


## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

<b>Dane budynku</b>	Nazwa jednostki:	Starostwo Powiatowe w Raciborzu		
	Nazwa budynku:	SZPITAL REJONOWY IM. DR. JÓZEFA ROSTKA W RACIBORZU		
	Adres:			
	ulica:	Gamowska 3		
	kod pocztowy:	47-400	miejsowość:	Racibórz
	powiat:	raciborski		
	województwo:	<b>śląskie</b>		

Data, 27.03.2017r.

**KMK**  
ENERGIA  
CZARNO NA BIAŁYM

KMK-ENERGIA Maciej Karoń  
Rusinów, ul. Kasztanowa 61  
42-231 Stary Cykarzew  
biuro@kmk-energia.pl  
www.kmk-energia.pl  
NIP: 573-278-56-64

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1. Rodzaj budynku	Szpital	1.2. Rok budowy	ok 1885 r.
1.3. Inwestor  (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, telefon/fax)	Starostwo Powiatowe w Raciborzu pl. Okrzei 4 kod 47-400 Racibórz tel. 32 45 97 300 fax. 32 415 87 36	1.4. Adres budynku ul. Gamowska 3 kod 47-400 miejsowość Racibórz powiat raciborski województwo śląskie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt			
<b>KMK-ENERGIA Maciej Karoń</b> Rusinów, ul. Kasztanowa 61 42-231 Stary Cykarszew NIP: 573-278-56-64 REGON: 361899920			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, kwalifikacje zawodowe, podpis			
mgr inż. Maciej Kurzydło, ul. Schillera 2/38, 42-224 Częstochowa Upr. ZAE 1888		 <b>mgr inż. Maciej Kurzydło</b> Upr. ZAE 1888 <i>podpis</i>	
4. Współautorzy audytu: imiona i nazwiska, zakres prac przy opracowaniu			
<i>I. p.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1	mgr inż. Patrycja Bokwa	Inwentaryzacja techniczno-budowlana Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło	
2	mgr inż. Aleksandra Błukacz	Inwentaryzacja techniczno-budowlana Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło	
Miejscowość:	Częstochowa	Data wykonania audytu:	27.03.2017r.
5. Spis treści			
1. Strona tytułowa			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			
4. Inwentaryzacja techniczno budowlana budynku			
5. Charakterystyka energetyczna istniejącego budynku			
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego			
7. Określenie optymalnego wariantu modernizacyjnego			
8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu ogrzewania			
9. Obliczenia zaoszczędzonej energii elektrycznej - modernizacja systemu oświetlenia			
10. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczaną do budynku dla systemów technicznych			
11. Zestawienie optymalnych usprawnień modernizacyjnych			
12. Zestawienie wszystkich wariantów i wybór optymalnego przedsięwzięcia modernizacyjnego dla budynku			
13. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia			
14. Zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku dla wybranego wariantu optymalnego			
15. Zestawienie wskaźników efektywności energetycznej dla budynku dla wybranego wariantu optymalnego			
16. Załączniki do audytu			

<b>2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU</b>			
<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	tradycyjna / cegła dziurawka i cegła silikatowa pełna	tradycyjna / cegła dziurawka i cegła silikatowa pełna
2.	Liczba kondygnacji	9	9
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	117 864	117 864
4.	Powierzchnia budynku netto - ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	38 764	38 764
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	38 764	38 764
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	960	960
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralny - grupowy kocioł gazowy	centralny - gruntowa pompa ciepła
10.	Rodzaj systemu grzewczego w budynku	centralny - grupowy kocioł gazowy	centralny - gruntowa pompa ciepła, kocioł gazowo-olejowy
11.	Współczynnik kształtu A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,33	0,33
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U<sup>2</sup> W/(m<sup>2</sup>K)</b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	SZ3-45	0,48	0,19
2.	SD2-157	0,23	0,13
3.	Okna aluminiowe	1,80	0,90
4.	Drzwi aluminiowe	1,80	1,30
5.	Drzwi drewniane	2,50	1,30
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η<sub>Htot</sub></b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	Sprawność wytwarzania η <sub>Hg</sub>	0,91	3,30
2.	Sprawność przesyłania η <sub>Hd</sub>	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η <sub>He</sub>	0,88	0,93
4.	Sprawność akumulacji η <sub>Hs</sub>	0,95	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w <sub>t</sub>	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w <sub>d</sub>	1,00	0,98
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η<sub>Htot</sub></b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	Sprawność wytwarzania η <sub>wg</sub>	0,77	4,01
2.	Sprawność przesyłania η <sub>wd</sub>	0,50	0,50
3.	Sprawność akumulacji η <sub>ws</sub>	0,85	0,85
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania η <sub>wc</sub>	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	naturalna/mechaniczna	naturalna/mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/ kominy, kanały wentylacyjne	okna/ kominy, kanały wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	196 053	93 358
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,82	0,78
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [G]/rok	-	-
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [G]/rok	-	-
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	1725,10	1659,30
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	294,24	294,24
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu Q <sub>Ind</sub> [G]/rok	9770,85	9260,28
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [G]/rok	13396,00	3246,00
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [G]/rok	53247,00	10176,00
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>2</sup> rok]	70,02	66,36
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>2</sup> rok]	95,99	23,26
10.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną do ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, wraz z urządzeniami pom. EP <sub>h+w</sub> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	552,45	257,33

<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed modernizacją</b>	<b>Stan po modernizacji</b>
1.	Oplata stała związana z dystrybucją i przesyłem ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	33,40	69,36
2.	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zamówionej mocy cieplnej [zł/(MW m-c)]	7084,80	11081,56
3.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	175,89	206,64
4.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	1,28	0,91
5.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii [zł/m <sup>3</sup> ]	19,64	9,34
6.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc -stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/(MWm-c)]	7084,80	12275,40
7.	Inne opłaty	-	-
<b>8. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji – podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego</b>			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [zł]	21 256 053	-----
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej [%]	0,00	198,96
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]	-----	53869,77
4.	(c.o. + wentylacja + c.w.u.) [kWh/rok]	-----	14963406,74
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [GJ/rok]	-----	6115,80
6.	[MWh/rok]	-----	1698,79
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [GJ/rok]	-----	54470,22
8.	[kWh/rok]	-----	15130191,88
9.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [GJ/rok]	-----	59985,57
10.	[kWh/rok]	-----	16662191,97
11.	Zmniejszenie rocznej emisji gazów cieplarnianych [ton CO <sub>2</sub> /rok]	-----	2676,03
12.	Redukcja emisji pyłów PM10 [kg/rok]	-----	33,02
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5 [kg/rok]	-----	33,02

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

#### **3.1. Rozporządzenia i Normy techniczne**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 j.t.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zmianami.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
12. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

### **3.2. Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora**

- Projekty archiwalne
- Archiwalna dokumentacja techniczna

### **3.3. Osoby udzielające informacji**

- Witold Surma

### **3.4. Data wizji terenowej**

23-24.03.2017

### **3.5. Wytyczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)**

- Obniżenie kosztów funkcjonowania obiektu przez przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych.  
Obniżenie kosztów funkcjonowania budynku poprzez wprowadzenie działań modernizacyjnych obniżających zużycie ciepła i energii elektrycznej  
Zwiększenie efektywności energetycznej
- W ramach audytu zostaną rozpatrzone następujące usprawnienia:
  - Modernizacja systemu CO oraz systemu przygotowania CWU
  - Termoizolacja przegród zewnętrznych i wewnętrznych budynku
  - Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
  - Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia typu LED
  - Zastosowanie OZE

#### 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	szpital	10.	Liczba użytkowników: 1) pracownicy 2) uczniowie / odwiedzający	500 460
2.	Technologia budynku	cegła dziurawka i cegła silikatowa pełna	11.	Rok budowy	ok 1885 r.
3.	Liczba kondygnacji	9	12.	Liczba klatek schodowych	12
4.	Budynek: - szeregowy - wolnostojący	wolnostojący	13.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	0,00
5.	Budynek podpiwniczony	nie	14.	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych	0,00
6.	Wysokość kondygnacji netto	3,02	15.	Liczba mieszkań / lokali	0 / 1
7.	Kubatura budynku	200368,97	16.		
8.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	38763,78	17.		
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	117864,10	18.		

#### 4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Przedmiotem opracowania jest Audyt Energetyczny budynku Szpitala Rejonowego im. dr. Józefa Rostka zlokalizowanego w Raciborzu przy ul. Gamowskiej 3.

Na terenie Szpitala znajduje się 7 bloków o różnym przeznaczeniu, połączonych komunikacją. Budynek dziewięciokondygnacyjny, niepodpiwniczony, częściowo zagłębiony w gruncie, pełniący funkcję użytkową, konstrukcja tradycyjna – murowana. Podłoga zagłębiona betonowa o łącznej gr. 41 cm, nieocieplona, zaizolowana papą na lepiku, wykończona wylewką cementową oraz podłoga na gruncie betonowa o łącznej gr. 49 cm, ocieplona płytami z wełny mineralnej gr. 3 cm, zaizolowana papą na lepiku, wykończona wylewką cementową. Ściany zewnętrzne przylegające do gruntu żelbetowe o łącznej gr. 23 cm, nieocieplone, wykończone tynkiem cementowo-wapiennym, zaizolowane papą na lepiku. Ściany zewnętrzne szczytowe i podłużne dwuwarstwowe, wykonane z cegły dziurawki i cegły silikatowej pełnej o łącznej gr. 44, 45, 47, 48 i 49 cm, część ocieplona płytami z wełny mineralnej i część styropianem, gr. izolacji termicznej kolejno 5, 6, 8, 9 i 10 cm, wykończone tynkiem cementowo-wapiennym oraz ściany zewnętrzne niskiego parteru - cegłą klinkierową. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe, płytowe, o łącznej gr. 28 cm, ocieplone płytami z wełny mineralnej gr. 3 cm, wykończone tynkiem cementowo-wapiennym oraz wylewką cementową. Strop zewnętrzny żelbetowy, płytowy o łącznej gr. 40 cm, ocieplony płytami z wełny mineralnej gr. 3 cm oraz styropianem gr. 10 cm wykończony tynkiem cementowo-wapiennym oraz wylewką cementową. Budynek przekryty częściowo stropodachem żelbetowym pełnym o łącznej gr. 23 cm, nieocieplony, wykończony szlichtą cementową i papą termozgrzewalną oraz stropodachem żelbetowym wentylowanym o łącznej gr. 154 cm, ocieplony płytami z wełny mineralnej gr. 15 cm, wykończony szlichtą cementową i papą termozgrzewalną.

Okna zewnętrzne: Okna aluminiowe, potrójnie szklone z przekładką termiczną o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,4$  i  $1,8$  [ $W/m^2 \cdot K$ ].

Drzwi zewnętrzne: Drzwi aluminiowe przeszkłone o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,4$  i  $1,8$  [ $W/m^2 \cdot K$ ] oraz drzwi drewniane pełne o współczynniku przenikania ciepła  $U=2,5$  [ $W/m^2 \cdot K$ ].

### 4.3. Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

L.p.	Opis przegrody	Położenie	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			Pow. netto m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> *K)	Powierzchnia m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> *K)	Powierzchnia m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> *K)
1	SZ-44	-	1533,50	0,529	-	-	-	-
2	SZ2-44	-	4465,74	0,546	-	-	-	-
3	SZ-45	-	4503,82	0,483	-	-	-	-
4	SZ2-45	-	185,70	0,467	-	-	-	-
5	SZ3-45	-	1416,05	0,483	-	-	-	-
6	SZ-47	-	233,05	0,393	-	-	-	-
7	SZ-48	-	129,27	0,359	-	-	-	-
8	SZ-49	-	492,23	0,318	-	-	-	-
9	SZG-23	-	3542,12	0,756	-	-	-	-
10	SD-23	-	1330,52	3,274	-	-	-	-
11	SD-157	-	3405,30	0,230	-	-	-	-
12	SD2-157	-	6826,99	0,230	-	-	-	-
13	STZ-40	-	32,03	0,275	-	-	-	-
14	PNG-49	-	472,27	0,330	-	-	-	-
15	PWP-41	-	12365,41	0,423	-	-	-	-
16	OA-115X170	-	-	-	15,64	1,400	-	-
17	OA-120X165	-	-	-	148,50	1,400	-	-
18	OA-120X170	-	-	-	24,48	1,400	-	-
19	OA-120X55	-	-	-	1,32	1,400	-	-
20	OA-160X240	-	-	-	19,20	1,400	-	-
21	OA-175X170	-	-	-	23,80	1,400	-	-
22	OA-175X240	-	-	-	46,20	1,400	-	-
23	OA-175X80	-	-	-	18,20	1,400	-	-
24	OA-175X90	-	-	-	12,59	1,400	-	-
25	OA-180X170	-	-	-	376,38	1,400	-	-
26	OA-180X240	-	-	-	38,88	1,400	-	-
27	OA-180X55	-	-	-	54,45	1,400	-	-
28	OA-180X85	-	-	-	1,53	1,400	-	-
29	OA-205X175	-	-	-	107,63	1,400	-	-
30	OA-235X80	-	-	-	22,56	1,400	-	-
31	OA-240X170	-	-	-	2170,08	1,400	-	-
32	OA-240X240	-	-	-	69,12	1,400	-	-
33	OA-80X140	-	-	-	45,92	1,400	-	-
34	OA-85X240	-	-	-	2,04	1,400	-	-
35	OA-90X165	-	-	-	8,91	1,400	-	-
36	OA-90X170	-	-	-	6,12	1,400	-	-
37	OA-90X90	-	-	-	6,48	1,400	-	-
38	OAD120X170	-	-	-	8,16	1,800	-	-
39	OAD120X85	-	-	-	2,04	1,800	-	-
40	OAD175X170	-	-	-	20,83	1,800	-	-
41	OAD180X170	-	-	-	52,02	1,800	-	-
42	OAD180X85	-	-	-	47,43	1,800	-	-
43	OAD240X170	-	-	-	420,24	1,800	-	-
44	BA-240X270	-	-	-	-	-	25,9	1,400
45	DA-110X210	-	-	-	-	-	2,3	1,400
46	DA-120X210	-	-	-	-	-	12,6	1,400
47	DA-120X260	-	-	-	-	-	12,5	1,400
48	DA-120X265	-	-	-	-	-	3,2	1,400
49	DA-120X270	-	-	-	-	-	3,2	1,400
50	DA-125X210	-	-	-	-	-	2,6	1,400
51	DA-150X210	-	-	-	-	-	12,6	1,400
52	DA-150X250	-	-	-	-	-	11,3	1,400
53	DA-150X255	-	-	-	-	-	7,7	1,400



54	DA-170X210	-	-	-	-	-	3,6	1,400
55	DA-175X260	-	-	-	-	-	9,1	1,400
56	DA-180X250	-	-	-	-	-	4,5	1,400
57	DA-180X270	-	-	-	-	-	4,9	1,400
58	DA-190X255	-	-	-	-	-	4,8	1,400
59	DA-230X250	-	-	-	-	-	5,8	1,400
60	DA-180X255	-	-	-	-	-	9,2	1,800
61	DA-220X300	-	-	-	-	-	6,60	1,800
62	DD-150X250	-	-	-	-	-	11,3	2,500

