

Zamawiający: Powiat Stalowowolski, ul. Podleśna 15  
37-450 Stalowa Wola

**Temat: Audyt energetyczny budynku  
Centrum Edukacji Zawodowej  
37-450 Stalowa Wola,  
ul. Kwiatkowskiego 1**

**Opracował:**

Inż. Jacek Majka

.....

**luty, 2016 r.**

# 1. Strona tytułowa audytu energetycznego Tabela 1.

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1. Rodzaj budynku	<i>Budynek użyteczności publicznej</i>		1.2. Rok budowy
1.2. Inwestor	Powiat Stalowowolski 37-450 Stalowa Wola, ul. Podleśna 15	1.4. Adres budynku	Centrum Edukacji Zawodowej ul. Kwiatkowskiego 1, 37-450 Stalowa Wola
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<b>3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL autora wykonującego audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
<p>Inż. Jacek Majka, ul. Kłaśnieńska 15, 32-020 Wieliczka, PESEL: 48030904637, audytor energetyczny Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. nr 0105</p> <p style="text-align: right;">Podpis</p>			
<b>4. Miejscowość:</b> <i>Kraków</i>		<b>Data wykonania opracowania:</b> <i>luty 2016 r.</i>	
<b>5. Spis treści</b>			<b>Strona</b>
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			2
2. Karta audytu energetycznego budynku			3
3. Ustalenia wstępne. Materiały i dane źródłowe. Inwentaryzacja techniczno-budowlana			6
3.1. Ustalenia wstępne. Zalecenia Inwestora. Cel audytu			6
3.2. Materiały i dane źródłowe.			6
3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu, o które sporządzono niniejszy audyt energetyczny			6
4. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku			8
5. Charakterystyka energetyczna budynku w stanie aktualnym			15
5.1. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło budynku $q$ [kW]			15
5.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej na potrzeby audytu			19
5.2.1. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $q_{h, max}$ [dm <sup>3</sup> /h]			19
6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego			21
7. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			22
7.1. Rodzaj usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zmierzający do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło – w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą			22
7.2. Wybór usprawnień termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.			23
7.3. Zapotrzebowania ciepła budynku przed i po termorenowacji			26
7.3.1. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian zewnętrznych $S_z$			26
7.3.2. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian zewnętrznych przyziemia			27
7.3.3. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian zewnętrznych			28
7.3.4. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu wentylowanego			29
7.3.5. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu pełnego			30
7.3.6. Wyznaczenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien i drzwi			34
7.4. Budowa instalacji fotowoltaicznej			34
7.4.1. Ilość energii elektrycznej produkowanej w ciągu roku z instalacji fotowoltaicznej			34
7.4.3. Roczne oszczędności z tytułu budowy instalacji fotowoltaicznej			36
7.5. Modernizacja oświetlenia wbudowanego			36
7.5.1. Zestawienie ilości opraw istniejącego oświetlenia wbudowanego - stan na grudzień 2015 r.			36
7.5.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia			38
7.5.3. Wykaz usprawnień wybranych na podstawie oceny stanu technicznego oświetlenia wbudowanego.			39
7.5.4. Koszt wymiany opraw w ujęciu wariantowym.			40
7.5.5. Roczne oszczędności z tytułu zastosowania oświetlenia energooszczędnego względnie LED			41
7.5. Wyznaczenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.			42
7.5.1. Budowa instalacji fotowoltaicznej			41
7.6. Zestawienie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych w kolejności SPBT - rosnącej wartości prostego czasu zwrotu			44
7.7. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego			47
7.8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			48
7.9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku			50
7.9.1. Roczne obliczeniowe zużycie energii dla budynku po realizacji poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych (dla sezonu standardowego) wyliczone z użyciem programu Audytor OZC 6.5. pro			52
8. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku			53
9. Wnioski			54
10. Opis techniczny wariantu skierowanego do realizacji			60
11. Efekt energetyczny i ekologiczny. Obliczenie redukcji emisji CO <sub>2</sub>			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku Tabela 2.

