgotne				
STR		Dach nad piętrem technicznym				
		Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne	0,180	1000	1,460	0,028
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,032	30	1,460	6,250
STYRO-GRAF	0,2000	Styropian - grafitowy	1,000	1900	0,840	0,040
BETON-1900	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - ges		1350	0,880	0,210
PŁ_KORYTKO	0,1000	Płyta korytkowa				
		Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100

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 na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:				0,040
		Opór przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				6,668
		Suma oporów przewodzenia i przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,150
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,150
Stropodach nad portiernią						
STR1		Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne	0,180	1000	1,460	0,028
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.		1350	0,880	0,210
PŁ_KORYTKO	0,1000	Płyta korytkowa				0,150
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]: 0,388						
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]: 0,388						
Suma oporów ciepła połączenia dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,388						
WEZNA-040	0,2000	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,040	130	0,750	5,000
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180
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]: 0,040						
Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 5,726						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,175						
Strop międzykondygnacyjny						
STW		Strop międzykondygnacyjny				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PCW	0,0050	PCW.	0,200	1300	1,260	0,025
JASSTR-CEM	0,0300	Jastrych cementowy.	1,200	1900	0,840	0,025
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
STYROPIANS	0,0200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	0,500
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180

20

Symbol	D	Opis materiału	λ	P	ρ_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
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:				0,100
		Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [m ² ·K/W]:				0,100
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,976
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,025
SZ1						
		Ściana zewnętrzna wzdłużna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-PEŁ	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,514
WELNAF-ŚC	0,0600	Filce i maty z wełny mineralnej w ściana	0,045	70	0,750	1,333
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [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]:				2,054
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,487
SZ2						
		Ściana zewnętrzna szczytowa				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-PEŁ	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,700	1800	0,880	0,514
STYROPIAN	0,1000	styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	2,222
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przejmowania wewnątrz R_{i1} , [m ² ·K/W]:				0,130
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:				0,040

[Handwritten signature]

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R	
						$W/(m \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:						2,943	
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,340	
SZ3							
Ściana zewnętrzna portierni							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,840	0,018
CEGLA-KRAT	0,3600	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,880	0,643
STYROPIAN	0,1500	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,460	1,460	3,333
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:						4,183	
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,239	
SZ4							
Ściana zewnętrzna korytarza technicznego							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
PŁYT-PIL-P	0,0190	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	300	2,510	2,510	0,380
GAZOBET-1	0,1200	Gazobeton 1.	0,349	1000	1,000	1,000	0,344
CEGLA-DZIU	0,1300	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,880	0,210
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,840	0,018
STYRO-GRAF	0,1400	Styropian - grafitowy	0,032	30	1,460	1,460	4,375
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:						5,497	
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,182	

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ W/(m·K)	ρ kg/m ³	C_p kJ/(kg·K)	R. m ² ·K/W
	m					

20

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Budynek wolnostojący

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

60-179 Poznań, ul. Smoluchowskiego 17

NAZWA PROJEKTU

Budynek Instytutu Fizyki Molekularnej PAN
PO TERMOMODERNIZACJI

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	5 476,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKALNA	PUM	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	:	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	1 729,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	1 729,5
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	24 073,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	22 150,0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,075
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{oze}	[%]	6,5

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			II
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	θ _e	[°C]	-18,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	θ _{m,e}	[°C]	7,9
STACJA METEOROLOGICZNA			Poznań

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	159 453,9
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	82 014,9
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	241 468,8
NADWYŻKA MOCY CIEPŁEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBciążENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	241 468,8

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRATY CIEPŁA

WSKAŹNIK φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	46,3
WSKAŹNIK φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	10,9

OBliczeniowa Roczna Ilość Zużywanego Nośnika Energii lub Energii Przez Budynek

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ³ ·rok)
OGRZEWANIE	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,148	GJ
	Energia elektryczna.	7,603	kWh
PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,022	GJ
	Energia elektryczna.	1,314	kWh
CHŁODZENIE	Energia elektryczna.	24,892	kWh

