

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI W
TRYBIE USTAWY O TERMOMODERNIZACJI Z DNIA 21.11.2008r.

Dom studenta "Skrzat"

ul. Dąbrowskiego 76/78

kod: 42-218 miejscowość: Częstochowa

województwo: śląskie

Wykonawca:

mgr inż. Sławomir Pietrasik

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	zamieszkania zbiorowego	1.2. Rok budowy	1973 - 1976
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie ul. Waszyngtona 4/8 42-200 Częstochowa tel/fax: 34 378 41 81 PESEL: nie dotyczy	1.4. Adres budynku ul. Dąbrowskiego 76/78 42-218 Częstochowa powiat: Częstochowa województwo: śląskie	
2.	Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt		
	mgr inż. Sławomir Pietrasik Energia Focus 32-071 Kamień 174 tel.: 012 280 33 11 600 323 349 REGON 351380060		
3.	Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
1.	mgr inż. Sławomir Pietrasik PESEL: 69111212092 Kamień 174 32-071 tel.: 012 280 33 11 600 323 349	mgr inż. Inżynierii Środowiska, spec.: Urządzenia Ciepłne, Zdrowotne i Ochrony Powietrza Autoryzowany Audytor KAPE 0156 Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 663	
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5.	miejscowość: Kamień data wykonania opracowania: 30.09.2010 r.		

6.	Spis treści	
1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	2
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	8
6.	Wykaz rodzaju usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego	9
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	10
8.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	22
9.	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
10.	Załączniki	26

2. Karta audytu energetycznego budynku				
1.	Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	technologia prefabrykowana		
2.	Liczba kondygnacji	11+piwnice		
3.	Kubatura części ogrzewanej, [m ³]	23105,5		
4.	Powierzchnia netto budynku, [m ²]	9327,6		
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej, [m ²]	8527		
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych, [m ²]	8527		
7.	Liczba lokali mieszkalnych	328		
8.	Liczba osób użytkujących budynek	580		
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralny zdalaczynny		
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny zdalaczynny		
11.	Współczynnik kształtu A/V, [1/m]	0,30		
12.	Inne dane charakteryzujące budynek			
2.	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne, [W/(m ² K)]	Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,12 0,70	1,10 0,69	0,23 0,18 0,23 0,22
2.	Dach / stropodach	0,73 0,38		0,21 0,38
3.	Strop piwnicy	--		--
4.	Okna	2,80 1,60		1,80 1,60
5.	Drzwi	2,50	4,50	2,50 2,50
6.	Inne			
3.	Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,95		0,95
2.	Sprawność przesyłania	0,97		0,97
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,93		0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00		1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00		1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00		1,00
4.	Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	grawitacyjna		grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.		stolarka / kanały went.
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego, [m ³ /h]	28965,3		28832,4
4.	Liczba wymian, [1/h]	1,25		1,25
5.	Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego, [kW]	527,4		401,7
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu, [kW]	236,2		236,2
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu, [GJ/rok])	5035,49		3984,09

4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu, [GJ/rok])	5875,8	4648,9	
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu, [GJ/rok]	2058,8	2058,8	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła), [GJ/rok]	5836 GJ (średnie zużycie ciepła na potrzeby c.o. w latach 2007-2009) Około 2000 GJ zużycie cwu.	--	
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	150,0	118,6	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [kWh/(m ² rok)]	175,03	138,39	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu), [kWh/(m ³ rok)]	70,60	55,89	
6.	Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Oплата за 1 GJ na ogrzewanie, [zł]	34,87	34,87	
2.	Oплата за 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc, [zł]	8331,72	8331,72	
3.	Oплата за podgrzanie 1m ³ wody użytkowej, [zł]	13,52	11,67	
4.	Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc, [zł]	8331,72	8331,72	
5.	Oплата за ogrzanie 1m ² pow. użytkowej, [zł]	2,52	1,98	
6.	Oплата абонаментова, [zł]	0,00	0,00	
7.	Inne [zł/m-c] (rozliczenie podzielników kosztów)	0,00	0,00	
7.	Charakterystyka ekonomiczna opłacalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		1 043 919,03 zł	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	15,46%
Planowane koszty całkowite [zł]		1 043 919,03 zł	Premia termomodernizacyjna [zł]	110 683,82 zł
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		55 341,9 zł		

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

3.1. Dokumentacja projektowa i inne źródła:

- archiwalny projekt architektoniczny budynku "Prefabrykowane ściany działowe"
- wizja lokalna

3.2. Obliczenia cieplne wykonano przy pomocy programu PURMO OZC 4.01B firmy Sankom opierając się na następujących normach:

PN-EN ISO 6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania"
PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania"
PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne"
PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego",
PN-EN ISO 13790 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"

3.3. Osoba udzielająca informacji:

- Maria Róg - dział inwestycji
tel: 34 378 41 81

3.4. Wytyczne, sugestie i uwagi użytkownika:

- Wzrost komfortu cieplnego wewnątrz budynku.
- Obniżenie kosztów ogrzewania.
- Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
- Wielkość środków własnych Inwestora wynosi [zł]: 0
- Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia przez Inwestora wynosi 1 200 000 zł.
- Ze względu na usytuowanie okien, nie jest możliwe docieplenie w ramach niniejszego audytu ścian bocznych loggii oraz ścian bocznych wnek okiennych okien korytarzy.
- **W 2009 roku wykonano modernizację systemu c.o. Założono zawory termostatyczne grzejnikowe i podpionowe. Wymagana oszczędność energii wynosi 15%.**
- Ceny podane w audycie są cenami brutto.
- Inwestor nie zamierza modernizować instalacji co i cwu.
- Niniejszy audyt należy rozpatrywać włącznie z kosztorysem inwestorskim i projektem wykonanym przez firmę Inpro.
- Przed przystąpieniem do procedury uzyskania środków finansowych na termomodernizację należy potwierdzić możliwość techniczną wykonania docieplenia stropodachów w sposób zalecany w niniejszym audycie.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana