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	<i>tradycyjna</i>	<i>tradycyjna</i>
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	19 962,1	19 962,1
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	6 360	6 360
5.	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	5 730,3	5 730,2
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych: [m <sup>2</sup> ]	5 730,3	5 730,3
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Liczba osób użytkujących budynek	1 138	1 138
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	S.w.c. zasilana woda grzewczą z sieci ciepłowniczej	Własna kotłownia gazowa,
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	S.w.c. zasilana woda grzewczą z sieci ciepłowniczej	Własna kotłownia gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]		
12.	Inne dane charakteryzujące budynek:		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,631 ÷ 1,649	0,178 ÷ 0,200
2.	Dach/stropodach/strop po nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdem	0,951 ÷ 0,977	0,136 ÷ 0,143
3.	Strop nad piwnicą – użytkowe - strop przegrodą wewnętrzną	0,670	0,670
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,321 ÷ 0,393	0,321 ÷ 0,393
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,6 ÷ 2,9	0,9 ÷ 1,6
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,0 ÷ 2,5	1,3 ÷ 2,0
6.	Inne:		
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,85	0,88
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t$	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,95	0,95
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,95	0,91
2.	Sprawność przesyłania $\eta_{w,d}$	0,70	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{w,e}$	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,60	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	Naturalna mechaniczna NW SalGim	Naturalna mechaniczna NW SalGim
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kratki wentylacyjne	Kratki wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	20 186,5	20 186,5
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,03	1,03
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	593,7	412,21
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	38,6	38,6

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3 518,94	2 461,33
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3 909,93	2 476,48
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. (z uwzględnieniem sprawności) [GJ/rok]	590,38	380,67
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu cieplnego) [GJ/rok]	3 913	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu cieplnego) [GJ/rok]	560	560
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	170,6	119,3
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	189,53	120,05
10.	Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia w budowanego w ciągu roku E <sub>KL</sub> [kWh/rok]	140 676	58 452
11 <sup>2</sup> .	Udział odnawialnych źródeł energii: Fotowoltaiki PV 35 155 kWh/rok [%]	0	1,97
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzania budynku <sup>3)</sup> co [zł/GJ]	47,11	40,37
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/MW m-c]	11 261,02	1 142,40
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>*)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	25,51	21,86
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. na miesiąc <sup>*)</sup> [zł/MW m-c]	11 261,02	1 142,40
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł(m <sup>2</sup> m-c)]	3,84	1,54
6.	Miesięczna opłata abonamentowa +opłata handlowa [zł/m-c]	B-21 34,88+120	W-3 119,10 B-21 34,88+120
7.	Inne Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł/kWh]	0,3876	0,3876
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	4 919 326,80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	36,75
Planowane koszty całkowite [zł]	5 128 652,76	Premia termomodernizacyjna [zł]	442 848,64
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	221 424,32		
<sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku <sup>2)</sup> U <sub>OZE</sub> [%] obliczony zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii <sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

**Podsumowanie!**

Ocena wykonanej analizy wskazuje, że zakresy prac wariantów 1 do 4 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Inwestor zdecydował się na realizację zakresu prac ujętym wariantem 1. Koszt całkowity przedsięwzięcia wyszacowano na kwotę 4 919 326,80,80 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele grzewcze ulegną redukcji o kwotę ok. 221 424,32, co stanowi ok. 36,75%. Premia termomodernizacyjna należna Inwestorowi z tytułu realizacji inwestycji stanowi dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii, tj. 442 844,64 zł

Deklarowana kwota przez Inwestora 0,0 - zł

Zakres rzeczowo-finansowy **wariantu 1** skierowanego do realizacji obejmuje:

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na zmianie źródła ogrzewania c.w. ze s.w.c. zasilanych wodą z sieć ciepłowniczej ENESTA Sp. o.o. na własną kotłownię gazową.	65 532,71
Ocieplenie stropodachów wentylowanych granulatem naturalnej wełny mineralnej $\lambda_{\min} = 0,042$ [W/mK], gr. 25 [cm]	262 952,00
Ocieplenie stropodachów pełnych styropianem laminowanym papą $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	217 507,48
Wymiana stolarki okiennej i fasady kl. sch. $U=0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]	959 131,69
Wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]	20 305,60
Ocieplenie ścian zewnętrznych z użyciem styropianu o $\lambda_{\min} = 0,040$ [W/mK], gr. 16 [cm]	725 626,05
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	591 757,00
Termo - hydro izolacja ścian przyziemia z użyciem styropianu ekstrudowanego o $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 14 [cm]	247 865,08
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 160 paneli PV o łącznej pow. 259,2 m <sup>2</sup> , mocy 40 kW. Roczny uzysk energii: 31155 [kWh/rok]	345 708,00
Wymiana: instalacji c.o., kotłów na kondensacyjne, wdrożenie systemu zarządzania energią-Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	1 482 941,19
<b>Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia</b>	<b>4 919 326,80</b>
<b>Deklarowana ilość środków własnych</b>	<b>0,00</b>
<b>Kwota kredytu</b>	<b>4 919 326,80</b>
<b>Premia termomodernizacyjna</b>	<b>442 848,64</b>

Inwestor w trakcie prowadzonych prac termomodernizacyjnych planuje wykonanie na własny koszt dodatkowe prace:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| - wykonanie opasek i dojsć z kostki brukowej (wg kosztorysu rozdz. 7, poz. 102 do 110) – brutto | 53 832,43         |
| - remont murków (wg kosztorysu rozdz. 8, poz. 111 do 115) – brutto                              | 3 806,60          |
| - remont schodów, tarasu, balustrad (wg kosztorysu rozdz. 9, poz. 116 do 126) – brutto          | 74 619,45         |
| - wymiana instalacji odgromowej (wg kosztorysu rozdz. 10, poz. 127 do 143) – brutto             | 77 067,48         |
|   | <u>209 325,96</u> |

### **3. Ustalenia wstępne. Materiały i dane źródłowe. Inwentaryzacja techniczno-budowlana**

#### **3.1. Ustalenia wstępne. Zalecenia Inwestora. Cel audytu**

- a). Audytu energetycznego dla budynku Centrum Edukacji Zawodowej przy ul. Kwiatkowskiego 1 w Stalowej Woli został wykonany zgodnie z algorytmem obowiązującym Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz. U. nr 223, poz. 1459) oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346) wraz z późniejszymi zmianami.
- b). **Bazą odniesienia (podstawą) do oceny opłacalności zaproponowanych audytem przedsięwzięć termomodernizacyjnych będzie obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby grzewcze c.o., wentylacji w tym c.t. i c.w.u. oraz roczne zużycie energii elektrycznej budynku (uśrednione za ostatnie trzy lata) w aktualnym stanie izolacyjności przegród zewnętrznych obiektu, w tym okien, z uwzględnieniem składowych sprawności ogólnej wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u., wykonane zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i rozporządzeniami. Obliczenia bilansowe zostaną wykonane z użyciem specjalistycznego programu Audytor OZC wersja 6.5 Pro f-my SANKOM Sp. z o.o. Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła na potrzeby grzewcze w aktualnym stanie budynku oraz po zrealizowaniu zakresu prac termomodernizacyjnych ujętych przedmiotowym audytem zostaną dołączone do niniejszego opracowania w formie załączników.**

#### **3.2. Materiały i dane źródłowe.**

- [1] Projekt budowlany na prace termomodernizacyjne, oprac.: Zespół Projektowy „AWART”, 37-450 Stalowa Wola, ul. Wojska Polskiego 4a/6 , marzec 2012 r.,
- [2] Projekt budowlany na prace termomodernizacyjne – instalacja grzewcza, oprac.: Zespół Projektowy „AWART”, 37-450 Stalowa Wola, ul. Wojska Polskiego 4a/6 , marzec 2012 r.,
- [3] Projekt budowlany na prace termomodernizacyjne – instalacja elektryczne, oprac.: Zespół Projektowy „AWART”, 37-450 Stalowa Wola, ul. Wojska Polskiego 4a/6 , marzec 2012 r.,
- [4] Oględziny i inwentaryzacja stanu aktualnego przegród zewnętrznych, źródła ciepła, instalacji grzewczej c.o. i c.w.u. oraz oświetlenia wbudowanego wykonana na potrzeby niniejszego audytu, styczeń 2016 r.