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	22,675	kWh

PARAMETRY PRZEGROD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

LP.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U ₀ [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	PG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,295		I		1724,00
2	PP	Podłoga kanału technicznego	Podłoga w piwnicy	0,295		I		270,00
3	SP	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,690		I		559,74
4	STD	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	0,371		I		1586,69
5	STP	Strop nad kanałem technicznym	Strop ciepło do dołu	0,896		I		270,00
6	STR	Dach nad piętrzem technicznym	Dach	0,150	0,200	P	✓	430,31
7	STR1	Stropodach nad portiernią	Stropodach niewentylowany	0,175		I		50,00
8	STW	Strop międzykondygnacyjny	Strop ciepło do góry	1,025		I		3834,09
9	SZ1	Ściana zewnętrzna wzdłużna	Ściana zewnętrzna	0,487		I		1170,71
10	SZ2	Ściana zewnętrzna szczytowa	Ściana zewnętrzna	0,340		I		842,12
11	SZ3	Ściana zewnętrzna portierni	Ściana zewnętrzna	0,239		I		37,35
12	SZ4	Ściana zewnętrzna korytarza technicznego	Ściana zewnętrzna	0,182	0,250	P	✓	513,86

OKNA I DRZWI

LP.	SYMBOL	OPIS	g ₀	U ₀ [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne		1,300	1,700	P	✓	35,98
2	OK	Okna zewnętrzne	0,75	0,900	1,300	P	✓	1276,84
3	OK1	Okna zewnętrzne portierni	0,75	1,300		I		100,92

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WEZEŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - powyżej 100 kW	0,99
	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	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną i miejscową - z zaworem termostatycznym o działaniu PI - z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	0,98
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY (UŻYTKOWEJ)	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	SREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Wezeł ciepły kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW	0,98
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika	1,00
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU	SYSTEM BEZPOŚREDNI - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą - klimatyzacja precyzyjna	3,50
	PRZESYŁ CHŁODU	CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	AKUMULACJA CHŁODU	Brak zasobnika buforowego	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU	Inna	0,95
WENTYLACJA	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna		
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Lampy świetłótkowe i punktowe		
INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU	Front budynku od strony północno - wschodniej		

Handwritten signature

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	203 360,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	213 884,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok]	3 100,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	216 984,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	171 107,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	9 300,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$ [kWh/rok]	180 407,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja wodna zasilana z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł cieplny, z grzejnikami płytowymi

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	203 360,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	213 884,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok]	3 100,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	216 984,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	171 107,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	9 300,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$ [kWh/rok]	180 407,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0
PARAMETRY PRACY	[°C]	80/60

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

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

W_i 0,80

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

WĘZEŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - powyżej 100 kW

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

$\eta_{H,g}$ 0,99

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

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną adaptacyjną - I miejscową

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

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

PARAMETR ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USTUDOWNIENIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego

$\eta_{H,s}$ 1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁOKWITTA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,I}$ 0,95

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE

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

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH

q_{ef} [W/m²] 0,15

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH

t_{ef} [h/rok] 3 966

WENTYLACJA MECHANICZNA**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{v,nd}$	[kWh/rok]	32 476,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	34 156,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	36 518,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	70 675,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	27 325,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	109 555,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	136 880,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{r,v}$	[m ²]	5 211,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	9 620,2
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		66,50
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{gwc}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna

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

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	q_{el}	[W/m ²]	1,30
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	t_{el}	[h/rok]	8 760

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{w,nd}$	[kWh/rok]	24 406,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	31 130,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	6 847,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 977,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 904,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	20 541,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	45 446,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Instalacja zasilana z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł ciepły

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{w,ud}$	[kWh/rok]	24 406,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	31 130,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	6 847,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 977,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 904,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	20 541,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	45 446,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0
NOŚNIK ENERGI KOŃCOWEJ			
CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGI PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGI LUB ENERGI DO BUDYNKU	W_i		0,80
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Węzeł ciepły kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGI DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,g}$		0,98
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obieg izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$		0,80
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Brak zasobnika			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$		0,78
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY CYRKULACYJNE			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_u do 250 m ² - praca ciągła			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	t_{el}	[h/rok]	8 760
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI BIUROWE)	V_{wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,35
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_r		0,70
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_w	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,ud}$	[kWh/rok]	172 856,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	51 986,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	77 727,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	129 714,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	155 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	233 181,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	389 142,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_r	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA

Klimatyzatory typu Split - chłodzące indywidualne pomieszczenia w budynku - 15 zestawów