4.1. Opis ogólny obiektu

Dom studenta "Skrzat" - budynek zamieszkania zbiorowego, zrealizowany w technologii prefabrykowanej. Bryła budynku zwarta, na planie prostokąta. Ilość kondygnacji naziemnych: 11. Ilość klatek: 1. Wysokość kondygnacji: 2,8 m w osiach. Budynek podpiwniczony. Piwnice ogrzewane. Brak dylatacji. Budynek kryty stropodachem wentylowanym a nad maszynownią stropodach pełny.

4.2. Konstrukcja budynku

Ściany osłonowe z bloczków betonu komórkowego, natomiast ściany szczytowe trójwarstwowe wykonane w technologii W-70. Ściany piwnic betonowe. Ściany obustronnie tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Stan tynków zły.

Stropy międzykondygnacyjne oraz stropodach z płyt wielkootworowych. Stropodach wentylowany docieplony wełną mineralną, kryty dachem z płyt panwiowych opartych na ściankach ażurowych z cegły. Dach nad maszynownią docieplony styropianem.

Okna nowe, pcv, energooszczędne, z szybą zespoloną, w dobrym stanie technicznym (95%) oraz stare, podwójnie szklone w złym stanie technicznym (5%), do wymiany.

Drzwi zewnętrzne wejściowe nowe, energooszczędne, szyba zespolona. Troje drzwi zewnętrznych w tym drzwi zewn. do zsypu starych, w złym stanie technicznym, do wymiany.

4.3. Ogólny opis instalacji c.o.

Budynek zasilany w ciepło zdalaczynnie z miejskiej sieci ciepłowniczej. W budynku znajduje się węzeł cieplny kompaktowy, z automatyką pogodową. Rok produkcji 2008. Instalacja rozprowadzająca stara, stalowa. Przewody zaizolowane na poziomie piwnic, pozostałe nieizolowane, prowadzone po wierzchu ścian. Grzejniki stare, żeliwne żeberkowe. Zamontowano zawory termostatyczne przygrzejnikowe oraz zawory regulacyjne podpiwnicowe w 2009 r. Parametry pracy instalacji wewnętrznej 95/70.

4.4. Ogólny opis instalacji cwu.

Ciepła woda przygotowywana centralnie w węźle cieplnym. Dwa zasobniki ciepłej wody o pojemności 1000 l każdy, zaizolowane. Izolacja przewodów - tylko rozprowadzenie poziome w piwnicach. Instalacja w bardzo dobrym stanie technicznym.

4.5. Opis ogólny wentylacji.

Wentylacja grawitacyjna, sprawna. Powietrze wentylacyjne doprowadzane stolarką okienną i drzwiową, usuwane z kuchni i łazienek kanałami wentylacyjnymi. Dopływ powietrza do piwnic poprzez okienka piwniczne.

5. Ocena stanu technicznego budynku		
I.p.	charakterystyka stanu istniejącego	możliwości i sposób poprawy
1.	przegrody zewnętrzne	
	P1 ściana zewnętrzna osłonowa U= 1,12 W/m ² K	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - metoda lekka mokra. U= 0,25 W/m ² K
	P2 ściana zewnętrzna szczytowa U= 0,70 W/m ² K	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - metoda lekka mokra. U= 0,25 W/m ² K
	P3 stropodach wentylowany U= 0,73 W/m ² K	Docieplenie stropodachu wełną mineralną lub ekofibrem. U= 0,22 W/m ² K
	P4 ściana zewnętrzna piwnicy U= 1,10 W/m ² K	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - metoda lekka mokra. U= 0,25 W/m ² K
	P5 ściana przy gruncie U= 0,69 W/m ² K	Docieplenie ściany przy gruncie styropianem. U= 0,25 W/m ² K
2.	okna i drzwi	
	Okna nowe, pcv, energooszczędne, z szybą zespoloną, w dobrym stanie technicznym (95%) oraz stare, podwójnie szklone w złym stanie technicznym (5%), do wymiany.	Wymiana okien starych na energooszczędne.
	Drzwi zewnętrzne wejściowe nowe, energooszczędne, szyba zespolona. Troje drzwi zewnętrznych w tym drzwi zewn. do zsypu starych, w złym stanie technicznym, do wymiany.	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na energooszczędne.
3.	wentylacja	
	Wentylacja grawitacyjna, sprawna. Powietrze wentylacyjne doprowadzane stolarką okienną i drzwiową, usuwane z kuchni i łazienek kanałami wentylacyjnymi. Dopływ powietrza do piwnic poprzez okienka piwniczne.	Wymiana okien starych na energooszczędne. Wymiana starych drzwi zewnętrznych na energooszczędne.
4.	instalacja ciepłej wody użytkowej	
	Ciepła woda przygotowywana centralnie w węźle cieplnym. Dwa zasobniki ciepłej wody o pojemności 1000 l każdy, zaizolowane. Izolacja przewodów - tylko rozprowadzenie poziome w piwnicach. Instalacja w bardzo dobrym stanie technicznym.	Bez zmian.
5.	instalacja grzewcza	
	Budynek zasilany w ciepło zdalacznym z miejskiej sieci ciepłowniczej. W budynku znajduje się węzeł cieplny kompaktowy, z automatyką pogodową. Rok produkcji 2008. Instalacja rozprowadzająca stara, stalowa. Przewody zaizolowane na poziomie piwnic, pozostałe nieizolowane, prowadzone po wierzchu ścian. Grzejniki stare, żeliwne żeberkowe. Zamontowano zawory termostatyczne przygrzejnikowe oraz zawory regulacyjne podpiłowe w 2009 r. Parametry pracy instalacji wewnętrznej 95/70.	Bez zmian.