#### **3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu, o które sporządzono niniejszy audyt energetyczny**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r, (Dz. U. nr 109 z 2004 r. poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r, w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. poz. 1606)
- PN-EN ISO 6946:2002, „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania”
- PN-EN-12831: 2006, „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.
- PN-EN ISO 13790 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzania i chłodzenia”.
- PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe”,
- PN-83/B-03430, „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.”
- Dz.U.02.8.70. RMI z dn. 14.01.2002r., w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody.
- Definicje wskaźników w ramach Poddziałania 4.3.3 RPO WM 2014-2020,
- KOBIZE – Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> do raportowania w ramach Wspólnego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

#### 4. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku



Kompleks Centrum Edukacji Zawodowej przy ul. Kwiatkowskiego 1 w Stalowej Woli został wzniesiony w roku 1987 r. w technologii tradycyjnej. Wejście główne do budynku szkoły jest usytuowane od strony południowo zachodniej. W tej części budynek szkoły jest parterowy bez podpiwniczenia. Pozostała część budynku posiada cztery kondygnacje w tym piwnice. Budynek Sali gimnastycznej jest parterowy bez podpiwniczenia. Ściany wzdłużne budyków zostały zbudowane z gazobetonu gr. 24 cm. Ściany szczytowe warstwowe z cegły i gazobetonu o łącznej gr. 38 cm. Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane, żelbetowe z płyt kanałowych. Stropodach budynku szkoły w części trzy kondygnacyjnej wentylowany, w części parterowej pełny. Stropodach budynku sali gimnastycznej pełny z płyt z żelbetowych korytkowych. Połacie dachów kryte papą. Stolarka okienna częściowo wymieniona na nową PCV. Drzwi zewnętrzne również częściowo wymienione na alu.





Dokładny opis budowy wszystkich przegród budowlanych znajduje się w załączniku nr 1 (wydruk z programu Audytor OZC 6.5 Pro)

**Ustalenia poczynione w trakcie wizji lokalnej budynku - przed przystąpieniem do wykonania przedmiotowego audytu.**

Ściany, stropodachy wentylowane i pełne oraz stolarka okienna i drzwiowa zarówno ta wymieniona jak i pozostała stara, nie spełniają aktualnych wymagań WT.

**Instalacje c.o.** wodne, pompowa, typu otwartego zasilana woda grzewczą z sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej f-my Enesta Sp. z o.o. ze Stalowej Woli poprzez stację wymienników ciepła. Instalacje c.o. z rur stalowych. Przewody rozprowadzające w części podpiwniczonej prowadzone w piwnicach w zabudowie drewnianej. W części niepodpiwniczonej w kanale pod posadzkowym, pomieszczeń zaplecza sali gimnastycznej, a prowadzone w parterze przy podłodze. Pod pionami zawory odcinające, brak zaworów regulacyjnych. Instalacja wyregulowana hydraulicznie poprzez kryzowanie. Grzejniki członowe, żeliwne oraz stalowe ożebrowane typu Faviera. Instalacja częściowo pozbawiona zaworów regulacyjnych i głowic termostatycznych. Zły stan techniczny instalacji jak i wymiennikowni kwalifikuje do kompleksowej wymiany zarówno instalację c.o. jak i źródło ciepła.

**Ciepła woda użytkowa (c.c.w.u. z cyrkulacją)** podgrzewana w s.w.c., usytuowanej w przedmiotowym budynku, wodą grzewczą z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. z o.o. ze Stalowej Woli.