## **LEGENDA**

### *Ściany:*

SW-15 - ściana wewnętrzna piwnic, kondygnacji  
 SZS-25S - ściana zewnętrzna strychu - szczytowa  
 SZS-25P - ściana zewnętrzna strychu - podłużna  
 SZKS-27 - ściana zewnętrzna klatki schodowej  
 SZW-6 - ściana zewnętrzna wiatrolapu  
 SZ-42S - ściana zewnętrzna kondygnacji - szczytowa  
 SZ-27P - ściana zewnętrzna kondygnacji - podłużna  
 SZP-25 - ściana zewnętrzna piwnicy  
 SZG-25 - ściana zewnętrzna przy gruncie

### *Podłogi:*

STPNP-30 - strop pod nieogrzewanym poddaszem  
 ST-30 - strop międzykondygnacyjny  
 STZ-30 - strop międzykondygnacyjny zewnętrzny  
 STNP-30 - strop nad nieogrzewaną piwnicą  
 STP-30 - strop nad piwnicą  
 STZP-30 - strop nad piwnicą zewnętrzny  
 PNG-56 - podłoga na gruncie  
 PWP-56 - podłoga w piwnicy

### *Dachy:*

DACH-20 - dach płaski lub skośny budynku/wiatrolapu  
 SD-50 - stropodach z pustką powietrzną lub bez budynku/wiatrolapu

### *Okna:*

OP - okna plastikowe  
 OD - okna drewniane  
 OA - okna aluminiowe  
 OS - okna stalowe  
 LX - luksfery  
 OŚ - okna świetliki  
 OW - okna wewnętrzne  
 KD - kłapa dachowa/dymowa

### *Drzwi i bramy:*

DP - drzwi plastikowe  
 DD - drzwi drewniane  
 DA - drzwi aluminiowe  
 DS - drzwi stalowe  
 DW - drzwi wewnętrzne

### *Przykład:*

*SZ-42S - ściana zewnętrzna kondygnacji grubości 42 cm - szczytowa*

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU			
Lp.	Rodzaj danych	jedn.	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.O.	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.W.U. ( $q_{cwu}$ )	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną na C.O.	[kW]	1725,1
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.W.U.	[kW]	294,2
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	[kW]	ujęte w C.O.
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	9 770,9
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	13 396,0
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	[GJ]/rok	-
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	[GJ]/rok	-

5.1. Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący			
Lp.	Rodzaj danych	Dane	
1.	Typ instalacji	Centralna	Kocioł gazowy
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C	
3.	Przewody w instalacji	Stalowe i PP prowadzone po wierzchu	
4.	Stan izolacji przewodów	Przewody rozprowadzające izolowane w przestrzeni ogrzewanej	
5.	Rodzaj grzejników	1-, 2-, 3-płytowe, żeliwne członowe, łazienkowe, Faviera	szt.: 1024
6.	Oslonięcie grzejników	Nie	
7.	Zawory termostacyjne	Tak - częściowo	
8.	Zawory podpionowe	Tak	
9.	Odpowietrzenie instalacji	Tak	
10.	Naczynie wzbiorcze	Tak	
11.	Zabezpieczenie instalacji	Układ zamknięty z zaworem bezpieczeństwa	
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 / 24	
13.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Tak	
14.	Dodatkowe informacje	-	
15.			
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,91
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	$\eta_{Id}$	0,96
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He}$	0,88
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{Hs}$	0,95
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	$\eta_{Htot}$	0,73
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Centralna - kocioł gazowy
2.	Parametry pracy instalacji	55/10 °C
3.	Udział OZE	0%
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	Stalowe i PP izolowane w przestrzeni ogrzewanej
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	Tak
6.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	Tak
7.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	Tak

5.3 Charakterystyka techniczna węzła ciepłego / kotłowni w budynku - stan istniejący
<p>Poszczególne bloki szpitalne zasilane są w ciepło z centralnej wolnostojącej kotłowni gazowej. W kotłowni znajdują się dwa kotły gazowe, wyposażone w palniki dwupaliwowe, o mocy 3 MW każdy, podłączone do miejskiej sieci gazowej. Jeden z nich stanowi rezerwowe źródło ciepła. Regulacja jakościowa realizowana jest w trzech węzłach zmieszania pompowego, obsługujących poszczególne bloki szpitalne. Kotłownia pracuje przez cały rok. Ciepło dystrybuowane jest sieciami preizolowanymi, ułożonymi w kanałach przechodnich. Wytwarza energię cieplną dla potrzeb c.o., c.w.u. i technologicznych. Stan techniczny kotłowni - dobry.</p>

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna / mechaniczna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	93 358
	Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Dodatkowo w budynku występuje wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna.	

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący			
1.	Cena energii elektrycznej	[zł/kWh]	0,2884
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	--	<u>oprawa żarowa:</u> 2x11W-9 szt., 1x25W-19 szt., 1x35W-10 szt., 1x40W-7 szt., 1x50W-8 szt., 1x60W-358 szt., 1x75W-121 szt., 1x100W-49 szt. <u>oprawa jarzeniowa:</u> 2x9W-741 szt., 1x18W-9 szt., 2x18W-52 szt., 3x18W-252 szt., 4x18W-1261 szt., 1x21W-60 szt., 1x36W-349 szt., 2x36W-2049 szt., 1x40W-105 szt., 2x40W-583 szt., 1x58W-63 szt., 2x58W-194 szt.
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	[m <sup>2</sup> ]	38 763,78
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P <sub>n</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	9,73
Całkowita moc elektryczna zainstalowana na potrzeby oświetlenia wbudowanego w budynku wynosi 377,06 kW.			

## 6. WYKAZ USPRAWNIEN I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	<b>Ściany przylegające do gruntu</b> żelbetowe o łącznej gr. 23 cm, nieocieplone, wykończone tynkiem cementowo-wapiennym, zaizolowane papą na lepiku.	Nie przewiduje się usprawnień.
2.	<b>Ściany zewnętrzne</b> szczytowe i podłużne dwuwarstwowe, wykonane z cegły dziurawki i cegły silikatowej pełnej o łącznej gr. 44, 45, 47, 48 i 49 cm, część ocieplona płytami z wełny mineralnej i część styropianem, gr. izolacji termicznej kolejno 5, 6, 8, 9 i 10 cm, wykończone tynkiem cementowo-wapiennym oraz ściany zewnętrzne niskiego parteru - cegłą klinkierową.	Zastosowanie warstwy izolacji termicznej ścian zewnętrznych bloku D, w celu zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła do wartości $U \leq 0,20$ [W/m <sup>2</sup> *K] (WT2021).
3.	<b>Stropodach</b> - budynek przekryty częściowo stropodachem żelbetowym pełnym o łącznej gr. 23 cm, nieocieplony, wykończony szlichtą cementową i papą termozgrzewalną oraz stropodachem żelbetowym wentylowanym o łącznej gr. 154 cm, ocieplony płytami z wełny mineralnej gr. 15 cm, wykończony szlichtą cementową i papą termozgrzewalną.	Docieplenie stropodachu poprzez zastosowanie warstwy izolacji termicznej bloków A, B, C, D, H, w celu zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła do wartości $U \leq 0,15$ [W/m <sup>2</sup> *K] (WT2021).
4.	<b>Strop zewnętrzny - nad przejazdem</b> żelbetowy, płytowy o łącznej gr. 40 cm, ocieplony płytami z wełny mineralnej gr. 3 cm oraz styropianem gr. 10 cm wykończony tynkiem cementowo-wapiennym oraz wylewką cementową.	Nie przewiduje się usprawnień.
5.	<b>Podłoga zagłębiona</b> betonowa o łącznej gr. 41 cm, nieocieplona, zaizolowana papą na lepiku, wykończona wylewką cementową.	Nie przewiduje się usprawnień.
6.	<b>Podłoga na gruncie</b> betonowa o łącznej gr. 49 cm, ocieplona płytami z wełny mineralnej gr. 3 cm, zaizolowana papą na lepiku, wykończona wylewką cementową.	Nie przewiduje się usprawnień.
7.	<b>Okna zewnętrzne</b> aluminiowe, potrójnie szklone z przekładką termiczną o współczynniku przenikania ciepła $U=1,4$ i $1,8$ [W/m <sup>2</sup> *K].	Wymiana okien w bloku D, na bardziej szczelne i energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła $U \leq 0,90$ [W/m <sup>2</sup> *K] (WT2021).
8.	<b>Drzwi zewnętrzne</b> aluminiowe przeszklone o współczynniku przenikania ciepła $U=1,4$ i $1,8$ [W/m <sup>2</sup> *K] oraz drzwi drewniane pełne o współczynniku przenikania ciepła $U=2,5$ [W/m <sup>2</sup> *K].	Częściowa wymiana drzwi na bardziej szczelne i energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła $U \leq 1,30$ [W/m <sup>2</sup> *K] (WT2021).

9.	<p><b>System grzewczy</b> Poszczególne bloki szpitalne zasilane są w ciepło z centralnej wolnostojącej kotłowni gazowej. W kotłowni znajdują się dwa kotły gazowe, wyposażone w palniki dwupaliwowe, o mocy 3 MW każdy, podłączone do miejskiej sieci gazowej. Jeden z nich stanowi rezerwowe źródło ciepła. Regulacja jakościowa realizowana jest w trzech węzłach mieszania pompowego, obsługujących poszczególne bloki szpitalne. Kotłownia pracuje przez cały rok. Ciepło dystrybuowane jest sieciami preizolowanymi, ułożonymi w kanałach przechodnich. Przewody instalacji wewnętrznej stalowe i PP, poziome i pionowe izolowane w przestrzeni ogrzewanej. Grzejniki 1-, 2-, 3-platek, żeliwne członowe, łazienkowe, Fawiera, część z termostatami.</p>	<p>Modernizacja instalacji CO poprzez zastosowanie dwóch kotłów gazowych niskotemperaturowych w kaskadzie o mocy 1250 kW każdy wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem i automatyką oraz połączenie obiegu kotłowego z instalacją gruntowych pomp ciepła. Kotły będą zintegrowane z wymiennikiem ciepła woda/spaliny, jako elementem kondensacyjnym. Dla każdego z kotłów dobrano palnik dwu-paliwowy w komplecie z rampą gazową oraz dyszą olejową. Podstawowym źródłem zasilania palnika będzie gaz ziemny. Kotłownia gazowo-olejowa zintegrowana będzie z gruntową pompą ciepła, na potrzeby c.o., o mocy 735 kW, której dolne źródło ciepła stanowią będą sondy gruntowe. Zastosowane cztery zbiorniki buforowych o poj. 5000 dm<sup>3</sup> każdy. Przewiduje się także wymianę istniejących grzejników w bloku D na nowe oraz zastosowanie zaworów termostatycznych z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.</p>
10.	<p><b>Instalacja c.w.u.</b> - ciepła woda użytkowa wytwarzana centralnie w zasobnikach c.w.u. zasilanych ciepłem z wolnostojącej kotłowni gazowej. Przewody instalacji wewnętrznej stalowe i PP, poziome izolowane w przestrzeni ogrzewanej, pionowe bez izolacji.</p>	<p>Modernizacja instalacji CWU poprzez zastosowanie gruntowej pompy ciepła o mocy 305 kW, której dolne źródło ciepła stanowią będą sondy gruntowe, wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem i automatyką oraz zastosowanie zasobnika c.w.u. z wężownicą o poj. 120 dm<sup>3</sup>.</p>
11.	<p><b>Wentylacja</b> pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Dodatkowo w budynku występuje wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna.</p>	<p>Modernizacja systemu wentylacji pośrednio realizowana poprzez wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.</p>
12.	<p><b>Oświetlenie</b> - oprawy żarowe, jarzeniowe.</p>	<p>Modernizacja instalacji oświetlenia wbudowanego poprzez zastosowanie oświetlenia typu LED.</p>

## 7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Do obliczeń przyjęto następujące dane:

	symbol	jednostki	przed modernizacją	po modernizacji
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	$t_{zo}$	$^{\circ}\text{C}$	-20
2.	Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	$t_w$	$^{\circ}\text{C}$	20
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	$t_{kl}$	$^{\circ}\text{C}$	20
4.	Stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	SD	dzień K/rok	3 555
5.	Stopniodni ogrzewania klatka schodowa	$SD_{kl}$	dzień K/rok	3 161
6.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło dla potrzeb c.w.u. przed i po modernizacji	$x_0, x_1$	-	100%
7.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną dla potrzeb c.w.u. przed i po modernizacji	$y_0, y_1$	-	100%
8.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło dla potrzeb c.o. przed i po modernizacji	$x_0, x_1$	-	100%
9.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną dla potrzeb c.o. przed i po modernizacji	$y_0, y_1$	-	100%

#### 7.1.1 Jednostkowe opłaty za moc zamówiona i zużyte ciepło\*)

Opłaty przed modernizacją		Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	0,00
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/(MW-mc)	0,00
Opłata abonamentowa	zł/m-c	0,00
Opłaty po modernizacji		Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	0,00
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/(MW-mc)	0,00
Opłata abonamentowa	zł/m-c	0,00

\*) jednostkowe opłaty przyjęto wg faktur za zakup energii

#### 7.1.2 Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

Jednostkowe opłaty za zużycie gazu

Opłaty przed modernizacją		Cena brutto
Opłata zmienna za paliwo gazowe (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	33,40
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/(MW-mc)	7084,80
Opłata abonamentowa	zł/m-c	175,89
Opłaty po modernizacji		Cena brutto
Opłata zmienna za paliwo gazowe (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	0,12
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/(MW-mc)	7084,80
Opłata abonamentowa	zł/m-c	175,89

Jednostkowe opłaty za zużycie energii elektrycznej

Opłaty przed modernizacją		Cena brutto
Opłata zmienna za energię elektryczną (dystrybucja + przesył)	zł/kWh	0,2884
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/(MW-mc)	12275,40
Opłata abonamentowa	zł/m-c	30,75
Opłaty po modernizacji		Cena brutto
Opłata zmienna za energię elektryczną (dystrybucja + przesył)	zł/kWh	0,2884
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/(MW-mc)	12275,40
Opłata abonamentowa	zł/m-c	30,75