6. Wykaz rodzaju usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego		
I.p.	rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	sposób realizacji
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie.	przegrody zewnętrzne
		Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - metoda lekka mokra.
		Docieplenie stropodachu wełną mineralną lub ekofibrem.
		Docieplenie ściany przy gruncie styropianem.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie.	okna i drzwi
		Wymiana okien starych na energooszczędne.
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych na energooszczędne.
3.	Zmniejszenie strat spowodowanych nadmierną wentylacją.	wentylacja
		Wymiana okien starych na energooszczędne.
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych na energooszczędne.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W rozdziale dokonano:

- a) określenia optymalnego oporu cieplnego dla każdego usprawnienia wymienionego w rozdziale 6 dotyczącego zmniejszenia strat ciepła
- b) zestawienia optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wg wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzujące każde usprawnienie oraz nakłady finansowe

7.1. Wybór optymalnych usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

	symbol	przed termomodernizacją	po termomodernizacji
obliczeniowa temperatura wewnętrzna, [°C]	t_{wo}	20°C	20°C
obliczeniowa temperatura zewnętrzna, [°C]	t_{zo}	-20,0	-20,0
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii wykorzystywanej do ogrzewania, [zł/GJ]	O_{0z}, O_{1z}	34,87	34,87
stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania, [zł/(MW×miesiąc)]	O_{0m}, O_{1m}	8331,72	8331,72
miesięczna opłata abonamentowa, [zł]	Ab_0, Ab_1	0,00	0,00
udział źródła ciepła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu wariantu termomodernizacyjnego	x_0, x_1	1	1
udział źródła ciepła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu wariantu termomodernizacyjnego	y_0, y_1	1	1

Moc zamówiona dla budynku na potrzeby c.o.: 0,614 MW, na potrzeby cwu: 0,25 MW.

Ceny działań termomodernizacyjnych przyjęto na podstawie stawek rynkowych.

7.1.1. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol): SZO		
			ściana zewnętrzna osłonowa		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m ² K)]	1,12	Material izolacyjny	styropian	
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m ² *K)/W]	0,89	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,040
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m ²]	2364,6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_{0u} [GJ/rok]	876,716
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{koszt} [m ²]	3034,3	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_{0u} [MW]	0,105956
Liczba stopniodni	Sd [dzień*K/rok]	3828,1			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	12	3,89	3,00	0,26	0,024285	200,943	549809,72	31728,10	17,33
	13	4,14	3,25	0,24	0,022819	188,815	557698,83	32297,53	17,27
	14	4,39	3,50	0,23	0,021521	178,068	565587,93	32802,14	17,24
	15	4,64	3,75	0,22	0,020362	168,478	573477,03	33252,39	17,25
	16	4,89	4,00	0,20	0,019321	159,868	581366,13	33656,63	17,27

Wartość N _u przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.									
Wariant wybrany:									
	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	14	4,39	3,50	0,23	0,021521	178,068	565587,93	32802,14	17,24

7.1.2. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol): SZS		
			ściana zewnętrzna szczytowa		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m ² K)]	0,70	Material izolacyjny	styropian	
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m ² *K)/W]	1,43	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,033
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m ²]	847,1	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_{0u} [GJ/rok]	192,846
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{koszt} [m ²]	1017,0	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_{0u} [MW]	0,023307
Liczba stopniocdni	S_d [dzień*K/rok]	3780,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q_{1u}	Q_{1u}	N_u	ΔO_{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	12	5,07	3,64	0,20	0,006594	54,560	228818,25	6492,64	35,24
	13	5,37	3,94	0,19	0,006222	51,484	232886,13	6637,09	35,09
	14	5,68	4,24	0,18	0,005890	48,736	236954,01	6766,11	35,021
	15	5,98	4,55	0,17	0,005592	46,266	241021,89	6882,06	35,022
	16	6,28	4,85	0,16	0,005322	44,035	245089,77	6986,82	35,08

Wartość N_u przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.									
Wariant wybrany:									
	d	R	ΔR	U	q_{1u}	Q_{1u}	N_u	ΔO_{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	14	5,68	4,24	0,18	0,005890	48,736	236954,01	6766,11	35,02

7.1.3. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol): SDW		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym			stropodach wentylowany		
	U [W/(m ² K)]	0,73	Materiał izolacyjny		wełna mineralna/ekofiber
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m ² *K)/W]	1,38	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,045
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m ²]	811,2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_{0u} [GJ/rok]	194,744
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{koszt} [m ²]	811,2	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_{0u} [MW]	0,023536
Liczba stopniocdni	Sd [dzień*K/rok]	3827,3			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	13	4,27	2,89	0,23	0,007599	62,875	52645,58	6191,38	8,50
	14	4,49	3,11	0,22	0,007223	59,762	53700,12	6337,53	8,47
	15	4,71	3,33	0,21	0,006882	56,943	54754,65	6469,89	8,46
	16	4,93	3,56	0,20	0,006572	54,378	55809,18	6590,33	8,47
	17	5,16	3,78	0,19	0,006289	52,034	56863,72	6700,39	8,49

Wartość N_u przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.