SYSTEM INSTALACJI CHŁODZENIA

PARAMETRY ENERGETYCZNE		
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$ [kWh/rok]	172 856,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$ [kWh/rok]	51 986,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$ [kWh/rok]	77 727,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	129 714,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	155 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	233 181,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,c}$ [kWh/rok]	389 142,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ		
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana		
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i	3,00
RODZAJ SYSTEMU CHŁODZENIA		
SYSTEM BEZPOŚREDNI - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą - klimatyzacja precyzyjna		
WYTWORZENIA CHŁODU Z NOŚNIKA ENERGII DOPROWADZANEJ DO GRANICY BILANSOWEJ	ESEER	3,50
RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU		
Inna		
SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CHŁODU W ŹRÓDLE	$\eta_{c,e}$	0,95
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CHŁODU I RODZAJ INSTALACJI		
CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem		
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ DYSTRYBUCJI CHŁODU	$\eta_{c,d}$	1,00
PARAMETRY ZASOBNIKA CHŁODU		
Brak zasobnika buforowego		
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CHŁODU	$\eta_{c,s}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{c,tot,i}$	3,32

OSWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE		
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{e,L}$ [kWh/rok]	118 159,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$ [kWh/rok]	354 478,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

OPIS SYSTEMU OSWIETLENIA

Lampy świetłówkowe i punktowe

SYSTEM INSTALACJI OSWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE		
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{e,L}$ [kWh/rok]	118 159,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$ [kWh/rok]	354 478,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OSWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N [W/m ²]	9,1
CZAS UŻYTKOWANIA OSWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	t_o [h/rok]	2 250,0
	t_w [h/rok]	250,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_o	1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA)	F_D	1,0

20

WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF	1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBIŻNIENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	Fc	1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA

	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	3 100,0	9 300,1	1,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	36 518,4	109 555,1	15,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	6 847,3	20 541,8	2,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	77 727,3	233 181,8	32,1
SYSTEM OŚWIETLENIA	118 159,4	354 478,3	48,8
SUMA	242 352,3	727 057,0	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	242 352,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	727 057,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _r [m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]	5 211,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]	5 211,0

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

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	203 360,1	213 884,0	171 107,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	203 360,1	213 884,0	171 107,2
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	32 476,0	34 156,6	27 325,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	32 476,0	34 156,6	27 325,3
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	24 406,4	31 130,6	24 904,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	24 406,4	31 130,6	24 904,5
CHŁODZENIE	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]	Q _e [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	260 242,4	279 171,3	223 337,0

20

NOSNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_{gr} [kWh/rok]	Q_{gr} [kWh/rok]	Q_{gr} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		3 100,0	9 300,1
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	3 100,0	9 300,1
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_v [kWh/rok]	Q_v [kWh/rok]	Q_v [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		36 518,4	109 555,1
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	36 518,4	109 555,1
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_u [kWh/rok]	Q_u [kWh/rok]	Q_u [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		6 847,3	20 541,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	6 847,3	20 541,8
CHŁODZENIE	Q_{ch} [kWh/rok]	Q_{ch} [kWh/rok]	Q_{ch} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	172 856,2	51 986,8	155 960,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		77 727,3	233 181,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	172 856,2	129 714,1	389 142,4
OSWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{osw} [kWh/rok]	Q_{osw} [kWh/rok]	Q_{osw} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		118 159,4	354 478,3
RAZEM	172 856,2	294 339,2	883 017,5

rw

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH			
GRZEWANIE I WENTYLACJA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	203 360,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	213 884,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	3 100,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	216 984,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	171 107,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 300,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	180 407,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m ² rok]	39,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	41,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	0,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_{K_H}	[kWh/m ² rok]	41,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	32,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m ² rok]	34,6
WENTYLACJA MECHANICZNA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{v,nd}$	[kWh/rok]	32 476,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,v}$	[kWh/rok]	34 156,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,v}$	[kWh/rok]	36 518,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	70 675,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	27 325,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	109 555,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,v}$	[kWh/rok]	136 880,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_v	[kWh/m ² rok]	6,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	6,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	7,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_{K_v}	[kWh/m ² rok]	13,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	5,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	21,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_v	[kWh/m ² rok]	26,3
WODNA WODOCIEPNOŚĆ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{w,nd}$	[kWh/rok]	24 406,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,w}$	[kWh/rok]	31 130,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,w}$	[kWh/rok]	6 847,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	37 977,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 904,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	20 541,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,w}$	[kWh/rok]	45 446,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_w	[kWh/m ² rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	6,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_{K_w}	[kWh/m ² rok]	7,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	4,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	3,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_w	[kWh/m ² rok]	8,7