7.2.1. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda SZ3-45				
			Ściana zewnętrzna				
<b>Dane do obliczeń</b>							
1.	powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła		$A_{strat} =$	1416,0	$m^2$		
2.	powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia		$A_{kosz} =$	1557,7	$m^2$		
3.	liczba stopniodni ogrzewania		$SD =$	3555	dzień K/rok		
4.	technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:		$\lambda =$	0,031	W/m*K		
Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową przy użyciu grafitowych płyt styropianowych, wykonanych cienkowarstwowym tynkiem strukturalnym - zgodnie z wybranym wariantem.							
<b>Rozpatrywane warianty ocieplenia:</b>							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość $U_{cmax}$ zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następane - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>1</sup>							
Lp.		Jednostki	Warianty*				
			Stan istniejący	W1	W2	W3	W4
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej $d$	m	----	0,10	0,11	0,12	0,13
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji $U_c$	W/m <sup>2</sup> K	0,483	0,189	0,178	0,168	0,160
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U}$	GJ/rok	210,3	82,2	77,4	73,2	69,5
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U}$	MW	0,0274	0,0107	0,0101	0,0095	0,0090
5.	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_m$	zł/rok	----	5 699	5 910	6 102	6 268
6.	Cena jednostkowa usprawnienia $C_{jed}$	zł/m <sup>2</sup>	----	278	289	300	311
7.	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł	----	433 028	450 162	467 296	484 431
8.	Prosty czas zwrotu SPBT <sup>1</sup>	lat	----	75,98	76,17	76,58	77,29
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>							
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m <sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych ( $A_{koszt}$ ).							
<b>Wybrany wariant : 1</b>		<b>Koszt wariantu<sup>2</sup> 433 028 zł</b>		<b>SPBT= 75,98 lat</b>			

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

<sup>2</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

7.2.2. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda SD2-157				
			Stropodach				
<b>Dane do obliczeń</b>							
1.	powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła		$A_{strat} =$	6827,0	$m^2$		
2.	powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia		$A_{kosz} =$	5240,0	$m^2$		
3.	liczba stopniodni ogrzewania		$SD =$	3555	dzień K/rok		
4.	technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:		$\lambda =$	0,050	W/m*K		
Przewiduje się docieplenie stropodachu przy użyciu wełny mineralnej ułożonej w przestrzeni pustki powietrznej na istniejącym stropie - zgodnie z wybranym wariantem.							
<b>Rozpatrywane warianty ocieplenia:</b>							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość $U_{cmax}$ zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następane - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>1</sup>							
Lp.		Jednostki	Warianty*				
			Stan istniejący	W1	W2	W3	W4
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej $d$	m	----	0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji $U_c$	W/m <sup>2</sup> K	0,230	0,126	0,123	0,120	0,117
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U}$	GJ/rok	482,3	263,9	257,4	251,2	245,3
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U}$	MW	0,0628	0,0344	0,0335	0,0327	0,0319
5.	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_m$	zł/rok	----	9 710	10 004	10 279	10 544
6.	Cena jednostkowa usprawnienia $C_{jed}$	zł/m <sup>2</sup>	----	230	237	244	251
7.	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł	----	1 205 200	1 241 880	1 278 560	1 315 240
8.	Prosty czas zwrotu SPBT <sup>1</sup>	lat	----	124,12	124,14	124,39	124,74
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>							
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m <sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu ( $A_{koszt}$ ).							
<b>Wybrany wariant : 1</b>		<b>Koszt wariantu<sup>2</sup> 1 205 200 zł</b>		<b>SPBT= 124,12 lat</b>			

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

<sup>2</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.



7.2.3. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda				
			Dach				
<b>Dane do obliczeń</b>							
1.	powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła		$A_{\text{strat}} =$	$m^2$			
2.	powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia		$A_{\text{kosz}} =$	$m^2$			
3.	liczba stopniodni ogrzewania		$SD =$	dzień K/rok			
4.	technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:		$\lambda =$	$W/m^*K$			
<b>Uwaga - nie dotyczy analizowanego budynku.</b>							
<b>Rozpatrywane warianty ocieplenia:</b>							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość $U_{\text{cmax}}$ zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następane - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>1</sup>							
Lp.		Jednostki	Warianty*				
			Stan istniejący	W1	W2	W3	W4
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej $d$	m	----				
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji $U_c$	$W/m^2K$					
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U}$	GJ/rok					
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U}$	MW					
5.	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_m$	zł/rok	----				
6.	Cena jednostkowa usprawnienia $C_{jed}$	zł/m <sup>2</sup>	----				
7.	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł	----				
8.	Prosty czas zwrotu SPBT <sup>1</sup>	lat	----				
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>							
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m <sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu ( $A_{\text{koszt}}$ ).							
<b>Wybrany wariant :</b>	<b>Koszt wariantu<sup>2</sup></b>	<b>zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>lat</b>			

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

<sup>2</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

7.2.4. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda					
			Strop nad nieogrzewaną piwnicą					
<b>Dane do obliczeń</b>								
1.	powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła		$A_{\text{strat}} =$		$m^2$			
2.	powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia		$A_{\text{kosz}} =$		$m^2$			
3.	liczba stopniodni ogrzewania		$SD =$		dzień K/rok			
4.	technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:		$\lambda =$		W/m*K			
<b>Uwaga - nie dotyczy analizowanego budynku.</b>								
<b>Rozpatrywane warianty ocieplenia:</b>								
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość $U_{\text{cmax}}$ zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021								
W2 i następane - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>1</sup>								
Lp.		Jednostki	Warianty*					
			Stan istniejący	W1	W2	W3	W4	
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej	d	m	----				
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji	$U_c$	W/m <sup>2</sup> K					
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła	$Q_{0U}, Q_{1U}$	GJ/rok					
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie	$q_{0U}, q_{1U}$	MW					
5.	Roczna oszczędność kosztów energii	$\Delta O_m$	zł/rok	----				
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	$C_{jed}$	zł/m <sup>2</sup>	----				
7.	Koszt realizacji usprawnienia	$N_U$	zł	----				
8.	Prosty czas zwrotu	SPBT <sup>1</sup>	lat	----				
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>								
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m <sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu piwnicy ( $A_{\text{koszt}}$ ).								
<b>Wybrany wariant :</b>		<b>Koszt wariantu<sup>2</sup></b>		<b>zł</b>	<b>SPBT=</b>		<b>lat</b>	

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

<sup>2</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

<b>7.2.5. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku</b>		Przegroda				
		Podłoga na gruncie				
<b>Dane do obliczeń</b>						
1.	powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{strat} =$		$m^2$		
2.	powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{kosz} =$		$m^2$		
3.	liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$		dzień K/rok		
4.	technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:	$\lambda =$		W/m*K		
<p><b>Uwaga - nie dotyczy analizowanego budynku.</b>  <b>Podłoga pośrednio izolowana poprzez docieplenie ścian zewnętrznych budynku.</b></p>						
<b>Rozpatrywane warianty ocieplenia:</b>						
<p>W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość <math>U_{cmax}</math> zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021</p> <p>W2 i następane - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1<sup>1</sup></p>						
Lp.		Jednostki	Warianty*			
			Stan istniejący	W1	W2	W3
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej $d$	m	----			
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji $U_c$	W/m <sup>2</sup> K				
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U}$	GJ/rok				
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U}$	MW				
5.	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_m$	zł/rok	----			
6.	Cena jednostkowa usprawnienia $C_{jed}$	zł/m <sup>2</sup>	----			
7.	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł	----			
8.	Prosty czas zwrotu $SPBT^2$	lat	----			
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>						
<p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni podłogi na gruncie (<math>A_{koszt}</math>).</p>						
<b>Wybrany wariant :</b>		<b>Koszt wariantu<sup>2</sup></b>	<b>zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>lat</b>	

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

<sup>2</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

### 7.3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego dla budynku

Dane do obliczeń:

rodzaj wentylacji: grawitacyjna

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Audytor OZC 6.7 Pro

$$V_0 = 93\,358 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kubatura wentylowana pom. użytkowych V=	86 643	m <sup>3</sup>
Kubatura wentylowana lokali mieszkalnych V=	0	m <sup>3</sup>
Kubatura wentylowana klatki schodowej i korytarzy V=	32 801	m <sup>3</sup>
Kubatura wentylowana budynku	119 445	m <sup>3</sup>
Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,8	h <sup>-1</sup>

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430

Pomieszczenia użytkowe	$V_{nom} = \Psi =$	77 561	m <sup>3</sup> /h
Lokale mieszkalne	$V_{nom} = \Psi =$	0	m <sup>3</sup> /h
Klatka schodowa i korytarz	$V_{nom} = \Psi =$	15 798	m <sup>3</sup> /h
Razem	$V_{nom} = \Psi =$	93 358	m <sup>3</sup> /h

Współczynniki korekcyjne	Przed wymianą okna aluminiowe (U=1,4)	Przed wymianą okna aluminiowe (U=1,8)	Po wymianie okien
	$c_r$	1,0	1,1
$c_w$	1,0	1,0	1,0
$c_m$	1,0	1,2	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ]/rok wg PN-83/B-03430

	$c_r * c_w * V_{nom}$	77 561	85 317	77 561
Pomieszczenia użyteczności publicznej				
Lokale mieszkalne	$c_r * c_w * V_{nom}$	0	0	0
Klatka schodowa	$c_r * c_w * V_{nom}$	15 798	17 377	15 798
Razem		93 358	102 694	93 358

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW] wg PN-EN-12831

	$c_m * V * 0,5$	43 322	51 986	43 322
Pomieszczenia użyteczności publicznej				
Lokale mieszkalne	$c_m * V * 0,5$	0	0	0
Klatka schodowa	$c_m * V * 0,5$	16 401	19 681	16 401
Razem		59 722	71 667	59 722

<b>7.3.1. Określenie optymalnego wariantu polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego</b>	Przedsięwzięcie
	Wymiana okien - aluminiowe

<b>Dane do obliczeń</b>		
1. powierzchnia okien	$A_{ok} =$	550,7 m <sup>2</sup>
2. projektowy strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	93 358 m <sup>3</sup> /h
3. liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	3 555 dzień K/rok
4. współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{ok} =$	1,8 W/(m <sup>2</sup> K)
	$C_w =$	1,0

**Rozpatrywane warianty ocieplenia:**

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna szczelne i energooszczędne, o lepszych współczynnikach U - zgodnie z wybranym wariantem

W1 - okna o współczynniku przenikania ciepła U<sub>ok</sub> zgodnie z WT 2021

W2, W3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U<sub>ok</sub>

		Jedn.	Stan istniejący	Warianty*			
				W1	W2	W3	
1	Współczynnik przenikania okien	U	W/m <sup>2</sup> K	1,8	0,9	0,7	-
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,1	1,0	1,0	-
		C <sub>m</sub>	-	1,2	1,0	1,0	-
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikania ciepła	Q <sub>0</sub>	GJ/rok	305	152	118	-
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat	Q <sub>1</sub>	GJ/rok	10735	9759	9759	-
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło	Q <sub>0u</sub>	GJ/rok	11040	9911	9877	-
6	Roczne zapotrzebowanie na moc	q <sub>0</sub>	MW	0,0397	0,0198	0,0154	-
7	Roczne zapotrzebowanie na moc	q <sub>1</sub>	MW	1,5236	1,2697	1,2697	-
8	Roczne zapotrzebowanie na moc	q <sub>0u</sub>	MW	1,5633	1,2895	1,2851	-
9	Roczna oszczędność kosztów	ΔO <sub>ru</sub>	zł/rok	-	60 992	62 502	-
10	Koszt jednostkowy okien	C <sub>jed</sub>	zł/m <sup>2</sup>	-	900	1 100	-
11	Koszt wymiany okien	N <sub>OK</sub>	zł	-	495 648	605 792	-
12	Koszt modernizacji wentylacji	N <sub>went</sub>	zł	-	0	0	-
13	Koszt całkowity	N <sub>U</sub>	zł	-	495 648	605 792	-
14	Prosty czas zwrotu	SPBT	lat	-	8,13	9,69	-

**Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub>**

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych.

Liczba okien przewidzianych do wymiany 164 szt.

Rodzaj okien po modernizacji - materiał: plastikowe

<b>Wybrany wariant : 1</b>	<b>Koszt wariantu<sup>1</sup></b>	<b>495 648 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>8,1 lat</b>
----------------------------	-----------------------------------	-------------------	--------------	----------------

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

7.4a. Określenie optymalnego wariantu polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przedsięwzięcie
	Wymiana drzwi - aluminiowe

<b>Dane do obliczeń</b>			
1. powierzchnia drzwi	$A_d =$	15,8	$m^2$
2. projektowy strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	93 358	$m^3/h$
3. liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	3 555	dzień K/rok
4. współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_d =$	1,8	$W/(m^2K)$
	$C_w =$	1,0	

#### Rozpatrywane warianty ocieplenia:

Wymiana istniejących drzwi na drzwi szczelne i energooszczędne, o lepszych współczynnikach  $U_d$ , - zgodnie z wybranym wariantem

W1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła  $U_d$  zgodnie z WT 2021

W2, W3 - drzwi o innych współczynnikach przenikania ciepła  $U_d$

		Jedn.	Stan istniejący	Warianty*			
				W1	W2	W3	
1	Współczynnik przenikania drzwi	U	$W/m^2K$	1,8	1,3	0,9	0,6
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,1	1,0	1,0	1,0
		Cm	-	1,2	1,0	1,0	1,0
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikania ciepła	$Q_0$	GJ/rok	9	6	4	3
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat	$Q_1$	GJ/rok	10735	9759	9759	9759
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło	$Q_{0u}$	GJ/rok	10744	9765	9763	9762
6	Roczne zapotrzebowanie na moc	$q_0$	MW	0,0011	0,0008	0,0006	0,0004
7	Roczne zapotrzebowanie na moc	$q_1$	MW	1,5236	1,2697	1,2697	1,2697
8	Roczne zapotrzebowanie na moc	$q_{0u}$	MW	1,5247	1,2705	1,2703	1,2701
9	Roczna oszczędność kosztów	$\Delta O_{ru}$	zł/rok	-	54 315	54 399	54 449
10	Koszt jednostkowy drzwi	$C_{jed}$	zł/ $m^2$	-	1 400	1 700	2 100
11	Koszt wymiany drzwi	$N_{OK}$	zł	-	22 092	26 826	33 139
12	Koszt modernizacji wentylacji	$N_{went}$	zł	-	0	0	0
13	Koszt całkowity	$N_U$	zł	-	22 092	26 826	33 139
14	Prosty czas zwrotu	SPBT	lat	-	0,41	0,49	0,61

#### Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Przyjęto ceny jednostkowe dla  $1m^2$  wg aktualnych średnich cen rynkowych.

Liczba drzwi przewidzianych do wymiany 3 szt.

Rodzaj drzwi po modernizacji - materiał: plastikowe

Wybrany wariant : 1	Koszt wariantu <sup>1</sup>	22 092 zł	SPBT=	0,4 lat
---------------------	-----------------------------	-----------	-------	---------

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

<b>7.4b. Określenie optymalnego wariantu polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego</b>	Przedsięwzięcie
	<b>Wymiana drzwi</b>

**Dane do obliczeń**

1. powierzchnia drzwi	$A_d = 11,3 \text{ m}^2$
2. projektowy strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} = 93\,358 \text{ m}^3/\text{h}$
3. liczba stopniodni ogrzewania	$SD = 3\,555 \text{ dzień K/rok}$
4. współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_d = 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
	$C_w = 1,0$

**Rozpatrywane warianty ocieplenia:**

Wymiana istniejących drzwi, na drzwi szczelne i energooszczędne, o lepszych współczynnikach  $U_d$ , - zgodnie z wybranym wariantem.