Wariant wybrany:

	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	15	4,71	3,33	0,21	0,006882	56,943	54754,65	6469,89	8,46

7.1.4. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol): SZPIW		
			ściana zewnętrzna piwnicy		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m ² K)]	1,10	Materiał izolacyjny		styropian
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m ² ×K)/W]	0,91	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,040
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m ²]	174,8	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_{0u} [GJ/rok]	63,828
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{koszt} [m ²]	194,2	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_{0u} [MW]	0,007714
Liczba stopniodni	Sd [dzień×K/rok]	3830,7			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	12	3,91	3,00	0,26	0,001790	14,813	35192,66	2301,29	15,29
	13	4,16	3,25	0,24	0,001683	13,922	35697,64	2343,12	15,24
	14	4,41	3,50	0,23	0,001587	13,132	36202,61	2380,20	15,2099
	15	4,66	3,75	0,21	0,001502	12,427	36707,58	2413,31	15,2105
	16	4,91	4,00	0,20	0,001425	11,794	37212,55	2443,03	15,23

Wartość N _u przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.									
Wariant wybrany:									
	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	14	4,41	3,50	0,23	0,001587	13,132	36202,61	2380,20	15,21

7.1.4. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol): SPG		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym			ściana przy gruncie		
	U [W/(m ² K)]	0,69	Materiał izolacyjny		styropian
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m ² *K)/W]	1,45	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,032
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m ²]	183,5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_{0u} [GJ/rok]	29,287
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{koszt} [m ²]	218,5	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_{0u} [MW]	0,003540
Liczba stopniocdni	Sd [dzień*K/rok]	2681,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	8	3,95	2,50	0,25	0,001300	10,757	49112,06	869,98	56,45
	9	4,26	2,81	0,23	0,001205	9,969	50663,19	907,00	55,858
	10	4,58	3,13	0,22	0,001123	9,288	52214,33	938,96	55,609
	11	4,89	3,44	0,20	0,001051	8,695	53765,47	966,83	55,610
	12	5,20	3,75	0,19	0,000988	8,172	55316,60	991,36	55,80

Wartość N _u przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.									
Wariant wybrany:									
	d	R	ΔR	U	q _{1u}	Q _{1u}	N _u	ΔO _{rU}	SPBT
	cm	m ² *K/W	m ² *K/W	W/m ² *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	10	4,58	3,13	0,22	0,001123	9,288	52214,33	938,96	55,61

7.2.1. Określenie optymalnego usprawnienia dotyczącego wymiany okien oraz poprawy systemu wentylacji					
Przegroda (symbol):	OKS				
Powierzchnia całkowita okien	A_{ok} m^2	11,6	wymiana okien starych		
Współczynnik przenikania ciepła okna przewidzianego do wymiany	U_0 $W/(m^2K)$	2,80	roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_0 GJ/rok	42,198
Strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków projekt.	V_{nom} m^3/h	232,6	zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_0 MW	0,005413
Liczba stopniodni	S_d	3830,7			

Usprawnienie	U_1	N_{ok} jednostkowe	A_{ok}	Q_1	q_1	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	$W/m^2 \cdot K$	$zł/m^2$	m^2	GJ/rok	MW	$zł/rok$	$zł$	lata
1	1,80	950,0	11,6	33,115	0,004000	458,00	11029,50	24,1
2	1,60	1150,0	11,6	32,347	0,003907	494,08	13351,50	27,0

Wariant wybrany	U_1	N_{ok} jednostkowe	A_{ok}	Q_1	q_1	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	$W/m^2 \cdot K$	$zł/m^2$	m^2	GJ/rok	MW	$zł/rok$	$zł$	lata
1	1,80	950,00	11,6	33,115	0,004000	458,00	11029,50	24,1

dane do obliczeń:

	symbol	stan istniejący	wariant 1	wariant 2
strumień powietrza wentylacyjnego, m^3/h	vobl	302,4	232,6	232,6
współczynnik przepływu, $m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{(2/3)})$	a	3	0,5	0,5
współczynnik korekcyjny	c_r	1,2	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	c_m	1,3	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	c_w	1,0	1,0	1,0

7.2.2. Określenie optymalnego usprawnienia dotyczącego wymiany drzwi oraz poprawy systemu wentylacji					
Przegroda (symbol):	DZS				
Powierzchnia całkowita drzwi	A_{dz} m ²	10,5	wymiana drzwi zewnętrznych starych		
Współczynnik przenikania ciepła drzwi przewidzianych do wymiany	U_0 W/(m ² K)	4,50	roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q_0 GJ/rok	44,071
Strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków projekt.	V_{nom} m ³ /h	210,4	zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q_0 MW	0,005610
Liczba stopniodni	S_d	3830,7			

Usprawnienie	U_1	N_{ok} <small>jednostkowe</small>	A_{dz}	Q_1	q_1	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	W/m ² *K	zł/m ²	m ²	GJ/rok	MW	zł/rok	zł	lata
1	2,50	2400,00	10,5	32,382	0,003911	577,38	25200,00	43,65
2	2,00	2900,00	10,5	30,644	0,003701	658,96	30450,00	46,21