## Średnioroczne zużycie wody ogółem

miesiąc	zużycie woda zimna [m <sup>3</sup> ] CKP			
	rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015
01	120	209	164	141
02	105	162	158	80
03	172	167	175	116
04	128	218	156	95
05	161	213	169	94
06	169	191	174	93
07	146	213	174	73
08	104	250	183	78
09	147	265	216	132
10	185	205	232	121
11	202	227	94	84
12	129	186	104	103
	1768	2506	1999	1210
średnie [m <sup>3</sup> /rok]	1 871			

## Rejestrowane zużycie ciepła

miesiąc	ciepło [GJ]			
	rok 2012	rok 2013	rok 2014	rok 2015
01	772	916	696	676
02	990	699	542	609
03	572	778	443	607
04	253	339	223	416
05				
06				
07				
08				
09				
10	249	327	291	450
11	486	410	534	584
12	890	555	701	644
	4 212	4 024	3 430	3 986
Średnie [GJ/rok]	3 913			

**Zużycie energii elektrycznej.**

Zużycie [kWh]				
Rok	2012	2013	2014	2015
styczeń	35 901	37 883	32 256	35 652
luty	34 592	27 713	33 386	28 634
marzec	31 512	29 286	30 924	36 900
kwiecień	22 904	24 180	25 005	28 462
maj	19 740	18 155	21 194	23 359
czerwiec	19 157	17 332	17 429	19 880
lipiec	14 773	13 311	14 867	16 823
sierpień	13 396	12 309	13 925	14 571
wrzesień	20 618	21 622	21 679	23 341
październik	28 494	30 225	29 532	34 213
listopad	31 414	31 554	30 868	36 164
grudzień	37 855	31 617	35 063	35 625
<b>RAZEM</b>	<b>310 356</b>	<b>295 187</b>	<b>306 128</b>	<b>333 624</b>
	1 245 295,00			
Śr.roczone [kWh/rok]	311 324			

Zestawienie opraw oświetlenia wbudowanego wg: wykonanej na potrzeby niniejszego audytu, inwentaryzacji:

		typ1	typ2	typ3	typ4	typ5	typ6	Razem
piwnice		31	68	15	0	0	0	114
parter		56	128	27	34	15	12	272
1piętro		54	240	16	0	0	0	310
2piętro		86	228	18	0	0	0	332
zewnątrz		0	38	0	0	0	0	38
	suma	227	702	76	34	15	12	1 066
moc jednostkowa [W]		36	72	60	72	250	72	
łączna moc [W]		8 172	50 544	4 560	2 448	3 750	864	70 338
					pow. użytkowa bud [m <sup>2</sup> ]			5 829,10
					moc jedn. [W/m <sup>2</sup> ]			12,0667
	szt							
typ1	227	Oprawa świetlówkowa 1x36W						
typ2	702	Oprawa świetlówkowa 2x36W						
typ3	76	Lampa żarowa - 60W						
typ4	34	Oprawa rastrowa prostokątna 4x18W						
typ5	15	Naświetlacz metahalogenkowy 250W -sala gimnastyczna						
typ6	12	Oprawa świetlówkowa 2x36W rastrowa						

**Liczba osób użytkująca budynek :**

Grono Pedagogiczne, administracja i obsługa stanowi 138 os, do szkoły uczęszcza średni w roku ok. 1000 uczniów.

Czas pracy szkoły: od godz. 7<sup>00</sup> do 16<sup>00</sup>.

**4.1. Oczekiwania Inwestora w zakresie termomodernizacji budynku**

1. Izolacyjność przegród poddanych termomodernizacji musi spełniać wymagania WT jak dla stanu po 1 stycznia 2019
2. Wymiana pozostałej starej stolarki okiennej i drzwiowej
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych wraz z hydro-termo izolacją ścian przy gruncie.
4. Izolacja stropodachów wentylowanego i pełnych.
5. Modernizacja instalacji c.o. obejmująca swym zakresem:
  - wymiana źródła ciepła dla instalacji c.o. i c.t. z w.s.c. zasilanej wodą grzewczą z sieci f-my ENESTA Sp. z o.o. ze Stalowej Woli na własną kotłownię zbudowaną na kotłach gazowych kondensacyjnych,
  - kompleksowa wymiana instalacji c.o.
6. Wymiana oświetlenia wbudowanego na nowoczesne, energooszczędne, spełniające aktualne wymagania normowe, wyposażone w źródła światła wykonane w technologii LED.
7. Budowa instalacji OZE.