W1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła  $U_d$  zgodnie z WT 2021

W2, W3 - drzwi o innych współczynnikach przenikania ciepła  $U_d$

	Jedn.	Stan istniejący	Warianty*			
			W1	W2	W3	
1 Współczynnik przenikania drzwi	U	W/m <sup>2</sup> K	2,5	1,3	0,9	0,6
2 Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C <sub>f</sub>	-	1,1	1,0	1,0	1,0
	C <sub>m</sub>	-	1,2	1,0	1,0	1,0
3 Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikania ciepła	Q <sub>0</sub>	GJ/rok	9	4	3	2
4 Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat	Q <sub>l</sub>	GJ/rok	10735	9759	9759	9759
5 Roczne zapotrzebowanie na ciepło	Q <sub>0u</sub>	GJ/rok	10744	9763	9762	9761
6 Roczne zapotrzebowanie na moc	q <sub>0</sub>	MW	0,0011	0,0006	0,0004	0,0003
7 Roczne zapotrzebowanie na moc	q <sub>l</sub>	MW	1,5236	1,2697	1,2697	1,2697
8 Roczne zapotrzebowanie na moc	q <sub>0u</sub>	MW	1,5247	1,2703	1,2701	1,2700
9 Roczna oszczędność kosztów	ΔO <sub>ru</sub>	zł/rok	-	54 399	54 449	54 491
10 Koszt jednostkowy drzwi	C <sub>jed</sub>	zł/m <sup>2</sup>	-	1 400	1 700	2 100
11 Koszt wymiany drzwi	N <sub>OK</sub>	zł	-	15 750	19 125	23 625
12 Koszt modernizacji wentylacji	N <sub>went</sub>	zł	-	0	0	0
13 Koszt całkowity	N <sub>U</sub>	zł	-	15 750	19 125	23 625
14 Prosty czas zwrotu	SPBT	lat	-	0,29	0,35	0,43

**Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub>**

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> wg aktualnych średnich cen rynkowych.

Liczba drzwi przewidzianych do wymiany 3 szt.

Rodzaj drzwi po modernizacji - materiał: plastikowe

<b>Wybrany wariant : 1</b>	<b>Koszt wariantu<sup>1</sup></b>	<b>15 750 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>0,3 lat</b>
----------------------------	-----------------------------------	------------------	--------------	----------------

\* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

<sup>1</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

7.5 Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku							
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej							
System zaopatrzenia w c.w.u.			Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody	$V_w$	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	6,50		6,50	
2.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze	$A_f$	$\text{m}^2$	38763,78		38763,78	
3.	Obliczeniowa temperatura wody w zaworze	$\theta_{\text{cw}}$	$^{\circ}\text{C}$	55		55	
4.	Temperatura wody przed podgrzaniem	$\theta_0$	$^{\circ}\text{C}$	10		10	
5.	Współczynnik korekcyjny	$K_R$	-	1,00		1,00	
6.	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego	$Q_{\text{w,nd}}$	$\text{kWh/rok}$	<b>4 816 775,19</b>		<b>4 816 775,19</b>	
7.	Źródła energii do przygotowania c.w.u.			Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
8.	Udział odnawialnych źródeł energii		%	100	0	0	100
9.	Średnia roczna sprawność wytwarzania	$\eta_{\text{wg}}$	-	0,77	1,00	1,00	4,01
10.	Średnia roczna sprawność przesyłu	$\eta_{\text{wd}}$	-	0,50	1,00	1,00	0,50
11.	Średnia roczna sprawność akumulacji	$\eta_{\text{ws}}$	-	0,85	1,00	1,00	0,85
12.	Średnia roczna sprawność wykorzystania	$\eta_{\text{we}}$	-	1,00	1,00	1,00	1,00
13.	Średnia roczna sprawność całkowita	$\eta_{\text{wtot}}$	-	0,33	1,00	1,00	1,70
14.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	$Q_{\text{kW}}$	$\text{kWh/rok}$	14 790 787,30	0,00	0,00	2 826 683,80
15.			$\text{GJ/rok}$	53 246,83	0,00	0,00	10 176,06
16.	Sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	$Q_{\text{kW}}$	$\text{kWh/rok}$	<b>14 790 787,30</b>		<b>2 826 683,80</b>	
17.			$\text{GJ/rok}$	<b>53 246,83</b>		<b>10 176,06</b>	
Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej							
18.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody *	$V_{\text{cw}}$	$\text{dm}^3/\text{os d}$	325		325	
19.	Ilość użytkowników		osób	460		460	
20.	Czas użytkowania c.w.u.		godz.	24		24	
21.	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku	$V_{\text{hśr}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	6,23		6,23	
22.	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.	$N_h$	-	2,09		2,09	
23.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 \text{ m}^3$ wody		$\text{GJ}/\text{m}^3$	0,19		0,19	
24.	Współczynnik akumulacyjności	$\varphi$	-	0,10		0,10	
25.	Współczynnik redukcji	$\Psi=1/((N_h-1)*\varphi+1)$	-	0,90		0,90	
26.	Maksymalna moc na potrzeby c.w.u.	$q_{\text{CW max}}$	$\text{kW}$	614,34		614,34	
27.	Średnia moc na potrzeby c.w.u.	$q_{\text{CW śr}}$	$\text{kW}$	294,24		294,24	

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



### 7.5.1 Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. w budynku

#### Dane do obliczeń - stan istniejący

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego | $Q_{KW} = 53\,246,83$ GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u.          | $q_{CW\,śr} = 0,29424$ MW    |

#### Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

- Zastosowanie gruntowej pompy ciepła wraz z niezbędnym osprzętowaniem i automatyką
- Wykonanie instalacji dolnego źródła: pionowych odwiertów w gruncie, wprowadzenie przewodów (sond gruntowych), osadzenie studni rozdzielaczowej i przewodów rozprowadzających
- Zastosowanie zasobnika c.w.u. z wężownicą o poj. 120 dm<sup>3</sup>

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej $q_{CW\,śr}$	MW	0,29424	0,29424
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{KW}$	GJ/rok	53246,83	10176,06
3	Roczna opłata zmienna za podgrzanie wody $O_{Oz}$	zł/rok	1 778 699	815 107
4	Roczna opłata stała za moc $O_{Om}$	zł/rok	25 016	43 343
5	Roczny abonament $A_b$	zł/rok	2 111	369
6	Roczny koszt przygotowania c.w.u. $O_{CW}$	zł/rok	1 805 825	858 819
7	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. $\Delta O_{r,CW}$	zł/rok	-----	947 006
8	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. * $N_{CW}$	zł	-----	2 186 875
9	Prosty czas zwrotu ** $SPBT$	lat	-----	2,31
10	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0	100
11	Planowana moc źródła ciepła	kW	-----	305 kW

#### Podstawa przyjętych wartości $N_{CW}$

Rodz. modernizacji	zł/szt. zł/mb.	szt. mb.	koszt - zł
Modernizacja instalacji CWU poprzez zastosowanie gruntowej pompy ciepła solanka/woda	517605	1	517 605
Wykonanie instalacji dolnego źródła: pionowych odwiertów w gruncie, wprowadzenie przewodów (sond gruntowych), osadzenie studni rozdzielaczowej i przewodów rozprowadzających	928535	1	928 535
Zastosowanie zasobnika c.w.u. z wężownicą o poj. 120 dm <sup>3</sup>	3886	1	3 886
Zastosowanie niezbędnego osprzętowania i automatykę instalacji	736849	1	736 849
SUMA - brutto (zł)			2 186 875

Koszt modernizacji  $N_{CW}^1 = 2\,186\,875$  zł

SPBT **2,3** lat

\* W kosztach całkowitych modernizacji instalacji CWU zawarto 29 % udział kosztów modernizacji kotłowni, z tytułu zapotrzebowania na moc wyłącznie na cele ciepłej wody użytkowej. Z podziału kosztów wyłączono gruntową pompę ciepła dla potrzeb c.w.u. oraz zasobnik c.w.u.

\*\* Oszacowany wskaźnik SPBT inwestycji modernizacji instalacji CWU nie uwzględnia wytworzonej energii elektrycznej z instalacji OZE (panele PV).

<sup>1</sup> Nakłady inwestycyjne wariantu.

## 8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA

### Dane do obliczeń - stan istniejący

- |   |             |                |        |
|---|-------------|----------------|--------|
| 1. zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku | $q_{Hco} =$ | <b>1725,10</b> | kW     |
| 2. sezonowe zapotrzebowanie ciepła            | $Q_{Hco} =$ | <b>9770,85</b> | GJ/rok |

### Instalacja c.o. - stan istniejący

- |                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| 1. instalacja c.o.:              | <b>Centralna</b>  | stan techniczny: dobry                       |
| 2. parametry pracy instalacji:   | <b>90/70 0C</b>   |  |
| 3. węzeł ciepły / kotłownia:     | <b>Kocioł gazowy</b>  | stan techniczny: dobry                       |
| 4. grzejniki:                    | <b>1-, 2-, 3-plytowe, żeliwne członowe, łazienkowe, Fawiera</b> | ilość: <b>1024</b><br>stan techniczny: dobry |
| 5. zawory termostaticzne:        | <b>Tak - częściowo</b>  |  |
| 6. zawory podpionowe:            | <b>Tak</b>  |  |
| 7. automatyka z regulacją węzła: | <b>-</b>  |  |
| 8. modernizacja instalacji:      | <b>Tak</b>  | data: -                                      |

### Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
1.	Modernizacja instalacji CO poprzez zastosowanie gruntowej pompy ciepła solanka/woda	1	1 044 563	1 044 563
2.	Wykonanie instalacji dolnego źródła: pionowych odwiertów w gruncie, wprowadzenie przewodów (sond gruntowych), osadzenie studni rozdzielaczowej i przewodów rozprzodających	1	2 273 310	2 273 310
3.	Zastosowanie niezbędnego oprzyrządowania i automatykę instalacji	1	1 804 009	1 804 009
4.	Wymiana istniejących grzejników na nowe z termostatami z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.	82	2 000	164 000
5.	Zastosowanie zbiorników buforowych o poj. 5000 dm <sup>3</sup>	4	19 866	79 463
6.	Wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe niskotemperaturowe gazowo-olejowe w kaskadzie	2	127 229	254 459
7.	Zastosowanie automatyki BMS	1	1 226 310	1 226 310
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				

### Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją

Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	$\eta_{Hg}$	0,91	$\eta_{Hg}$	3,30
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	$\eta_{Hd}$	0,96	$\eta_{Hd}$	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	$\eta_{Hs}$	0,95	$\eta_{Hs}$	0,95
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	$\eta_{Hc}$	0,88	$\eta_{Hc}$	0,93
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	$\eta_{Htot}$	<b>0,73</b>	$\eta_{Htot}$	<b>2,80</b>
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia	$W_t$	1,00	$W_t$	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	$W_d$	1,00	$W_d$	0,98

8.1 Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania					
L.p.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji	
1.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.o.	$q_{CO}$	MW	1,7251	1,7251
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania		GJ/rok	9770,85	9770,85
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	$\eta_{Htot}$	-	0,73	2,80
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	$Q_{CO}$	GJ/rok	13396	2740
5.	Roczna opłata zmienna za zużyte ciepło	$O_{COz}$	zł/rok	447 490	190 048
6.	Roczna opłata stała za moc	$O_{COm}$	zł/rok	146 664	229 402
7.	Roczny abonament	$A_b$	zł/rok	2111	2480
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym	$O_{CO}$	zł/rok	596 265	421 929
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania	$\Delta O_{rCO}$	zł/rok	-----	174 336
10.	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania *	$N_{CO}$	zł	-----	6 846 113
11.	Prosty czas zwrotu **	SPBT	lat	-----	39,27
12.	Planowana moc źródła ciepła		kW	-----	3235 kW

*\* W kosztach całkowitych modernizacji instalacji CO zawarto 71 % udział kosztów modernizacji kotłowni, z tytułu zapotrzebowania na moc wyłącznie na cele centralnego ogrzewania. Z podziału kosztów wyłączono gruntową pompę ciepła dla potrzeb c.o., niskotemperaturowe kotły gazowo-olejowe, zbiorniki buforowe, automatykę BMS oraz grzejniki.*

*\*\* Oszacowany wskaźnik SPBT inwestycji modernizacji instalacji CO nie uwzględnia planowanej termomodernizacji budynku oraz wytworzonej energii elektrycznej z instalacji OZE (panele PV).*

## 9.1. OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

Rozpatrywane jest jeden wariant modernizacji systemu oświetlenia: system za pomocą LED.

Przewiduje się wymianę oświetlenia w stosunku 1:1.

### Dane do oceny - stan istniejący

- powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia

$$AL = 38\,763,78 \text{ m}^2$$

- system oświetlenia wbudowanego: Oprawy jarzeniowe i żarowe

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji		
				światłówkowy	LED	
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku $P_N$	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	9,73	9,25	4,41
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia $t_D$	$t_D$	h	3000,00	3000,00	3000,00
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy $t_N$	$t_N$	h	2000,00	2000,00	2000,00
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego $F_C$	$F_C$	----	1,00	0,95	0,95
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O$	----	1,00	0,80	0,80
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego $F_D$	$F_D$	----	1,00	0,80	0,80
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia	LENI	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	48,93	33,35	17,19
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = Af \cdot LENI$		kWh/rok	1896551	1292899	666428
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia	$\Delta Q_{kL}$	kWh/rok	-----	603652	1230124
10.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną	$C_{jed}$	zł/kWh	0,2884	0,2884	0,2884
11.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego	K	zł/rok	602 435	425 984	217 738
12.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	$\Delta Q_K$	zł/rok	-----	176 451	384 697
13.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia $N_U$	$N_U$	zł	-----	3 350 862	4 454 846
14.	Prosty czas zwrotu	SPBT	lat	-----	18,99	11,58

### Dodatkowe informacje:

Cena modernizacji została ustalona wg aktualnych średnich cen rynkowych.

Rodzaj oświetlenia	netto	brutto - łącznie
Światłówki	2 094 278,20	3 350 862,19 zł
Automatyka BMS	630 000,00	
LED	2 991 826,00	4 454 845,98 zł
Automatyka BMS	630 000,00	

## **10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH**

### **10.1 System ogrzewania**

Pompa obiegowa, pompa ładująca bufor, regulacja węzła cieplnego, napęd pomocniczy i regulacja kotła - stan przed modernizacją.

Łącznie: 303334,33 kWh/rok

Pompa obiegowa, pompa ładująca bufor, regulacja węzła cieplnego, napęd pomocniczy i regulacja kotła, napęd pomocniczy pomp ciepła - stan po modernizacji.

Łącznie: 359154,17 kWh/rok

### **10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Pompa cyrkulacyjna, pompa ładująca zasobnik - stan przed modernizacją.

Łącznie: 47446,87 kWh/rok

Pompa cyrkulacyjna, pompa ładująca zasobnik, napęd pomocniczy pomp ciepła - stan po modernizacji.