Wariant wybrany	U_1	N_{ok} <small>jednostkowe</small>	A_{dz}	Q_1	q_1	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	W/m ² *K	zł/m ²	m ²	GJ/rok	MW	zł/rok	zł	lata
1	2,50	2400,00	10,50	32,382	0,003911	577,38	25200,00	43,65

dane do obliczeń:

	symbol	stan istniejący	wariant 1	wariant 2
strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h	vobl	273,5	210,4	210,4
współczynnik przepływu, m ³ /(m ² *h*daPa ^(2/3))	a	3	0,5	0,5
współczynnik korekcyjny	c_r	1,2	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	c_m	1,3	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	c_w	1,0	1,0	1,0

7.3. Określenie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczenie podstawowych wielkości charakteryzujących system ciepłej wody użytkowej

	stan istniejący
liczba osób	580
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u., m ³ /d	0,040
średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u., m ³ /h	1,288
strumień energii, GJ/h	0,243
moc cieplna, MW	0,2362
roczne zużycie wody, m ³	7053,63
roczne zużycie energii bez uwzględnienia sprawności, GJ	1329,961
sprawność systemu grzewczego	0,65
roczne zużycie energii z uwzględnieniem sprawności, GJ	2058,763
koszty stałe, zł/MW*mc	8331,72
koszty zmienne, zł/GJ	34,87
abonament, zł/mc	0,00
koszty wytworzenia cwu, zł	95396,32

Inwestor nie przewiduje modernizacji c.w.u.

temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw} °C	55	temperatura wody zimnej θ_0 °C	10
współczynnik korekcyjny temp. Kt	1	czas użytkowania $t_{u,z}$	304,2
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	0,95		
sprawność dystrybucji ciepłej wody $\eta_{w,d}$	0,8		
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85		
sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	1		

7.4 Zestawienie optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wartości SPBT

TABELA 1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT.

Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
stropodach wentylowany	54 754,65	8,5
ściana zewnętrzna piwnicy	36 202,61	15,2
ściana zewnętrzna osłonowa	565 587,93	17,2
okno zewnętrzne stare	11 029,50	24,1
ściana zewnętrzna szczytowa	236 954,01	35,0
drzwi zewnętrzne stare	25 200,00	43,6
ściana przy gruncie	52 214,33	55,6

7.5. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego

współczynniki sprawności w stanie istniejącym	symbol	wartości sprawności składowych η oraz współczynników
wytwarzanie ciepła	η_g	0,95
przesyłanie ciepła	η_d	0,97
regulacja i wykorzystanie systemu grzewczego	η_e	0,93
akumulacja ciepła	η_s	1,00
uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	w_t	1,00
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00
sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s$	0,86

7.6. Zestawienie usprawnień składający się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

L.p.	Rodzaj usprawnień	Zmiana wartości współczynników sprawności		
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,95	→ 0,95
	bez zmian			
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	0,97	→ 0,97
	bez zmian			
3	Regulacja i wykorzystanie systemu grzewczego	$\eta_e =$	0,93	→ 0,93
	bez zmian			
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s =$	1,00	→ 1,00
	bez zmian			
5	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	→ 1,00
	bez zmian			
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	1,00	→ 1,00
	bez zmian			
Sprawność całkowita systemu : $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s =$		$\eta_{\text{całk}}$	0,86	→ 0,86

8. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Ocenę wariantów pod względem spełnienia wymogów ustawowych
3. Wskazanie wariantu optymalnego do realizacji

8.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W niniejszym podrozdziale uszeregowano przedsięwzięcia termomodernizacyjne wg rosnącego czasu zwrotu i sformułowano warianty termomodernizacji

WARIANT 7	+						
WARIANT 6	+	+					
WARIANT 5	+	+	+				
WARIANT 4	+	+	+	+			
WARIANT 3	+	+	+	+	+		
WARIANT 2	+	+	+	+	+	+	
WARIANT 1	+	+	+	+	+	+	+
	stropodach wentylowany	ściana zewnętrzna piwnicy	ściana zewnętrzna osłonowa	okno zewnętrzne stare	ściana zewnętrzna szczytowa	drzwi zewnętrzne stare	ściana przy gruncie

8.2. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite, [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii, [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej), [%]	Optymalna kwota kredytu [zł, %]		20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1	WARIANT 1	1 043 919,03	55 341,91	15,46%	100%	1 043 919,03	208 783,81	167 027,04	110 683,82
2	WARIANT 2	991 704,70	54 284,35	15,09%	100%	991 704,70	198 340,94	158 672,75	108 568,70
3	WARIANT 3	966 504,70	53 517,64	14,87%	100%	966 504,70	193 300,94	154 640,75	107 035,27
4	WARIANT 4	729 550,69	46 586,33	12,98%	100%	729 550,69	145 910,14	116 728,11	93 172,65
5	WARIANT 5	718 521,19	45 969,12	12,81%	100%	718 521,19	143 704,24	114 963,39	91938,25
6	WARIANT 6	152 933,26	9 563,73	2,70%	100%	152 933,26	30 586,65	24 469,32	19127,46
7	WARIANT 7	116 730,65	6 859,79	1,94%	100%	116 730,65	23 346,13	18 676,90	13719,59

9. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej analizy, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku wybrano wariant nr 1

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie:	15,5%
2. Planowany kredyt wynosi:	1 043 919,03 zł
3. Wielkość środków własnych inwestora wynosi:	0,00 zł
4. Wielkość środków własnych inwestora procentowo:	0%
5. Wysokość premii termomodernizacyjnej:	110 683,82 zł

Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Należy wykonać następujące prace:

1.	Docieplenie ścian zewnętrznych osłonowych (bez ścian bocznych loggii) styropianem o grubości 14 cm. Metoda lekka mokra.
2.	Docieplenie ścian zewnętrznych szczytowych (bez ścian bocznych wnek przyokiennych okien korytarzy) styropianem o współczynniku $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$ o grubości 14 cm. Metoda lekka mokra.
3.	Docieplenie stropodachu wentylowanego granulatem wełny mineralnej lub ekofibru o grubości 15 cm. Metoda - nadmuch granulatu w przestrzeń międzystropową.
4.	Wymiana starych okien na energooszczędne o współczynniku $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla całości okna.
5.	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na energooszczędne o współczynniku $U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla całości drzwi.
6.	Po wykonaniu termomodernizacji należy przeprowadzić regulację instalacji c.o. w celu dostosowania do nowych warunków cieplnych.