Dla ograniczenia zużycie energii pierwotnej i kosztów ponoszonych za energię elektryczną Inwestor planuje budowę: instalacji fotowoltaicznej

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Wskazane usprawnienia
1	2	3
1.	<b>Przegrody zewnętrzne</b> <b>- ściany zewnętrzne</b> - Sz40 $U = 1,649 [W/m^2K]$ , - Sz38 $U = 0,953 [W/m^2K]$ , - Sz24 $U = 0,631 [W/m^2K]$ , - SzG40W $U = 0,841 [W/m^2K]$ <b>- stropodachy, dachy</b> - STRZ $U = 0,923 [W/m^2K]$ , - STRD $U = 0,977 [W/m^2K]$ , - STR-G $U = 0,951 [W/m^2K]$ , - STD $U = 0,951 [W/m^2K]$ <b>- okna - do wymiany</b> OS $U = 2,6 [W/m^2K]$ <b>- drzwi – do wymiany</b> DZS $U = 3,0 [W/m^2K]$	Przegrody nie spełniają wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r., co powoduje nadmierne straty ciepła <b>- zalecane wartości U nie wyższe niż:</b> - Sz... $U = 0,200 [W/m^2K]$ - Stropodach, dach $U = 0,15 [W/m^2K]$ - Okna, drzwi $U_{ok} \leq 0,9 [W/m^2K]$ , $U_d \leq 1,3 [W/m^2K]$ , - ocieplenie ścian zewnętrznych, w tym ścian przy gruncie - ocieplenie stropodachów: wentylowanych i pełnych - wymiana pozostałej starej stolarki okiennej i drzwiowej oraz fasady alu kl. sch.
2.	<b>Wentylacja</b> Wentylacja – nadmierna spowodowana zły stanem stolarki okiennej i drzwiowej Wentylacja sali gimnastycznej mechaniczna	- wymiana pozostałej starej stolarki okiennej i drzwiowej oraz fasady alu kl. sch. - wymiana pomy obiegowej instalacji c.t. (do nagrzewnicy kanałowej wentylacji Sali gimnastycznej)
3.	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> Instalacja c.c.w.u. w dobrym stanie technicznym. Źródło ciepła węzeł cieplny zasilany woda grzewcza z sieci ciepłnej Enesta Sp. z o.o. Zasobnik r.b. 1992 Stan techniczny zły.	- likwidacja istniejącej s.w.c. - instalacja kotła gazowego kondensacyjnego c.w., - instalacja zasobnika z węzownicą o poj. $1000 dm^3$ , - wymiana pompy cyrkulacyjnej
4.	<b>Instalacja grzewcza i źródło ciepła</b> Instalacja pompowa, typu otwartego zasilana woda grzewczą z sieci ciepłnej f-my Enesta Sp. z o.o. ze Stalowej Woli poprzez stację wymienników ciepła (wymienniki JAD). Pod pionami zawory odcinające, brak zaworów regulacyjnych. Instalacja wyregulowana hydraulicznie poprzez kryzowanie. Grzejniki członowe, żeliwne oraz stalowe ożebrowane typu Fawiera. Zły stan techniczny instalacji jak i wymiennikowni kwalifikuje do kompleksowej wymiany zarówno instalację c.o. jak i źródło ciepła.	- likwidacja istniejącej s.w.c. - instalacja kotłów gazowych kondensacyjnych - kompleksowa wymiana instalacji c.o. Projekt instalacji winien przewidywać: - podział instalacji na sekcje, - montaż: pod pionami zaworów regulacyjnych, odpowietrzników automatycznych na pionach, zaworów regulacyjnych z głowicami termostatycznymi i zaworów za grzejnikowych odcinających z nastawą wstępną i funkcją spuszczenia wody przy grzejnikach

5.	<b>Instalacja oświetlenia wbudowanego</b> <i>Do oświetlenia wewnętrznego budynku wykorzystano 952 opraw świetlówkowych, 76 opraw żarowych. Rozmieszczenie opraw oświetlenia jest nieoptymalne. Średnioroczne rejestrowane zużycie energii elektrycznej ogółem w CEZ w Stalowej Woli wynosi ok 311 324 [kWh/rok].</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernizacja oświetlenia poprzez wymianę istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy energooszczędne np. w technologii LED.</li> <li>- budowa instalacji fotowoltaicznej,</li> <li>- montaż systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych.</li> </ul>