Łącznie: 61401,83 kWh/rok

### **10.3 System chłodzenia**

Nie dotyczy analizowanego budynku.

## 11. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH

(zestawienie wybranych wariantów we wszystkich obszarach opracowywanych dla projektu, w tym: zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, modernizacji systemu przygotowania c.w.u., modernizacji systemu ogrzewania, modernizacji systemu oświetlenia uszeregowane wg rosnacej wartości SPBT)

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia modernizacyjnego*	Planowane koszty robót zł	SPBT
1.	Wymiana drzwi drewniane - Wariant 1	15 750	0,29
2.	Wymiana drzwi aluminiowe - Wariant 1	22 092	0,41
3.	CWU	2 186 875	2,31
4.	Wymiana okien aluminiowe - Wariant 1	495 648	8,13
5.	Wymiana oświetlenia - LED	4 454 846	11,58
6.	PV	5 596 500	36,05
7.	CO	6 846 113	39,27
8.	SZ3-45 - Wariant 1	433 028	75,98
9.	SD2-157 - Wariant 1	1 205 200	124,12

\*przy każdym usprawnieniu dodatkowo dopisać numer wariantu przyjętego z tabel (jeśli dotyczy)

### **LEGENDA:**

#### *Ściany:*

SW-15 - ściana wewnętrzna piwnic, kondygnacji, strychu

SZS-25S - ściana zewnętrzna strychu - szczytowa

SZS-25P - ściana zewnętrzna strychu - podłużna

SZKS-27 - ściana zewnętrzna klatki schodowej

SZW-6 - ściana zewnętrzna wiatrołapu

SZ-42S - ściana zewnętrzna kondygnacji - szczytowa

SZ-27P - ściana zewnętrzna kondygnacji - podłużna

SZP-25 - ściana zewnętrzna piwnicy

SZG-25 - ściana zewnętrzna przy gruncie

#### *Podłogi:*

STPNP-30 - strop pod nieogrzewanym poddaszem

ST-30 - strop międzykondygnacyjny

STZ-30 - strop międzykondygnacyjny zewnętrzny

STNP-30 - strop nad nieogrzewaną piwnicą

STP-30 - strop nad piwnicą

STZP-30 - strop nad piwnicą zewnętrzny

PNG-56 - podłoga na gruncie

PWP-56 - podłoga w piwnicy

#### *Dachy:*

DACH-20 - dach płaski lub skośny budynku/wiatrołapu

SD-50 - stropodach z pustką powietrzną lub bez budynku/wiatrołapu

#### *Okna:*

OP - okna plastikowe

OD - okna drewniane

OA - okna aluminiowe

OS - okna stalowe

LX - luksfery

OŚ - okna świetliki

OW - okna wewnętrzne

KD - kłapa dachowa/dymowa

#### *Drzwi i bramy:*

DP - drzwi plastikowe

DD - drzwi drewniane

DA - drzwi aluminiowe

DS - drzwi stalowe

DW - drzwi wewnętrzne

*Przykład:*

*SZ-42S - ściana zewnętrzna kondygnacji grubości 42 cm. - szczerzowa*

**12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU**
**Wybór optymalnego wariantu obejmuje:**

- oszczędności energii i kosztów dla wariantów przedsięwzięć modernizacyjnych
- wskazanie optymalnego wariantu do realizacji

**Określenie wariantów przedsięwzięć modernizacyjnych**

	Przedsięwzięcie modernizacyjne	W1, ..., Wn									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Wymiana drzwi drewniane - Wariant 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2.	Wymiana drzwi aluminiowe - Wariant 1	X	X	X	X	X	X	X	X		
3.	CWU	X	X	X	X	X	X	X			
4.	Wymiana okien aluminiowe - Wariant 1	X	X	X	X	X	X				
5.	Wymiana oświetlenia - LED	X	X	X	X	X					
6.	PV	X	X	X	X						
7.	CO	X	X	X							
8.	SZ3-45 - Wariant 1	X	X								
9.	SD2-157 - Wariant 1	X									
10.											
<b>Planowane koszty całkowite</b> zł		<b>21 256 053</b>	<b>20 050 853</b>	<b>19 617 825</b>	<b>12 771 711</b>	<b>7 175 211</b>	<b>2 720 365</b>	<b>2 224 718</b>	<b>37 842</b>	<b>15 750</b>	
<b>Roczna oszczędność kosztów energii</b> zł/rok		<b>1 649 943</b>	<b>1 641 489</b>	<b>1 637 055</b>	<b>1 487 156</b>	<b>1 331 892</b>	<b>946 825</b>	<b>938 250</b>	<b>407</b>	<b>246</b>	
<b>Oszczędność zapotrzebowania na energię</b> %		<b>80,27</b>	<b>80,18</b>	<b>80,13</b>	<b>66,38</b>	<b>63,78</b>	<b>57,86</b>	<b>57,58</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	



### 13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na podstawie przeprowadzonej analizy został wybrany jako optymalny **wariant 1** przedsięwzięcia modernizacyjnego dla ocenianego budynku.

Wariant ten obejmuje następujące usprawnienia modernizacyjne przewidziane do realizacji w budynku:

- 1 Wymiana drzwi drewniane - Wariant 1
- 2 Wymiana drzwi aluminiowe - Wariant 1
- 3 CWU
- 4 Wymiana okien aluminiowe - Wariant 1
- 5 Wymiana oświetlenia - LED
- 6 PV
- 7 CO
- 8 SZ3-45 - Wariant 1
- 9 SD2-157 - Wariant 1

#### 13.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku o dofinansowanie w ramach programów krajowych lub zagranicznych.
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót.
3. Realizacja robót i odbiór techniczny.
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

#### 14. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

*		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	13 396,00	2 597,00
	kWh/rok	3 721 006,92	721 368,69
	Koszty w zł	596 264,93	403 259,88
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	53 246,83	10 176,06
	kWh/rok	14 790 373,16	2 826 604,65
	Koszty w zł	1 805 825,11	858 818,97
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	0,00	0,00
	kWh/rok	0,00	0,00
	Koszty w zł	0,00	0,00
Energia elektryczna - fotowoltaika	GJ/rok	0,00	-1 938,42
	kWh/rok	0,00	-538 436,25
	Koszty w zł	0,00	-155 264,12
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	6 827,78	2 399,21
	kWh/rok	1 896 551,50	666 427,71
	Koszty w zł	602 434,91	217 737,53
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	1 262,85	1 514,04
	kWh/rok	350 781,20	420 556,00
	Koszty w zł	114 711,00	145 109,51
<b>Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku</b>	GJ/rok	<b>74 733,46</b>	<b>14 747,89</b>
	kWh/rok	<b>20 758 712,78</b>	<b>4 096 520,81</b>
	Koszty w zł	<b>3 119 235,95</b>	<b>1 469 661,76</b>
<b>Oszczędność energii końcowej</b>	%	-----	<b>80,27</b>

\* obliczane i uzupełniane wyłącznie dla obszarów objętych projektem. W przypadku nierealizowania zakresu w projekcie wpisać „nie dotyczy”.

### 15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

*		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5=3-4
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	66 642,83	12 773,06	53 869,77
	kWh/rok	18 511 380,08	3 547 973,34	14 963 406,74
Zapotrzebowanie na energię elektryczną <sup>17</sup>	GJ/rok	8 090,62	1 974,83	6 115,80
	kWh/rok	2 247 332,69	548 547,47	1 698 785,23
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	97 578,99	43 108,77	54 470,22
	kWh/rok	27 104 516,17	11 974 324,30	15 130 191,88
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton CO2/rok	5 981,19	3 305,16	2 676,03
	%	100,00	55,26	44,74
Roczna emisja pyłów PM10*	kg/rok	33,32	0,30	33,02
	%	100,00	0,90	99,10
Roczna emisja pyłów PM2,5*	kg/rok	33,32	0,30	33,02
	%	100,00	0,90	99,10

\* zgodnie z obliczeniami przyjętymi w rozdziale 4 dla redukcji emisji gazów cieplarnianych i pyłów

<sup>17</sup> Sumaryczna energia elektryczna dla systemów oraz dla oświetlenia (jeśli realizowana w projekcie)

# Załączniki do audytu

- Załącznik 1** Uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: plan sytuacyjny budynku, rzuty budynku.
- Załącznik 2** Zestawienie wyników obliczeń komputerowych zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów modernizacyjnych.
- Załącznik 3** Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia.
- Załącznik 4** Określenie kosztów dla poszczególnych wariantów modernizacji.
- Załącznik 5** Obliczenie stopniodni.
- Załącznik 6** Udział odnawialnych źródeł energii.
- Załącznik 7** Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia prowadząca do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku zastosowania paneli fotowoltaicznych na potrzeby własne budynków.
- Załącznik 8** Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych - wydruki z programu komputerowego (przed i po modernizacji).

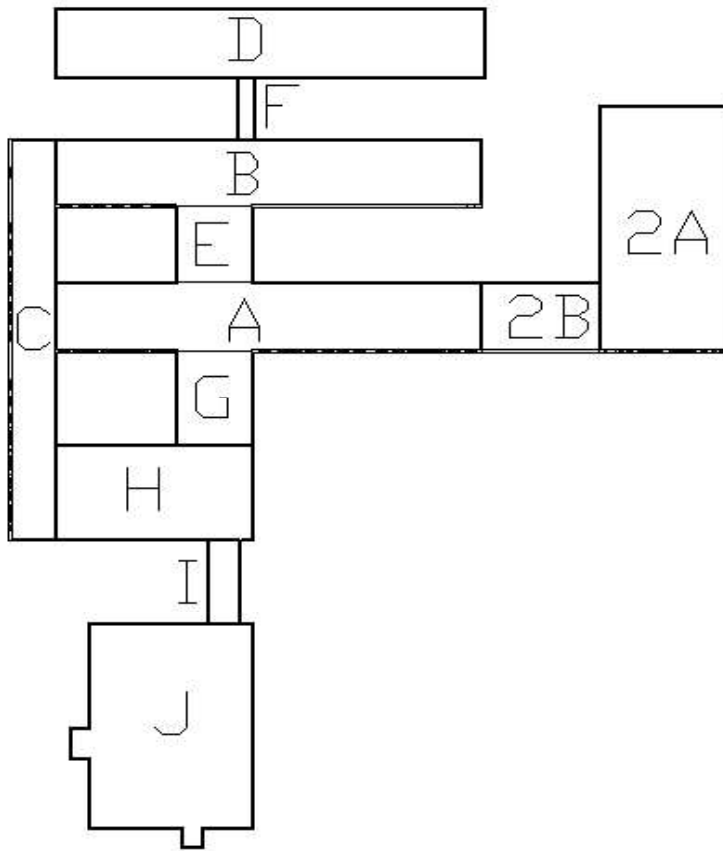
Uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu:  
plan sytuacyjny budynku, rzuty budynku

Plan sytuacyjny budynku



Źródło: [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl)

Rzut budynku



Zakażny

**Zestawienie wyników obliczeń komputerowych zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów modernizacyjnych - wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.7 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej [MW]	ciepła $Q_H$ [G]/rok
1	1,659297	9260,28
2	1,688968	9491,20
3	1,705102	9612,06
4	1,705102	9612,06
5	1,705102	9612,06
6	1,705102	9612,06
7	1,724245	9763,83
8	1,724245	9763,83
9	1,724560	9766,41
0 - stan istniejący	1,725100	9770,85

**Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia**

Uwaga - nie dotyczy analizowanego budynku.



## Określenie kosztów dla poszczególnych wariantów modernizacji

warianty	c.o.					c.w.u.			c.o. + c.w.u.			energia elektryczna					Zmiana c.o. + c.w.u.			
	q <sub>co</sub> MW	Q <sub>co</sub> wg obl. GJ/rok	η	w <sub>d</sub> *w <sub>t</sub>	Q <sub>co</sub> *w <sub>d</sub> *w <sub>t</sub> / η GJ/rok	Oplata c.o. zł/rok	q <sub>cwu</sub> MW	Q <sub>cwu</sub> GJ/rok	Oplata c.w.u. zł/rok	q <sub>co</sub> + q <sub>cwu</sub> MW	Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub> GJ/rok	Oplata c.o. + c.w.u. zł/rok	ΔQ <sub>co+cwu</sub> GJ/rok	Oszczędn. zł	q <sub>ec</sub> MW	Q <sub>ec</sub> kWh/rok	Q <sub>ec</sub> GJ/rok	Oplata ee zł/rok	ΔQ <sub>co+cwu+ec</sub> GJ/rok	Oszczędn. zł
1	1,6593	9 260	2,796	0,98	2 597	403 260	0,29424	10 176,06	858 819	1,9535	12 773	1 262 079	53 870	1 140 011	0,3304	548 547	1975	207 214	59 986	1 649 943,18
2	1,6890	9 491	2,796	0,98	2 662	411 714	0,29424	10 176,06	858 819	1,9832	12 838	1 270 533	53 805	1 131 557	0,3304	548 547	1975	207 214	59 921	1 641 489,15
3	1,7051	9 612	2,796	0,98	2 695	416 148	0,29424	10 176,06	858 819	1,9993	12 871	1 274 967	53 772	1 127 123	0,3304	548 547	1975	207 214	59 888	1 637 054,77
4	1,7051	9 612	0,729	1,00	13 178	587 283	0,29424	10 176,06	858 819	1,9993	23 354	1 446 101	43 289	955 989	0,2955	492 728	1774	185 979	49 606	1 487 155,92
5	1,7051	9 612	0,729	1,00	13 178	587 283	0,29424	10 176,06	858 819	1,9993	23 354	1 446 101	43 289	955 989	0,2955	1 031 164	3712	341 243	47 667	1 331 891,79
6	1,7051	9 612	0,729	1,00	13 178	587 283	0,29424	10 176,06	858 819	1,9993	23 354	1 446 101	43 289	955 989	0,5015	2 261 288	8141	726 309	43 239	946 825,42
7	1,7242	9 764	0,729	1,00	13 386	595 858	0,29424	10 176,06	858 819	2,0185	23 562	1 454 677	43 081	947 413	0,5015	2 261 288	8141	726 309	43 031	938 249,73
8	1,7242	9 764	0,729	1,00	13 386	595 858	0,29424	53 246,83	1 805 825	2,0185	66 633	2 401 683	10	407	0,4666	2 247 333	8091	717 146	10	406,74
9	1,7246	9 766	0,729	1,00	13 390	596 019	0,29424	53 246,83	1 805 825	2,0188	66 637	2 401 844	6	246	0,4666	2 247 333	8091	717 146	6	246,34
0-stan istniejący	1,7251	9 771	0,729	1,00	13 396	596 265	0,29424	53 246,83	1 805 825	2,0193	66 643	2 402 090			0,4666	2 247 333	8091	717 146		

wariant wybrany do realizacji

## Obliczenie stopniodni Sd

Dane klimatyczne dla Racibórz Stuzienna

Sd dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)

	Dane dla miesięcy									
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	
Średnia temp. miesięczna $\Theta_e$ [°C]	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	14,4	9,2	2,3	-0,5	
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	5	5	31	30	31	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) * Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	623	582	453	336	32	28	335	531	636	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) * Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	623	582	453	336	0	0	0	531	636	