9.1. Kalkulacja kosztów

Zabieg termomodernizacyjny			
Ocieplenie przegród zewnętrznych	Powierzchnia docieplenia, m ²	Cena jednostkowa, zł/m ²	Koszt, zł
Przegroda 1 ściana zewnętrzna osłonowa	3 034,3	186,40	565 587,93
Przegroda 2 ściana zewnętrzna szczytowa	1017,0	233,00	236 954,01
Przegroda 3 stropodach wentylowany	811,2	67,50	54 754,65
Przegroda 4 ściana zewnętrzna piwnicy	194,2	186,40	36 202,61
Przegroda 5 ściana przy gruncie	218,5	239,00	52 214,33
Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	Powierzchnia okien, m ²	Cena jednostkowa, zł/m ²	Koszt, zł
OKS okno zewnętrzne stare	11,6	950,00	11 029,50
DZS drzwi zewnętrzne stare	10,5	2 400,00	25 200,00
Opracowania, projekty oraz inne koszty niezbędne związane z termomodernizacją			Koszt, zł
Opracowania, projekty, inne koszty niezbędne związane z termomodernizacją			61 976,00
KOSZTY CAŁKOWITE			1 043 919,03

10. Załączniki

10.1. Załącznik nr 1 - Inwentaryzacja przegród budowlanych rozpatrywanego budynku

PRZEGRODA	SKRÓT Z OZC	NAZWA	WSP. U, W/m ² K	POWIERZCHNIA, m ²
Przegroda 1	SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	1,12	3 034,27
Przegroda 2	SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,70	1 016,97
Przegroda 3	SDW	stropodach wentylowany	0,73	811,18
Przegroda 4	SDW	stropodach wentylowany	0,73	727,68
Przegroda 5	SMK	strop międzykondygnacyjny	0,92	9,88
Przegroda 6	SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	1,10	174,84
Okno 1	OKS	okno zewnętrzne stare	2,80	11,61
Okno 2	OK	okno zewnętrzne	1,60	1 416,89
Drzwi 1	DW	drzwi wewnętrzne	3,50	18,45
Drzwi 2	DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,50	10,50


10.2. Załącznik nr 2 - Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

pomieszczenie	ilość	m ³ /h jedn.	m ³ /h
Łazienka	160	50	8000
Kuchnia	10	70	700
Oddzielne wc	160	30	160
Pomieszczenia biurowe i t	3132,4	1 wym/h	3132,4
Zsyp	1,0	200 m ³ /h	200,0
Ilość osob	550	30 m ³ /h/os	16500,0
suma		Ψ=	28832,4

10.3. Załącznik nr 3 - Obliczenie zapotrzebowania ciepła - wydruk z programu

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	358400	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	169009	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	527409	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	527409	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	56,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	22,8	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30302,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	5035,49	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1398748	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	539,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	150,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	217,9	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	60,5	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,1
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,3
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,2
DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,500	10,50	0,5
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1416,89	30,0
OKS	okno zewnętrzne stare	2,800	11,61	0,4
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,4
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	9,2
SDW	stropodach wentylowany	0,726	727,68	7,0
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,0
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	2,4
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,1
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,6
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	1,5
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,2
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	3,1
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,845	83,50	-0,3
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	1,121	2364,58	35,1
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	1,103	174,84	2,6
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,697	763,56	6,6

DCH	dach			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,048
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	2,222
PL-ŻER-24	0,2400	plyta żerańska 24 cm		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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 przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			2,636	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,379	
LUK	luksfery			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
LUKSFERY	0,0500	Mur z luksferów (bez szczeliny powietrznej)		0,050
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			0,220	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			4,545	
POD LOG	podłoga loggii			
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
PLYT-PIL-P	0,0240	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	0,480
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,170	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			0,952	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			1,051	
PPIW	podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SPG				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 1,50 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 1,10 m				
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,048
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	0,100
GRUNT-BUD	0,1500	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	0,086
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² K/W]:			2,000	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			2,234	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,448	

SDW	stropodach wentylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgo				
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
TYNK-CEM	0,0100	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,010
ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	0,047
Opór warstwy powietrznej stropodachuo śr. wysokości H = 0 m, [m ² K/W]:				0,160
Suma oporów przenikania ciepła połaci dachowej i warstwy powietrza, [m ² K/W]:				0,000
WEŁNAF-STR	0,0500	Filce i maty z wełny mineralnej w stropi	0,052	0,962
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² K/W]:				0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² K/W]:				1,378
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				0,726
SMK	strop międzykondygnacyjny			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
PCW	0,0020	PCW.	0,200	0,010
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
PLYT-PIL-P	0,0240	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	0,480
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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]:				1,092
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				0,916
SPG	ściana przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średn				
Podłoga przyległa do ściany: PPIW				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,10 m				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-KW12	0,3500	Beton z kruszywa kamiennego - gęstość 12	0,500	0,700
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² K/W]:				0,704
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² K/W]:				1,450
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				0,689
SPIW	strop nad piwnicą			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				