**Składowe sprawności ogólnej instalacji c.o.  $\eta_{H \text{ tot.}}$  - dla stanu przed termorenowacją**

Lp	Nazwa	stan aktualny	Uwagi
1	$\eta_{H,g}$ - sprawność wytwarzania	0,95	Węzeł cieplny bez obudowy ponad 300 kW
2	$\eta_{H,d}$ - sprawność przesyłu, dystrybucji ciepła	0,90	Z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z przewodami izolowanymi
3	$\eta_{H,e}$ sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  sprawność efektywna	0,85	Regulacja centralna – brak na części grzejników zaworów i głowic termostatycznych
4	$\eta_{H,s}$ sprawność układu akumulacji ciepła	1,00	Brak zasobnika buforowego
5	$w_{t0}$ -współczynnik uwzgl. przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia	0,85	Stosuje się obniżenia ogrzewania w okresie tygodnia.
6	$w_{d0}$ -wspł. uwzgl. przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	0,91	Stosuje się obniżenia w ogrzewaniu w okresie doby.
7	$\eta_{H,tot}$ -sprawność ogólna	0,73	$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,e} \times \eta_{H,s}$

## 5. Charakterystyka energetyczna budynku w stanie aktualnym

### 5.1. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło budynku $q$ [kW]

$$q = q_p(1 + d_1 + d_2) + q_w$$

$$q_w = \dot{V} \times c_p \times \rho(t_i - t_e)$$

- $q_p$  - straty ciepła przez przenikanie [W],
- $q_w$  - zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji [W],
- $d_1$  - dodatek do strat ciepła przez przenikanie dla wyrównania wpływu niskich temperatur powierzchni przegród chłodzących pomieszczenia,
- $d_2$  - dodatek do strat ciepła przez przenikanie uwzględniający skutki nasłonecznienia przegród i pomieszczeń,
- $\dot{V}$  - strumień objętości powietrza wentylacyjnego [m<sup>3</sup>/h],
- $c_p$  - ciepło właściwe powietrza [J/(kg K)],
- $\rho$  - gęstość powietrza [kg/m<sup>3</sup>],
- $t_i$  - obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniu [°C],
- $t_e$  - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego [°C].

Szczegółowe obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku w aktualnym jego stanie przegród (przed termomodernizacją), wykonane specjalistycznym programem komputerowym Audytor OZC 6.5 Pro zamieszczono w załączniku Nr 1. Wyniki ogólne obliczeń poniżej:

#### Wyniki - Ogólne– STAN AKTUALNY

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi$	317152	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278622	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	593674	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi$	103,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi!$	29,7	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q$	3518,94	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q$	977483	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	614,1	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	170,6	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	176,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	49,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