Dla przegród zewnętrznych Sd **3 555** dzień\*K/rok przy  $\Theta_{int,H} = 20$  °C  
Dla przegród wewnętrznych Sd **3 161** dzień\*K/rok przy  $\Theta_{int,H} = 20$  °C

### Udział odnawialnych źródeł energii

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla <b>systemu ogrzewania</b> przez odnawialne źródła energii				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
	$Q_{k,H}$	13 396,00	2 597,00	GJ/rok
Z pompy ciepła	$h_{H,g}$ pompy ciepła	0,00	4,50	-
	$Q_{k,H,oze}$ pompy ciepła	0,00	6 998,92	GJ/rok
Z kolektorów słonecznych	$Q_{k,H,oze}$ kolektory	0,00	0,00	GJ/rok
Z biomasy	$Q_{k,W,oze}$ biomasa	0,00	0,00	GJ/rok
Razem	$Q_{k,H,oze}$	0,00	6 998,92	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla <b>systemu przygotowania ciepłej wody</b> przez odnawialne źródła energii				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
	$Q_{k,W}$	53 246,83	10 176,06	GJ/rok
Z pompy ciepła	$h_{W,g}$ pompy ciepła	0,00	4,50	-
	$Q_{k,W,oze}$ pompy ciepła	0,00	35 616,22	GJ/rok
Z kolektorów słonecznych	$Q_{k,W,oze}$ kolektory	0,00	0,00	GJ/rok
Z biomasy	$Q_{k,W,oze}$ biomasa	0,00	0,00	GJ/rok
Razem	$Q_{k,W,oze}$	0,00	35 616,22	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla <b>systemu energetycznego</b> przez odnawialne źródła energii				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
	$E_{k,EE}$	2 672 155,00	2 672 155,00	kWh/rok
Panele fotowoltaiczne	$E_{k,EE,oze}$ PV	0,00	538 436,25	kWh/rok
Turbiny wiatrowe	$E_{k,EE,oze}$ turbiny	0,00	0,00	kWh/rok
Razem	$E_{k,EE,oze}$	0,00	1 938,42	GJ/rok
Udział odnawialnych źródeł energii $U_{oze}$				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową co +cwu	$Q_{k,H+W}$	66 642,83	12 773,06	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową energia elektryczna	$E_{k,EE}$	9 620,03	9 620,03	GJ/rok
Udział odnawialnych źródeł energii	$U_{oze}$	0,00	198,96	%

**Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia prowadząca do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku zastosowania paneli fotowoltaicznych na potrzeby własne budynków**

Dane:  $P_u = 640,000$  kW       $P_{pv} = 566,775$  kW      zmniejszenie zużycia      **20,1%**  
 $E = 2672,155$  MWh       $E_{pv} = 538,436$  MWh  
 Cena e.e.      **288,4** zł/MWh  
 Cena OZEX\_A      -      zł/MWh      **nie dotyczy**

**Opis:**

Zamontowanie paneli fotowoltaicznych na dachu budynku wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną	MWh	2 672,155	2 133,719
2.	Roczna opłata za energię elektryczną	zł/rok	770 546	615 282
3.	Roczna opłata za moc zamówioną	zł/rok	94 275	94 275
4.	Roczny abonament	zł/rok	369	369
5.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej	zł/rok	865 190	709 926
6.	Oszczędność energii elektrycznej	zł/a	-----	155 264
7.	Zyski ze sprzedaży zielonych certyfikatów	zł/a	-----	nie dotyczy
8.	Koszt modernizacji	zł	-----	5 596 500
9.	SPBT	lata	-----	36,0

**Podstawa przyjętych wartości  $N_{cu}$** 

Wg. stawek lokalnych firm instalacyjnych      Ilość paneli PV      2061 szt.  
 Moc pojedynczego panela      275 W

		brutto	
Całkowity koszt instalacji fotowoltaicznej	4 550 000,00	5 596 500,00	zł
	SUMA	5 596 500,00	zł

**KOSZT**      **5 596 500 zł**

**SPBT**

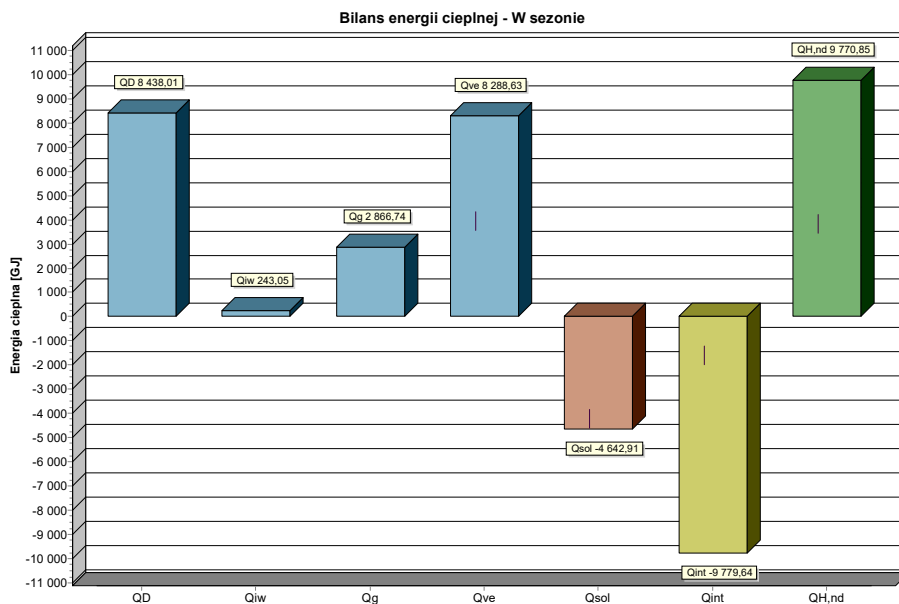
**36,0 lat**

**Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych - wydruki z programu komputerowego (przed i po modernizacji)**

Raporty wygenerowane z programu Audytor OZC 6.7 Pro

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny - Szpital Rejonowy w Raciborzu	
	Stan istniejący W0	
Miejscowość:	47-400 Racibórz	
Adres:	ul. Gamowska 3	
Projektant:	mgr inż. Aleksandra Blukacz	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Racibórz Studzienna	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_p$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	38763,8	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	117864,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	1216370	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	518575	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	1725100	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	1725100	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	44,5	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	14,6	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	12498,1	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :	0,0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :	29787,7	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :	29787,7	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :	10590,9	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :	29787,7	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	92956,4	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	0,4	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Racibórz Studzienna	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	64676,5	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	9770,85	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2714126	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	38764	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	117864,1	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	252,1	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	70,0	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

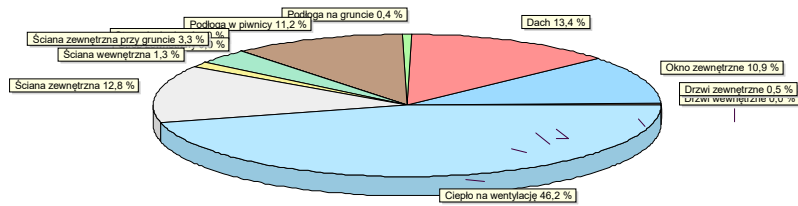
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	82,9	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	23,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :		16	°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	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Budynek szpitalny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Bez próby szczelności po	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :		4,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Brak osłonięcia	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:		Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :		20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:			
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :		20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :		70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :		49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :			%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :			%
Geometria budynku:			
Rzędna poziomu terenu:		0,00	m
Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :			m
Rzędna wody gruntowej:		-4,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:			m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :			m
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :		100,00	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :		40,00	m
Obrót budynku:		Bez obrotu	
Statystyka budynku:			
Liczba kondygnacji:		9	
Liczba stref budynku:			
Liczba grup pomieszczeń:		37	
Liczba pomieszczeń:		1163	



Bil	Miesiąc	L <sub>d,m</sub> dni	T <sub>em,m</sub> °C	Q <sub>D</sub> GJ/rok	Q <sub>iw</sub> GJ/rok	Q <sub>g</sub> GJ/rok	Q <sub>sol</sub> GJ/rok	H <sub>tr,adj</sub> W/K
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	31	-0,1	1274,35	36,75	296,21	181,51	28970
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	28	-0,8	1191,05	34,35	274,91	213,45	29005
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	31	5,4	926,06	26,69	296,71	353,36	29051
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	30	8,8	687,88	19,82	265,70	470,93	43354
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	31	13,6	406,91	11,70	244,29	604,26	40142
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	30	16,0	246,77	7,08	206,90	602,28	45416
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	31	17,7	147,40	4,20	191,48	622,90	56211
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	31	17,8	141,08	4,02	183,26	567,76	56206
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	30	14,4	344,87	9,91	185,01	408,46	38500
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	31	9,2	685,61	19,74	213,18	264,13	38429
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	30	2,3	1086,28	31,32	235,41	191,73	28198
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	31	-0,5	1299,73	37,48	273,70	162,14	28495
	<b>W sezonie</b>	<b>365</b>	<b>8,7</b>	<b>8438,01</b>	<b>243,05</b>	<b>2866,74</b>	<b>4642,91</b>	<b>42447</b>



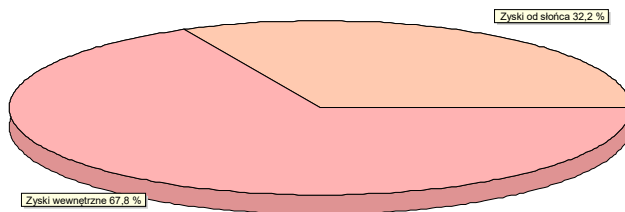
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0.0 % Drzwi wewnętrzne	0.5 % Drzwi zewnętrzne	10.9 % Okno zewnętrzne
13.4 % Dach	0.4 % Podłoga na gruncie	11.2 % Podłoga w piwnicy
0 % Strop ciepło do góry	0.0 % Strop zewnętrzny	3.3 % Ściana zewnętrzna przy gruncie
1.3 % Ściana wewnętrzna	12.8 % Ściana zewnętrzna	46.2 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	4,11	1142	0,0
Drzwi zewnętrzne	83,18	23106	0,5
Okno zewnętrzne	1948,96	541377	10,9
Dach	2410,41	669558	13,4
Podłoga na gruncie	67,58	18772	0,4
Podłoga w piwnicy	2003,18	556439	11,2
Strop ciepło do góry	-0,00	0	
Strop zewnętrzny	3,14	871	0,0
Ściana zewnętrzna przy gruncie	583,35	162041	3,3
Ściana wewnętrzna	238,94	66371	1,3
Ściana zewnętrzna	2304,31	640087	12,8
Ciepło na wentylację	8288,63	2302398	46,2
<b>Razem</b>	<b>17935,79</b>	<b>4982164</b>	<b>100,0</b>

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



32.2 % Zyski od słońca 67.8 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	4642,91	1289697	32,2
Zyski wewnętrzne	9779,64	2716566	67,8
∑ Razem	14422,54	4006262	100,0

Bilans energii chłodniczej - W sezonie

Brak chłodzonych pomieszczeń



Bil	Miesiąc	L <sub>d,m</sub> dni	T <sub>em,m</sub> °C	Q <sub>D</sub> GJ/rok	Q <sub>iw</sub> GJ/rok	Q <sub>g</sub> GJ/rok	Q <sub>ve</sub> GJ/rok	Q <sub>sol</sub> GJ/rok	Q <sub>int</sub> GJ/rok	Q <sub>C,nd</sub> GJ/rok
<input type="checkbox"/>	Styczeń	0	-0,1	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Luty	0	-0,8	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Marzec	0	5,4	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Kwiecień	0	8,8	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Maj	0	13,6	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Czerwiec	0	16,0	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Lipiec	0	17,7	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Sierpień	0	17,8	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Wrzesień	0	14,4	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Październik	0	9,2	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Listopad	0	2,3	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Grudzień	0	-0,5	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	W sezonie	0	8,7	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00

Brak chłodzonych pomieszczeń

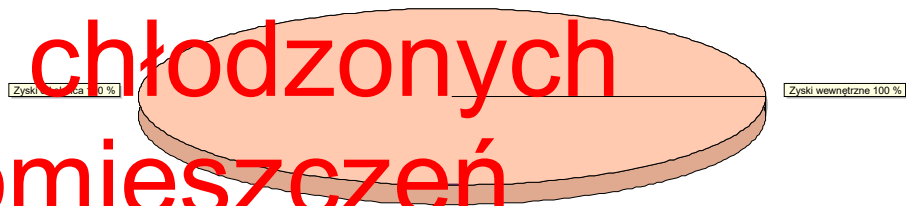


100 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
# Ciepło na wentylację	0,00	0	
Σ Razem	0,00	0	

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej

Brak chłodzonych pomieszczeń



100 % Zyski od słońca 100 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	0,00	0	0,0
Zyski wewnętrzne	0,00	0	0,0
± Razem	0,00	0	0,0