PCW	0,0020	PCW.	0,200	0,010
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
PŁYT-PIL-P	0,0240	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	0,480
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
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]:			1,073	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,932	
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
LASTRIKO	0,0300	Lastriko.	0,720	0,042
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,170	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			0,597	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			1,674	
SPM	strop pod maszynownią			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	0,028
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	0,667
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			1,156	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,865	
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-BBK6	0,2400	Ściana z bloczków z betonu komórkowego o	0,300	0,800
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			1,097	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,912	

SW	ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	0,088
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			0,385	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			2,599	
SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
CEGLA-PEŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,078
STYROPIAN	0,0500	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,111
CEGLA-PEŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,078
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			1,564	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,640	
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	0,059
STYROPIAN	0,0400	Styropian - inne przypadki.	0,045	0,889
ŻELBET	0,0500	Żelbet.	1,700	0,029
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			1,184	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,845	
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	0,059
STYROPIAN	0,0400	Styropian - inne przypadki.	0,045	0,889
ŻELBET	0,0500	Żelbet.	1,700	0,029
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	

Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² K/W]:				1,184
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				0,845
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-BBK7	0,2400	Ściana z bloczków z betonu komórkowego o	0,350	0,686
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² K/W]:				0,892
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				1,121
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-KW12	0,3500	Beton z kruszywa kamiennego - gęstość 12	0,500	0,700
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² K/W]:				0,907
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				1,103
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	0,082
STYROPIAN	0,0500	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,111
ŻELBET	0,0600	Żelbet.	1,700	0,035
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² K/W]:				1,435
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]:				0,697

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w1	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	234536	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	167201	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	401737	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	401737	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	43,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,4	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30169,2	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	3984,09	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1106693	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	427,1	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	118,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	172,4	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	47,9	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,2
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,4
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,4
DZS	drzwi zewnętrzne stare	2,500	10,50	0,5
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	52,5
OKS	okno zewnętrzne stare	1,800	11,48	0,5
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,6
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	15,7
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	3,6
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,188	183,47	1,2
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,2
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	1,0
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	2,0
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,3
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	5,4
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,845	83,50	-0,4
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	0,228	2364,58	12,5
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	0,227	174,84	0,9
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,176	763,56	2,9

DCH	dach			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,048
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	2,222
PL-ŻER-24	0,2400	plyta żerańska 24 cm		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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 przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			2,636	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,379	
LUK	luksfery			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
LUKSFERY	0,0500	Mur z luksferów (bez szczeliny powietrznej)		0,050
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			0,220	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			4,545	
POD LOG	podłoga loggii			
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
PLYT-PIL-P	0,0240	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	0,480
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,170	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			0,952	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			1,051	
PPIW	podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SPG				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 1,50 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 1,10 m				
BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,048
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	0,100
GRUNT-BUD	0,1500	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	0,086
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² K/W]:			2,000	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			2,234	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,448	

SDW				
stropodach wentylowany				
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgo				
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
TYNK-CEM	0,0100	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,010
ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	0,047
Opór warstwy powietrznej stropodachuo śr. wysokości H = 0 m, [m ² ·K/W]:				0,160
Suma oporów przenikania ciepła połaci dachowej i warstwy powietrza, [m ² ·K/W]:				0,000
WEŁNA M GR	0,1500	wełna min. granulowana	0,045	3,333
WEŁNAF-STR	0,0500	Filce i maty z wełny minerlanej w stropi	0,052	0,962
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				4,711
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,212
SMK				
strop międzykondygnacyjny				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
PCW	0,0020	PCW.	0,200	0,010
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
PŁYT-PIL-P	0,0240	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	0,480
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	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]:				1,092
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,916
SPG				
ściana przy gruncie				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średn				
Podłoga przyległa do ściany: PPIW				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,10 m				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-KW12	0,3500	Beton z kruszywa kamiennego - gęstość 12	0,500	0,700
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STYROPOR	0,1000	Styropor.	0,032	3,125
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:				1,434
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				5,305
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,188


SPIW	strop nad piwnicą			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
PCW	0,0020	PCW.	0,200	0,010
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
PLYT-PIL-P	0,0240	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	0,480
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
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]:				1,073
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:				0,932
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
LASTRIKO	0,0300	Lastriko.	0,720	0,042
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:				0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:				0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:				0,597
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:				1,674
SPM	strop pod maszynownią			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotn				
LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	0,028
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,036
STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	0,667
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		0,180
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:				0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:				0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:				1,156
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:				0,865
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-BBK6	0,2400	Ściana z bloczków z betonu komórkowego o	0,300	0,800
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:				0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:				0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:				1,097

Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m² K)]:				0,912
SW	ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	0,088
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m² K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m² K/W]:			0,385	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m² K)]:			2,599	
SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
CEGLA-PEŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,078
STYROPIAN	0,0500	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,111
CEGLA-PEŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,078
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m² K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m² K/W]:			1,564	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m² K)]:			0,640	
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	0,059
STYROPIAN	0,0400	Styropian - inne przypadki.	0,045	0,889
ŻELBET	0,0500	Żelbet.	1,700	0,029
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m² K/W]:			1,184	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m² K)]:			0,845	
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	0,059
STYROPIAN	0,0400	Styropian - inne przypadki.	0,045	0,889
ŻELBET	0,0500	Żelbet.	1,700	0,029
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018

Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			1,184	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,845	
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-BBK7	0,2400	Ściana z bloczków z betonu komórkowego o	0,350	0,686
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
STYROPIANS	0,1400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	3,500
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			4,392	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,228	
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
BETON-KW12	0,3500	Beton z kruszywa kamiennego - gęstość 12	0,500	0,700
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
STYROPIANS	0,1400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	3,500
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			4,407	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,227	
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	0,082
STYROPIAN	0,0500	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,111
ŻELBET	0,0600	Żelbet.	1,700	0,035
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
STYR 0,033	0,1400	styropian 0,033	0,033	4,242
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² K/W]:			5,678	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² K)]:			0,176	


Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w2	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	234810	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	167201	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	402011	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	402011	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	43,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,4	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30169,2	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	4009,41	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1113726	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	429,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	119,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	173,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	48,2	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,2
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,4
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,3
DZS	drzwi zewnętrzne stare	2,500	10,50	0,5
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	50,6
OKS	okno zewnętrzne stare	1,800	11,48	0,5
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,6
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	15,6
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	3,4
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	4,0
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,2
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,9
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	1,9
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,3
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	5,2
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,184	83,50	-0,1
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	0,228	2364,58	12,0
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	0,227	174,84	0,9
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,176	763,56	2,8


Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w3	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	235601	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	168059	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	403661	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	403661	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	43,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,5	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30232,3	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	4024,20	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1117833	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	431,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	119,8	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	174,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	48,4	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,2
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,4
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,3
DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,500	10,50	0,9
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	50,3
OKS	okno zewnętrzne stare	1,800	11,48	0,5
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,6
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	15,5
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	3,4
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	4,0
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,2
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,9
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	2,0
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,3
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	5,1
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,184	83,50	-0,1
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	0,228	2364,58	11,9
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	0,227	174,84	0,9
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,176	763,56	2,8


Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w4	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	252518	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	168059	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	420578	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	420578	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	45,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,2	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30232,3	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	4152,99	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1153607	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	445,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	123,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	179,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	49,9	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,2
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,5
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,3
DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,500	10,50	0,8
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	46,3
OKS	okno zewnętrzne stare	1,800	11,48	0,4
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,6
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	14,3
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	3,2
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	3,7
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,2
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,9
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	2,2
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,3
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	4,7
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,845	83,50	-0,4
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	0,228	2364,58	11,0
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	0,227	174,84	0,8
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,697	763,56	10,2


Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w5	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	252977	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	169009	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	421986	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	421986	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	45,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,3	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30302,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	4164,70	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1156861	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	446,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	124,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	180,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	50,1	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,2
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,5
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,3
DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,500	10,50	0,8
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	46,2
OKS	okno zewnętrzne stare	2,800	11,48	0,7
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,6
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	14,2
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	3,1
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	3,7
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,2
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,9
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	2,2
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,3
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	4,7
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,845	83,50	-0,4
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	0,228	2364,58	11,0
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	0,227	174,84	0,8
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,697	763,56	10,2


Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w6	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	337345	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	169009	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	506353	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	506353	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	54,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	21,9	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30302,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	4852,17	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1347825	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	520,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	144,5	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	210,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	58,3	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,2
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,4
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,2
DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,500	10,50	0,6
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	32,3
OKS	okno zewnętrzne stare	2,800	11,48	0,5
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,4
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	9,9
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	2,2
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	2,6
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,1
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,6
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	1,6
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,3
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	3,3
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,845	83,50	-0,3
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	1,121	2364,58	37,7
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	0,227	174,84	0,6
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,697	763,56	7,1

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	dom studencki "Skrzat" Akademii im. J. Długosza w7	
Miejscowość:	Częstochowa	
Adres:	Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 76/78 Częstochowa	
Projektant:	mgr inż. Sławomir Pietrasik	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Częstochowa	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9327,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	343472	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	169009	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	512481	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	512481	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	54,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	22,2	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	30302,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	4903,57	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1362103	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	9328	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	23105,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	525,7	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	146,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	212,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	59,0	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A	Q _{proc}
DCH	dach	0,379	103,30	-0,1
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	18,45	0,4
DWEJ	drzwi zewnętrzne wejściowe	2,500	6,20	0,2
DZS	drzwi zewnętrzne stare	4,500	10,50	0,5
LUK	lüksfery	4,545	1,28	0,1
OK	okno zewnętrzne	1,600	1417,02	31,6
OKS	okno zewnętrzne stare	2,800	11,48	0,4
POD LOG	podłoga loggii	1,051	28,06	0,4
PPIW	podłoga w piwnicy	0,448	861,77	9,7
SDW	stropodach wentylowany	0,212	727,68	2,1
SMK	strop międzykondygnacyjny	0,916	9,88	0,1
SPG	ściana przy gruncie	0,689	183,47	2,5
SPIW	strop nad piwnicą	0,932	656,94	0,0
SPIWK	strop nad piwnicą korytarz	1,674	204,80	0,1
SPM	strop pod maszynownią	0,865	103,30	0,0
SPSDW	ściana/przestrzeń stropodachu	0,912	21,75	0,6
SW	ściana wewnętrzna	2,599	110,63	1,6
 SWZS/POK	ściana wewnętrzna zsyp/pokój	0,640	70,00	0,2
SZ BL	ściana zewnętrzna boczna loggie	0,845	273,50	3,2
SZM	ściana zewnętrzna maszynownia	0,845	83,50	-0,3
SZO	ściana zewnętrzna osłonowa	1,121	2364,58	36,9
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnicy	1,103	174,84	2,7
SZS	ściana zewnętrzna szczytowa	0,697	763,56	7,0