WYKAZ WYKONANIA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	172 856,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	51 986,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	77 727,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	129 714,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	155 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	233 181,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	389 142,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_c	[kWh/m ² rok]	33,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	10,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	14,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_c	[kWh/m ² rok]	24,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	29,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	44,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_c	[kWh/m ² rok]	74,7
WYKONANIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	118 159,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	354 478,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m ² rok]	22,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m ² rok]	68,0
WYKONANIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	433 098,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	449 317,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	124 192,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	573 510,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	733 775,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	372 578,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	1 106 354,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	86,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	140,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m ² rok]	71,5
WYKONANIE DLA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m ² rok]	83,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m ² rok]	110,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m ² rok]	212,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m ² rok]	173,3
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WG WT 2014 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			SPEŁNIONY ³
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie			

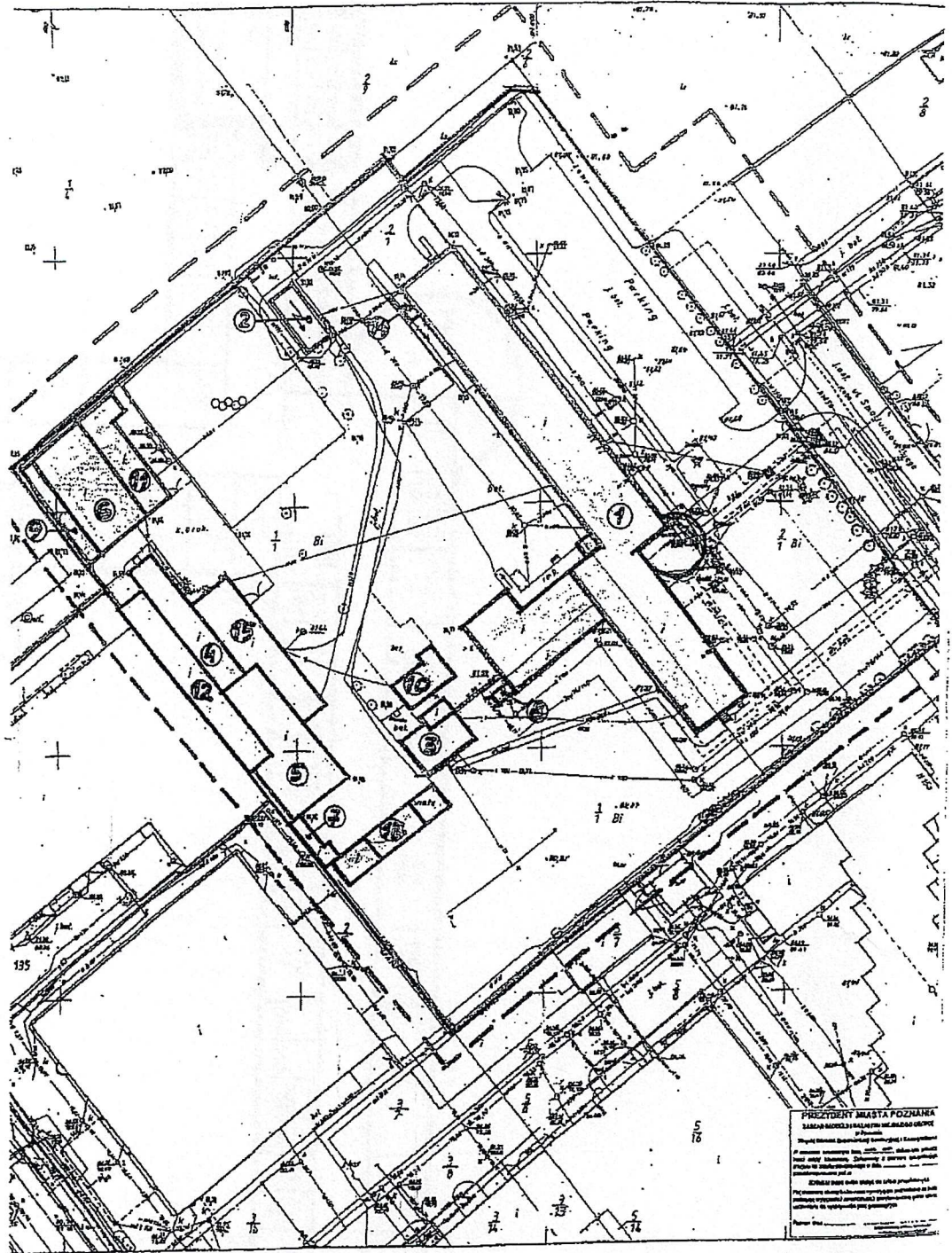
¹ Zgodnie z Rozporządzeniem MTBIGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

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.