Symbol	Opis	U	U <sub>max</sub>	A
		W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	m <sup>2</sup>
 SD-23	Stropodach pełny	3,274	0,150	1330,52
 SD2-157	Stropodach wentylowany	0,240	0,150	6826,99
 SD-157	Stropodach wentylowany	0,230	0,150	3405,30
 DW-180X210	Drzwi wewnętrzne L×H= 180,0×210,0 cm	2,500		113,40
 DW-110X210	Drzwi wewnętrzne L×H= 110,0×210,0 cm	2,500		2684,01
 DD-150X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×250,0 cm	2,500	1,300	11,25
 DA-230X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 230,0×250,0 cm	1,400	1,300	5,75
 DA-220X300	Drzwi zewnętrzne L×H= 220,0×300,0 cm	1,800	1,300	6,60
 DA-190X255	Drzwi zewnętrzne L×H= 190,0×255,0 cm	1,400	1,300	4,84
 DA-180X270	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×270,0 cm	1,400	1,300	4,86
 DA-180X255	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×255,0 cm	1,800	1,300	9,18
 DA-180X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×250,0 cm	1,400	1,300	4,50
 DA-175X260	Drzwi zewnętrzne L×H= 175,0×260,0 cm	1,400	1,300	9,10
 DA-170X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 170,0×210,0 cm	1,400	1,300	3,57
 DA-150X255	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×255,0 cm	1,400	1,300	7,65
 DA-150X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×250,0 cm	1,400	1,300	11,25
 DA-150X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×210,0 cm	1,400	1,300	12,60
 DA-125X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 125,0×210,0 cm	1,400	1,300	2,63
 DA-120X270	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×270,0 cm	1,400	1,300	3,24
 DA-120X265	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×265,0 cm	1,400	1,300	3,18
 DA-120X260	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×260,0 cm	1,400	1,300	12,48
 DA-120X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×210,0 cm	1,400	1,300	12,60
 DA-110X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×210,0 cm	1,400	1,300	2,31
 BA-240X270	Drzwi zewnętrzne L×H= 240,0×270,0 cm	1,400	1,300	25,92
 OAD240X170	Okno zewnętrzne L×H= 240,0×170,0 cm	1,800	0,900	420,24
 OAD180X85	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×85,0 cm	1,800	0,900	47,43
 OAD180X170	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×170,0 cm	1,800	0,900	52,02
 OAD175X170	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×170,0 cm	1,800	0,900	20,83
 OAD120X85	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×85,0 cm	1,800	0,900	2,04
 OAD120X170	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×170,0 cm	1,800	0,900	8,16
 OA-90X90	Okno zewnętrzne L×H= 90,0×90,0 cm	1,400	0,900	6,48
 OA-90X170	Okno zewnętrzne L×H= 90,0×170,0 cm	1,400	0,900	6,12
 OA-90X165	Okno zewnętrzne L×H= 90,0×165,0 cm	1,400	0,900	8,91
 OA-85X240	Okno zewnętrzne L×H= 85,0×240,0 cm	1,400	0,900	2,04
 OA-80X140	Okno zewnętrzne L×H= 80,0×140,0 cm	1,400	0,900	45,92
 OA-240X240	Okno zewnętrzne L×H= 240,0×240,0 cm	1,400	0,900	69,12
 OA-240X170	Okno zewnętrzne L×H= 240,0×170,0 cm	1,400	0,900	2170,08
 OA-235X80	Okno zewnętrzne L×H= 235,0×80,0 cm	1,400	0,900	22,56
 OA-205X175	Okno zewnętrzne L×H= 205,0×175,0 cm	1,400	0,900	107,63
 OA-180X85	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×85,0 cm	1,400	0,900	1,53
 OA-180X55	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×55,0 cm	1,400	0,900	54,45
 OA-180X240	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×240,0 cm	1,400	0,900	38,88
 OA-180X170	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×170,0 cm	1,400	0,900	376,38
 OA-175X90	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×90,0 cm	1,400	0,900	12,59
 OA-175X80	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×80,0 cm	1,400	0,900	18,20
 OA-175X240	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×240,0 cm	1,400	0,900	46,20
 OA-175X170	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×170,0 cm	1,400	0,900	23,80
 OA-160X240	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×240,0 cm	1,400	0,900	19,20
 OA-120X55	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×55,0 cm	1,400	0,900	1,32
 OA-120X170	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×170,0 cm	1,400	0,900	24,48
 OA-120X165	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×165,0 cm	1,400	0,900	148,50
 OA-115X170	Okno zewnętrzne L×H= 115,0×170,0 cm	1,400	0,900	15,64
 PNG-49	Podłoga na gruncie	0,330	0,300	472,27
 PWP-41	Podłoga niski parter 3,29	0,423	0,300	12365,41
 STP-28	Strop nad niskim parterem	0,886	1,000	902,83
 ST-28	Strop międzykondygnacyjny	0,886	1,000	24805,10

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U <sub>max</sub>	A
		W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	m <sup>2</sup>
STZ-40	Strop zewnętrzny	0,275	0,150	32,03
SW-28	Ścianka działowa	1,346	1,000	1369,23
SW-15	Ścianka działowa	1,957	1,000	34926,39
SZ-49	Ściana oddział zakaźny	0,318	0,200	489,53
SZ-48	Wełna 9 cm	0,359	0,200	128,38
SZ-47	Wełna 8 cm	0,393	0,200	233,05
SZ-45	Wełna 6 cm	0,483	0,200	4498,46
SZ-44	Styropian 5 cm	0,529	0,200	1530,01
SZ3-45	wełna 6 cm	0,483	0,200	1413,45
SZ2-45	Styropian 6 cm	0,467	0,200	185,70
SZ2-44	Wełna 5 cm	0,546	0,200	4462,86
SZG-23	ściana zewn. przy gruncie 3,29	0,756		3542,12

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
PNG-49	Podłoga na gruncie					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ-45						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 4,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m						
TYNK-CEM	0,1000	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,100
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,143
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,520
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						3,033
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,330
PWP-41	Podłoga niski parter 3,29					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZG-23						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 0,71 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,29 m						
TYNK-CEM	0,0500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,050
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,143
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,366
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,423
SD-157	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0080	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,044
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,020
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
WAR.POW.SW	0,9000	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,080
TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,040
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022
WEŁNA-PŁ40	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,040	130	0,750	3,750
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						4,340
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,230
SD2-157	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0080	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,044
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,020
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
WAR.POW.SW	0,9000	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,080
TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,040
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022
WEŁNA-PŁ-S	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	3,571
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022








































Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						4,162
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,240
SD-23	Stropodach pefny					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,020
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,305
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						3,274
ST-28	Strop międzykondygnacyjny					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CEM	0,0450	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,045
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,129
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,886
STP-28	Strop nad niskim parterem					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CEM	0,0450	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,045
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,129
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,886
STZ-40	Strop zewnętrzny					
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CEM	0,0450	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,045
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
STYROPIAN	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						3,639
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,275

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
SW-15	Ścianka działowa					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-KRAT	0,1200	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,214
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,511
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,957
SW-28	Ścianka działowa					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-KRAT	0,2500	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,446
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,743
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,346
SZ2-44	Wełna 5 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,190
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,831
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,546
SZ2-45	Styropian 6 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
STYROPIAN	0,0600	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,140
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,467
SZ3-45	wełna 6 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0600	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,429
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,069
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,483

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
SZ-44	Styropian 5 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
STYROPIAN	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,890
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,529
SZ-45	Wełna 6 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0600	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,429
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,069
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,483
SZ-47	Wełna 8 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0800	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,905
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,545
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,393
SZ-48	Wełna 9 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0900	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	2,143
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,783
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,359
SZ-49	Ściana oddział zakaźny					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
STYROPIAN	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018

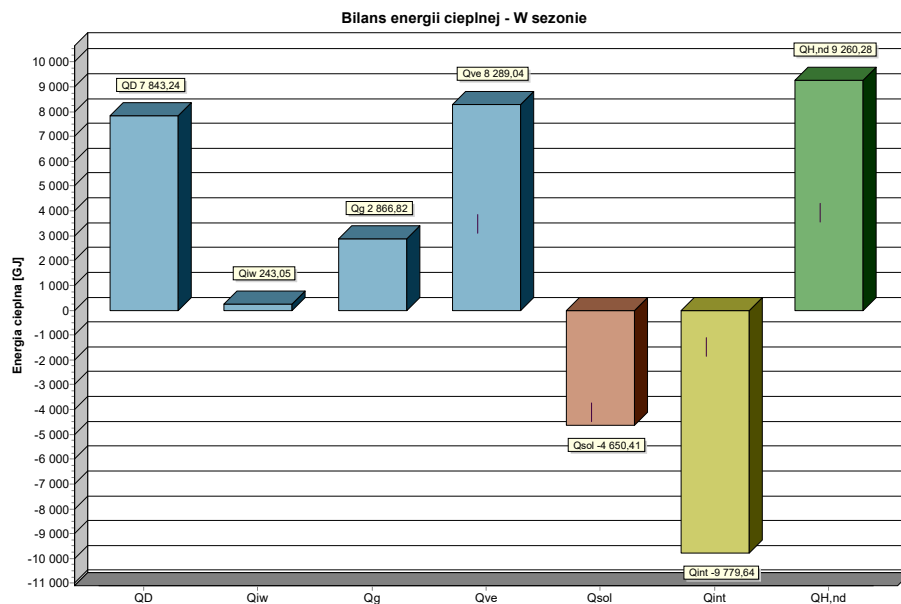
Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						3,140
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,318
1 SZG-23	ściana zewn. przy gruncie 3,29					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PWP-41						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,29 m						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>gz</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,169
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,323
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,756

Symbol	$\theta_{int}$	$A_h$	$V_h$	$\Phi_{HL}$	Typ strefy budynku
	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W	
BLOK 2A	20,0	858,04	2711,4	37784	 Budynek szpitalny
BLOK 2A ARCH	20,0	264,92	837,1	7576	 Budynek szpitalny
BLOK 2B	20,0	276,45	873,6	18276	 Budynek szpitalny
BLOK A	20,0	1063,03	3210,4	47175	 Budynek szpitalny
BLOK A 0	20,1	997,37	3012,1	51261	 Budynek szpitalny
BLOK A 1	20,0	1167,81	3571,4	59852	 Budynek szpitalny
BLOK A 2	20,1	1071,66	3317,0	55871	 Budynek szpitalny
BLOK A 3	20,2	1119,33	3467,6	64991	 Budynek szpitalny
BLOK A 4	20,1	1195,62	3698,0	64870	 Budynek szpitalny
BLOK A 5	20,1	1195,62	3698,0	64709	 Budynek szpitalny
BLOK A 6	20,1	1195,62	3698,0	64709	 Budynek szpitalny
BLOK A 7	20,1	1195,62	2886,2	78718	 Budynek szpitalny
BLOK B	20,0	1082,58	3269,4	46115	 Budynek szpitalny
BLOK B 0	20,0	865,40	2613,5	37401	 Budynek szpitalny
BLOK B 1	20,0	1099,49	3474,4	62360	 Budynek szpitalny
BLOK C 0 LEWA	20,0	524,67	1584,5	23641	 Budynek szpitalny
BLOK C 1	20,0	566,63	1790,6	36140	 Budynek szpitalny
BLOK C LEWA	20,0	542,23	1637,5	19963	 Budynek szpitalny
BLOK D	20,0	823,23	2486,2	50079	 Budynek szpitalny
BLOK D 0	20,1	960,96	2902,1	60722	 Budynek szpitalny
BLOK D 1	20,0	1119,77	3538,5	87250	 Budynek szpitalny
BLOK D SZATNIA	20,0	265,27	801,1	14972	 Budynek szpitalny
BLOK E	20,0	221,21	668,1	13956	 Budynek szpitalny
BLOK E 1	20,0	174,58	533,6	26881	 Budynek szpitalny
BLOK G	20,0	286,04	863,9	14877	 Budynek szpitalny
BLOK G 0	20,3	479,47	1479,3	65594	 Budynek szpitalny
BLOK H	20,0	711,39	2148,4	27111	 Budynek szpitalny
BLOK H 0	20,0	672,13	2029,8	27969	 Budynek szpitalny
BLOK H 1	20,0	758,13	2395,7	49090	 Budynek szpitalny
BLOK J	20,0	1206,38	3643,3	47994	 Budynek szpitalny
BLOK J 0	20,0	1168,94	3530,2	50944	 Budynek szpitalny
BLOK J 1	20,0	1276,36	4033,3	60329	 Budynek szpitalny
KOMUNIKACJA	18,6	11232,96	34013,9	705962	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY	20,0	366,41	1106,6	18881	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY 0	20,0	510,16	1588,9	43512	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY SALA CH	20,0	210,50	636,6	14681	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY SZATNIA	20,0	37,80	114,2	1600	 Budynek szpitalny

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny - Szpital Rejonowy w Raciborzu	
	Stan po modernizacji W1	
Miejscowość:	47-400 Racibórz	
Adres:	ul. Gamowska 3	
Projektant:	mgr inż. Aleksandra Blukacz	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_{e}$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Racibórz Studzienna	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_p$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	38763,8	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	117864,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	1150566	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	518575	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	1659297	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	1659297	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	42,8	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	14,1	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	12498,1	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :	0,0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :	29787,7	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :	29787,7	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :	10590,9	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :	29787,7	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	92956,4	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	0,4	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Racibórz Studzienna	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	64676,5	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	9260,28	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2572301	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	38764	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	117864,1	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	238,9	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	66,4	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

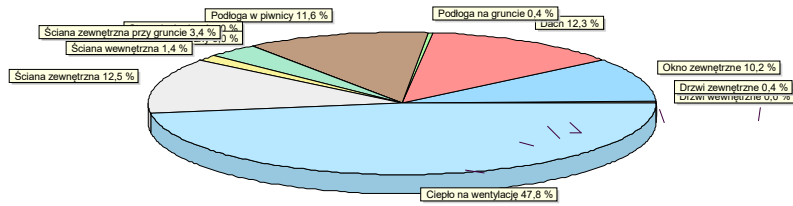
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	78,6	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	21,8	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :		16	°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	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Budynek szpitalny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Bez próby szczelności po	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :		4,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Brak osłonięcia	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:		Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :		20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:			
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :		20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :		70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :		49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :			%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :			%
Geometria budynku:			
Rzędna poziomu terenu:		0,00	m
Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :			m
Rzędna wody gruntowej:		-4,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:			m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :			m
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :		100,00	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :		40,00	m
Obrót budynku:		Bez obrotu	
Statystyka budynku:			
Liczba kondygnacji:		9	
Liczba stref budynku:			
Liczba grup pomieszczeń:		37	
Liczba pomieszczeń:		1163	



Bil	Miesiąc	L <sub>d,m</sub> dni	T <sub>em,m</sub> °C	Q <sub>D</sub> GJ/rok	Q <sub>iw</sub> GJ/rok	Q <sub>g</sub> GJ/rok	Q <sub>sol</sub> GJ/rok	H <sub>tr,adj</sub> W/K
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	31	-0,1	1184,48	36,75	296,22	182,16	27298
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	28	-0,8	1107,05	34,35	274,93	214,03	27333
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	31	5,4	860,77	26,69	296,72	353,99	27369
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	30	8,8	639,39	19,82	265,70	471,56	41736
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	31	13,6	378,26	11,70	244,29	604,96	38482
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	30	16,0	229,41	7,08	206,90	602,81	43755
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	31	17,7	137,06	4,20	191,48	623,50	54550
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	31	17,8	131,19	4,02	183,26	568,46	54546
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	30	14,4	320,60	9,91	185,01	409,09	36839
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	31	9,2	637,29	19,74	213,19	264,70	36795
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	30	2,3	1009,68	31,32	235,42	192,37	26524
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	31	-0,5	1208,07	37,48	273,71	162,77	26823
	<b>W sezonie</b>	<b>365</b>	<b>8,7</b>	<b>7843,24</b>	<b>243,05</b>	<b>2866,82</b>	<b>4650,41</b>	<b>40836</b>



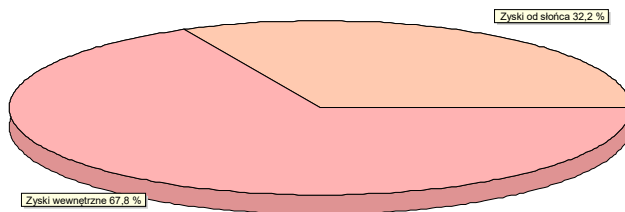
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,0 % Drzwi wewnętrzne	0,4 % Drzwi zewnętrzne	10,2 % Okno zewnętrzne
12,3 % Dach	0,4 % Podłoga na gruncie	11,6 % Podłoga w piwnicy
0 % Strop ciepło do góry	0,0 % Strop zewnętrzny	3,4 % Ściana zewnętrzna przy gruncie
1,4 % Ściana wewnętrzna	12,5 % Ściana zewnętrzna	47,8 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	4,11	1142	0,0
Drzwi zewnętrzne	75,56	20990	0,4
Okno zewnętrzne	1773,90	492749	10,2
Dach	2133,08	592521	12,3
Podłoga na gruncie	67,58	18772	0,4
Podłoga w piwnicy	2003,24	556456	11,6
Strop ciepło do góry	-0,00	0	
Strop zewnętrzny	3,14	871	0,0
Ściana zewnętrzna przy gruncie	583,38	162049	3,4
Ściana wewnętrzna	238,94	66371	1,4
Ściana zewnętrzna	2169,29	602580	12,5
Ciepło na wentylację	8289,04	2302510	47,8
<b>Razem</b>	<b>17341,24</b>	<b>4817012</b>	<b>100,0</b>