MAPA ZASADNICZA
Mapa do celów projektowych
skala 1:500
podło 81W1-53a, 81W1-53b

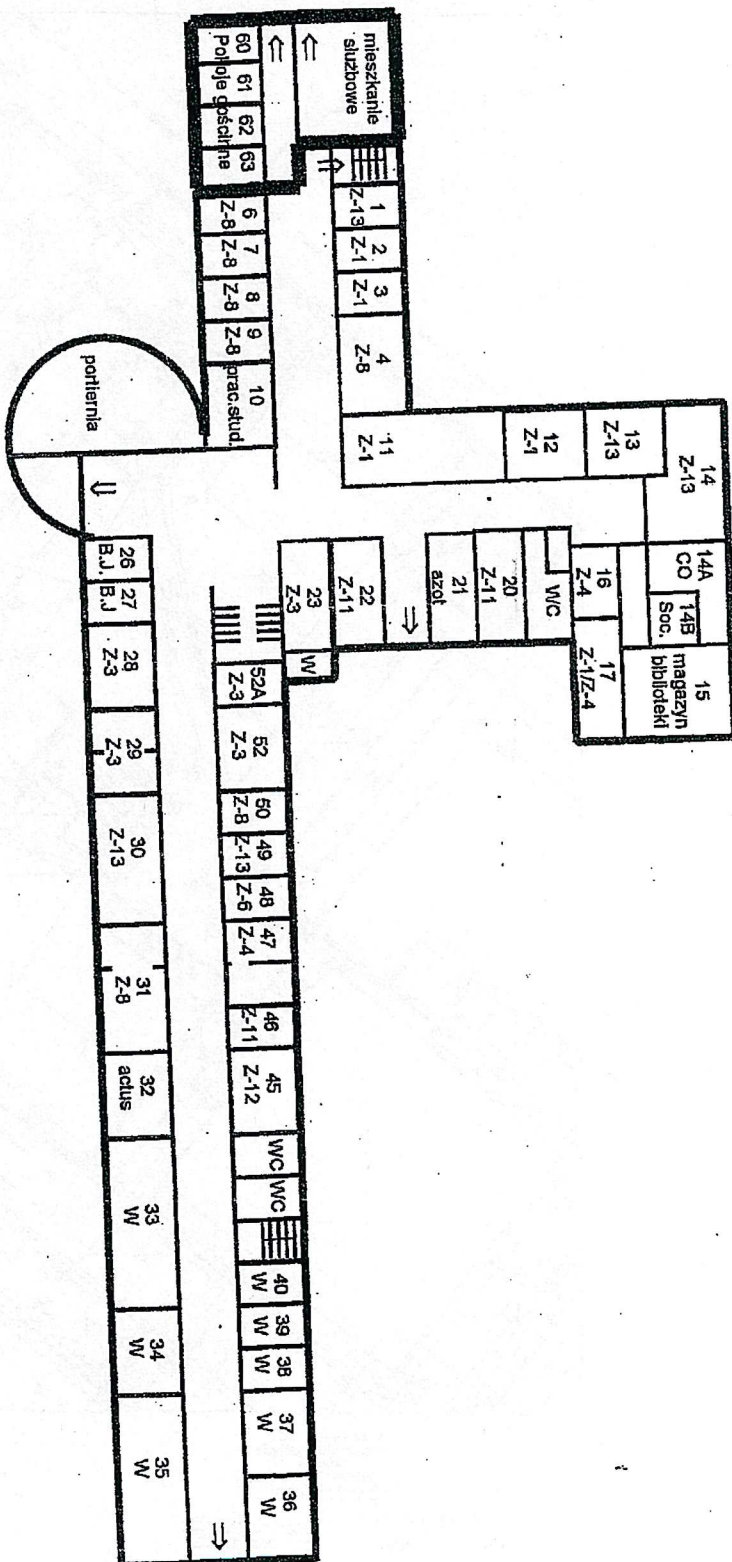
Wzrost: 170 cm
Masa: 70 kg
Ciepota: 36,6°C
Ciężar: 683,6 N

Wszystkie dane techniczne i konstrukcyjne, które nie zostały uwzględnione w niniejszym projekcie, należy uwzględnić w projekcie wykonawczym, który będzie opracowywany na podstawie niniejszego projektu.