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



32.2 % Zyski od słońca 67.8 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	4650,41	1291780	32,2
Zyski wewnętrzne	9779,64	2716566	67,8
∑ Razem	14430,04	4008346	100,0

Bilans energii chłodniczej - W sezonie

Brak chłodzonych pomieszczeń



Bil	Miesiąc	L <sub>d,m</sub> dni	T <sub>em,m</sub> °C	Q <sub>D</sub> GJ/rok	Q <sub>iw</sub> GJ/rok	Q <sub>g</sub> GJ/rok	Q <sub>ve</sub> GJ/rok	Q <sub>sol</sub> GJ/rok	Q <sub>int</sub> GJ/rok	Q <sub>C,nd</sub> GJ/rok
<input type="checkbox"/>	Styczeń	0	-0,1	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Luty	0	-0,8	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Marzec	0	5,4	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Kwiecień	0	8,8	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Maj	0	13,6	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Czerwiec	0	16,0	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Lipiec	0	17,7	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Sierpień	0	17,8	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Wrzesień	0	14,4	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Październik	0	9,2	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Listopad	0	2,3	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	Grudzień	0	-0,5	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
<input type="checkbox"/>	W sezonie	0	8,7	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00

Brak chłodzonych pomieszczeń

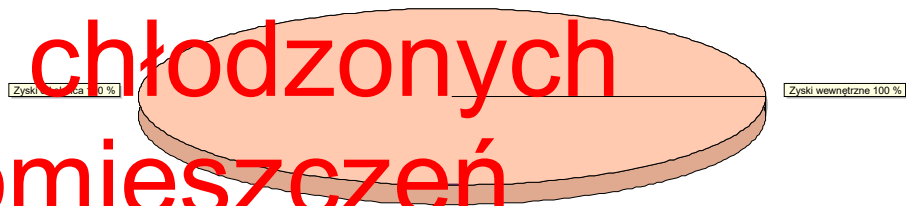


100 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
# Ciepło na wentylację	0,00	0	
Σ Razem	0,00	0	

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej

**Brak chłodzonych pomieszczeń**



100 % Zyski od słońca 100 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	0,00	0	0,0
Zyski wewnętrzne	0,00	0	0,0
± Razem	0,00	0	0,0

Symbol	Opis	U	U <sub>max</sub>	A
		W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	m <sup>2</sup>
 SD-157	Stropodach wentylowany	0,230	0,150	3405,30
 SD2-157	Stropodach wentylowany	0,126	0,150	6837,80
 SD-23	Stropodach pełny	3,274	0,150	1330,52
 DW-110X210	Drzwi wewnętrzne L×H= 110,0×210,0 cm	2,500		2684,01
 DW-180X210	Drzwi wewnętrzne L×H= 180,0×210,0 cm	2,500		113,40
 BA-240X270	Drzwi zewnętrzne L×H= 240,0×270,0 cm	1,400	1,300	25,92
 DA-110X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×210,0 cm	1,400	1,300	2,31
 DA-120X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×210,0 cm	1,400	1,300	12,60
 DA-120X260	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×260,0 cm	1,400	1,300	12,48
 DA-120X265	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×265,0 cm	1,400	1,300	3,18
 DA-120X270	Drzwi zewnętrzne L×H= 120,0×270,0 cm	1,400	1,300	3,24
 DA-125X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 125,0×210,0 cm	1,400	1,300	2,63
 DA-150X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×210,0 cm	1,400	1,300	12,60
 DA-150X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×250,0 cm	1,400	1,300	11,25
 DA-150X255	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×255,0 cm	1,400	1,300	7,65
 DA-170X210	Drzwi zewnętrzne L×H= 170,0×210,0 cm	1,400	1,300	3,57
 DA-175X260	Drzwi zewnętrzne L×H= 175,0×260,0 cm	1,400	1,300	9,10
 DA-180X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×250,0 cm	1,400	1,300	4,50
 DA-180X255	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×255,0 cm	1,300	1,300	9,18
 DA-180X270	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×270,0 cm	1,400	1,300	4,86
 DA-190X255	Drzwi zewnętrzne L×H= 190,0×255,0 cm	1,400	1,300	4,84
 DA-220X300	Drzwi zewnętrzne L×H= 220,0×300,0 cm	1,300	1,300	6,60
 DA-230X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 230,0×250,0 cm	1,400	1,300	5,75
 DD-150X250	Drzwi zewnętrzne L×H= 150,0×250,0 cm	1,300	1,300	11,25
 OA-115X170	Okno zewnętrzne L×H= 115,0×170,0 cm	1,400	0,900	15,64
 OA-120X165	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×165,0 cm	1,400	0,900	148,50
 OA-120X170	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×170,0 cm	1,400	0,900	24,48
 OA-120X55	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×55,0 cm	1,400	0,900	1,32
 OA-160X240	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×240,0 cm	1,400	0,900	19,20
 OA-175X170	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×170,0 cm	1,400	0,900	23,80
 OA-175X240	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×240,0 cm	1,400	0,900	46,20
 OA-175X80	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×80,0 cm	1,400	0,900	18,20
 OA-175X90	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×90,0 cm	1,400	0,900	12,59
 OA-180X170	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×170,0 cm	1,400	0,900	376,38
 OA-180X240	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×240,0 cm	1,400	0,900	38,88
 OA-180X55	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×55,0 cm	1,400	0,900	54,45
 OA-180X85	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×85,0 cm	1,400	0,900	1,53
 OA-205X175	Okno zewnętrzne L×H= 205,0×175,0 cm	1,400	0,900	107,63
 OA-235X80	Okno zewnętrzne L×H= 235,0×80,0 cm	1,400	0,900	22,56
 OA-240X170	Okno zewnętrzne L×H= 240,0×170,0 cm	1,400	0,900	2170,08
 OA-240X240	Okno zewnętrzne L×H= 240,0×240,0 cm	1,400	0,900	69,12
 OA-80X140	Okno zewnętrzne L×H= 80,0×140,0 cm	1,400	0,900	45,92
 OA-85X240	Okno zewnętrzne L×H= 85,0×240,0 cm	1,400	0,900	2,04
 OA-90X165	Okno zewnętrzne L×H= 90,0×165,0 cm	1,400	0,900	8,91
 OA-90X170	Okno zewnętrzne L×H= 90,0×170,0 cm	1,400	0,900	6,12
 OA-90X90	Okno zewnętrzne L×H= 90,0×90,0 cm	1,400	0,900	6,48
 OAD120X170	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×170,0 cm	0,900	0,900	8,16
 OAD120X85	Okno zewnętrzne L×H= 120,0×85,0 cm	0,900	0,900	2,04
 OAD175X170	Okno zewnętrzne L×H= 175,0×170,0 cm	0,900	0,900	20,83
 OAD180X170	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×170,0 cm	0,900	0,900	52,02
 OAD180X85	Okno zewnętrzne L×H= 180,0×85,0 cm	0,900	0,900	47,43
 OAD240X170	Okno zewnętrzne L×H= 240,0×170,0 cm	0,900	0,900	420,24
 PNG-49	Podłoga na gruncie	0,330	0,300	472,27
 PWP-41	Podłoga niski parter 3,29	0,423	0,300	12365,41
 ST-28	Strop międzykondygnacyjny	0,886	1,000	24805,10
 STP-28	Strop nad niskim parterem	0,886	1,000	902,83

Wyniki - Zestawienie przegród




Symbol	Opis	U	U <sub>max</sub>	A
		W/m <sup>2</sup> ·K	W/m <sup>2</sup> ·K	m <sup>2</sup>
STZ-40	Strop zewnętrzny	0,275	0,150	32,03
SW-15	Ścianka działowa	1,957	1,000	34926,39
SW-28	Ścianka działowa	1,346	1,000	1369,23
SZ2-44	Wełna 5 cm	0,546	0,200	4484,49
SZ2-45	Styropian 6 cm	0,467	0,200	185,70
SZ3-45	wełna 6 cm	0,189	0,200	1435,96
SZ-44	Styropian 5 cm	0,529	0,200	1530,01
SZ-45	Wełna 6 cm	0,483	0,200	4538,67
SZ-47	Wełna 8 cm	0,393	0,200	233,05
SZ-48	Wełna 9 cm	0,359	0,200	128,38
SZ-49	Ściana oddział zakaźny	0,318	0,200	489,53
SZG-23	ściana zewn. przy gruncie 3,29	0,756		3542,20

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
PNG-49	Podłoga na gruncie					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ-45						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 4,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m						
TYNK-CEM	0,1000	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,100
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,143
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,520
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						3,033
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,330
PWP-41	Podłoga niski parter 3,29					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZG-23						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 0,71 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,29 m						
TYNK-CEM	0,0500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,050
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,143
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,366
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,423
SD-157	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0080	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,044
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,020
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
WAR.POW.SW	0,9000	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,080
TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,040
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022
WEŁNA-PŁ40	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,040	130	0,750	3,750
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						4,340
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,230
SD2-157	Stropodach wentylowany					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0080	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,044
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,020
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
WAR.POW.SW	0,9000	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,080
TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,040
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022
WEŁNA-PŁ40	0,1500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,040	130	0,750	3,750
PAPA-ASF	0,0040	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,022








































Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
WEŁNA-PŁ	0,1800	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130	0,750	3,600
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						7,940
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,126
SD-23	Stropodach pełny					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,020
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,305
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						3,274
ST-28	Strop międzykondygnacyjny					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CEM	0,0450	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,045
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,129
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,886
STP-28	Strop nad niskim parterem					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CEM	0,0450	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,045
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,129
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,886
STZ-40	Strop zewnętrzny					
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CEM	0,0450	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000	0,840	0,045
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
WEŁNA-PŁ-S	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	0,714
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
STYROPIAN	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_{i}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania na zewnątrz $R_{e}$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						3,639

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,275
SW-15	Ścianka działowa					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-KRAT	0,1200	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,214
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,511
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,957
SW-28	Ścianka działowa					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-KRAT	0,2500	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,446
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,743
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						1,346
SZ2-44	Wełna 5 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,190
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,831
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,546
SZ2-45	Styropian 6 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
STYROPIAN	0,0600	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,140
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,467
SZ3-45	wełna 6 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
WEŁNA-PŁ-S	0,0600	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,429
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
STYR GRAF	0,1000	Styropian grafitowy ułożony szczelnie.	0,031	30	1,460	3,226
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						5,295
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,189
<b>SZ-44</b> Styropian 5 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
 CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
 STYROPIAN	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,890
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,529
<b>SZ-45</b> Wełna 6 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
 CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
 WEŁNA-PŁ-S	0,0600	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,429
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,069
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,483
<b>SZ-47</b> Wełna 8 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
 CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
 WEŁNA-PŁ-S	0,0800	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	1,905
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,545
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,393
<b>SZ-48</b> Wełna 9 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
 CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240
 WEŁNA-PŁ-S	0,0900	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,042	130	0,750	2,143
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						2,783
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,359
<b>SZ-49</b> Ściana oddział zakaźny						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-DZIU	0,1200	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cement	0,620	1400	0,880	0,194
 CEGŁA-SILP	0,2400	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,240

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						3,140
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,318
SZG-23	ściana zewn. przy gruncie 3,29					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PWP-41						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,29 m						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,169
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:						1,323
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:						0,756

Symbol	$\theta_{int}$	$A_h$	$V_h$	$\Phi_{HL}$	Typ strefy budynku
	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W	
BLOK 2A	20,0	858,04	2711,4	37784	 Budynek szpitalny
BLOK 2A ARCH	20,0	264,92	837,1	7576	 Budynek szpitalny
BLOK 2B	20,0	276,45	873,6	18276	 Budynek szpitalny
BLOK A	20,0	1063,03	3210,4	47175	 Budynek szpitalny
BLOK A 0	20,1	997,37	3012,1	51261	 Budynek szpitalny
BLOK A 1	20,0	1167,81	3571,4	59852	 Budynek szpitalny
BLOK A 2	20,1	1071,66	3317,0	55871	 Budynek szpitalny
BLOK A 3	20,2	1119,33	3467,6	64991	 Budynek szpitalny
BLOK A 4	20,1	1195,62	3698,0	64870	 Budynek szpitalny
BLOK A 5	20,1	1195,62	3698,0	64709	 Budynek szpitalny
BLOK A 6	20,1	1195,62	3698,0	64709	 Budynek szpitalny
BLOK A 7	20,1	1195,62	2886,2	72941	 Budynek szpitalny
BLOK B	20,0	1082,58	3269,4	46115	 Budynek szpitalny
BLOK B 0	20,0	865,40	2613,5	37401	 Budynek szpitalny
BLOK B 1	20,0	1099,49	3474,4	57027	 Budynek szpitalny
BLOK C 0 LEWA	20,0	524,67	1584,5	23641	 Budynek szpitalny
BLOK C 1	20,0	566,63	1790,6	33354	 Budynek szpitalny
BLOK C LEWA	20,0	542,23	1637,5	19783	 Budynek szpitalny
BLOK D	20,0	823,23	2486,2	44695	 Budynek szpitalny
BLOK D 0	20,1	960,96	2902,1	49367	 Budynek szpitalny
BLOK D 1	20,0	1119,77	3538,5	65833	 Budynek szpitalny
BLOK D SZATNIA	20,0	265,27	801,1	13441	 Budynek szpitalny
BLOK E	20,0	221,21	668,1	13956	 Budynek szpitalny
BLOK E 1	20,0	174,58	533,6	26881	 Budynek szpitalny
BLOK G	20,0	286,04	863,9	14877	 Budynek szpitalny
BLOK G 0	20,3	479,47	1479,3	65594	 Budynek szpitalny
BLOK H	20,0	711,39	2148,4	27111	 Budynek szpitalny
BLOK H 0	20,0	672,13	2029,8	27969	 Budynek szpitalny
BLOK H 1	20,0	758,13	2395,7	45426	 Budynek szpitalny
BLOK J	20,0	1206,38	3643,3	47994	 Budynek szpitalny
BLOK J 0	20,0	1168,94	3530,2	50944	 Budynek szpitalny
BLOK J 1	20,0	1276,36	4033,3	60329	 Budynek szpitalny
KOMUNIKACJA	18,6	11232,96	34013,9	697697	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY	20,0	366,41	1106,6	18881	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY 0	20,0	510,16	1588,9	43332	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY SALA CH	20,0	210,50	636,6	14681	 Budynek szpitalny
ZAKAŻNY SZATNIA	20,0	37,80	114,2	1600	 Budynek szpitalny