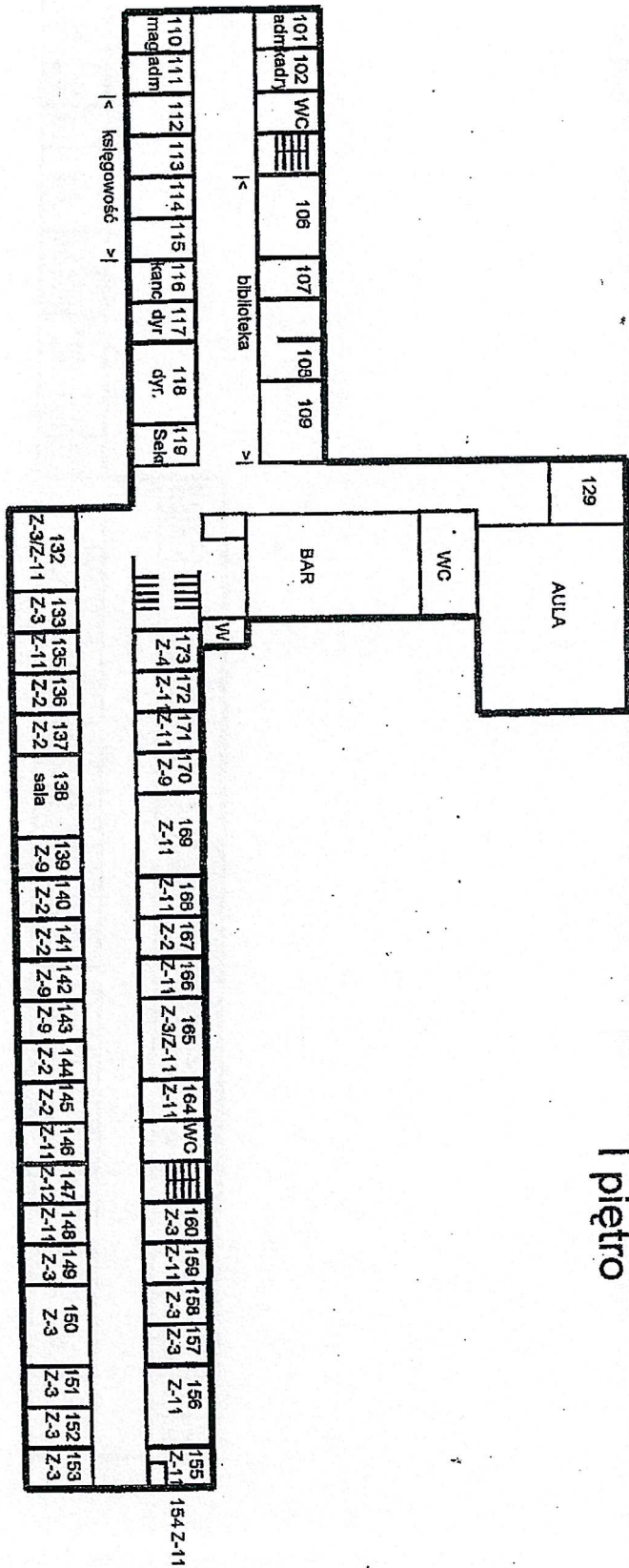
PREZYDENT MIASTA POZNAŃ
ZADZIAŁANIE W ZAKRESIE PRZEMISŁU I HANDLU
Urząd Miejski w Poznaniu
ul. Św. Ducha 10
60-100 Poznań
tel. (061) 26 22 22
fax (061) 26 22 22
www.poznan.pl

GEDDETA UPRAWNIENI
ul. Św. Ducha 10
60-100 Poznań
tel. (061) 26 22 22
fax (061) 26 22 22
www.geddetapl.pl

za zgodność z oryginałem
[Signature]



parter



RT