**5.1.1.Strumień powietrza wentylacyjnego.**

Symbol	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Krotność wymian	Strumień
		[m <sup>3</sup> ]	[1/h]	[m <sup>3</sup> /h]
-1/1	Schówek	16,9	0,5	8,45
-1/2	Korytarz	36,5	0,5	18,25
-1/3	Wentylatorownia	451,1	0,3	135,33
-1/4	Szatnia	1242,2	0,5	621,1
-1/5	Pokój socjalny	22,8	0,5	11,4
-1/6	Sala gimnastyczna	374,6	2	749,2
-1/7	Techniczne	29,6	0,5	14,8
-1/8	Magazyn	27,2	0,5	13,6
-1/9	Magazyn	41,7	0,5	20,85
-1/10	Magazyn	47	0,5	23,5
-1/11	Siłownia	145,2	2	290,4
-1/12	Korytarz	71,4	0,5	35,7
-1/13	Wentylatorownia	82,8	0,5	41,4
-1/14	Korytarz	139,1	0,5	69,55
-1/15	Schówek	6,6	0,5	3,3
-1/16	Pokój	17,1	0,5	8,55
-1/17	Komunikacja	57,9	0,5	28,95
-1/18	Magazyn	10,2	0,5	5,1
-1/19	Techniczne	45,6	0,5	22,8
-1/20	Wymiennikownia	87,3	0,3	26,19
-1/21	Magazyn	135,8	0,5	67,9
-1/22	Warsztaty	332,5	0,5	166,25
-1/23	Pokój	11,6	0,5	5,8
-1/24	Magazyn	81,8	0,5	40,9
0/21	Biblioteka	204,2	1	204,2
0/22	Sala komputerowa	65,6	2	131,2
0/23	Gabinet	54,4	1	54,4
0/24	Biuro	48,3	1	48,3
0/25	Sekretariat	98,6	1	98,6
0/26	Dyrektor	48,3	1	48,3
0/27	Gabinet	62,1	1	62,1
0/28	Korytarz	393,6	0,5	196,8
0/29	Korytarz	76,2	0,5	38,1
0/30	Korytarz	480,4	0,5	240,2
0/31	Korytarz	414,9	0,5	207,45
0/32	Korytarz	539,2	0,5	269,6
0/33	Przedsionek	53,3	0,5	26,65
0/34	Hol	271,2	0,5	135,6
0/35	Wiatrołap	37,5	0,3	11,25
0/36	Umywalnia	61,2	0,5	30,6
0/37	WC	61,2	0,5	30,6



Symbol	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Krotność wymian	Strumień
		[m³]	[1/h]	[m³/h]
0/37	WC	61,2	0,5	30,6
0/38	WC	62,3	0,5	31,15
0/39	Umywalnia	64,7	0,5	32,35
0/40	Korytarz	106,5	0,5	53,25
0/41	Schówek	15,2	0,5	7,6
0/42	Bufet	96,6	1	96,6
0/43	Świetlica	760	1	760
0/1	Sala gimnastyczna	3702,8	0,8	2962,24
0/2	Szatnia	38,8	4	155,2
0/3	WC	8,5	0,5	4,25
0/4	WC	8,5	0,5	4,25
0/5	Natryski	75,5	4	302
0/6	Kantorek	45,3	0,5	22,65
0/7	Szatnia	48	4	192
0/8	Szatnia	27	4	108
0/9	Przedsiónek	15,1	0,5	7,55
0/10	Korytarz	26,8	0,5	13,4
0/11	WC	9,6	0,5	4,8
0/12	Natryski	42	4	168
0/13	Korytarz	130,9	0,5	65,45
0/14	WC	23,4	0,5	11,7
0/15	Szatnia	59,7	4	238,8
0/16	Pokój	37	0,5	18,5
0/17	Pokój	30,4	0,5	15,2
0/18	Magazyn	25,1	0,5	12,55
0/19	Korytarz	24,3	0,5	12,15
0/20	Magazyn	79,3	0,5	39,65
1/1	Korytarz	427,2	0,5	213,6
1/2	Pedagog	66,8	0,5	33,4
1/3	Umywalnia	61,6	0,5	30,8
1/4	WC	65,4	0,5	32,7
1/5	WC	65,4	0,5	32,7
1/6	Umywalnia	32,9	0,5	16,45
1/7	WC	31,9	0,5	15,95
1/8	Sala lekcyjna	157,3	2	314,6
1/9	Sala lekcyjna	162,8	2	325,6
1/10	Sala lekcyjna	157,3	2	314,6
1/11	Sala lekcyjna	109,4	2	218,8
1/12	Sala komputerowa	158,6	2	317,2
1/13	Korytarz	952,5	0,5	476,25
1/14	Gabinet	63,9	1	63,9
1/15	Sala lekcyjna	219,1	2	438,2
1/16	Gabimet	48,4	1	48,4
1/17	Sala lekcyjna	266,2	2	532,4

Symbol	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Krotność wymian	Strumień
		[m <sup>3</sup> ]	[1/h]	[m <sup>3</sup> /h]
1/18	Gabinet	48,4	1	48,4
1/19	Sala lekcyjna	269,8	2	539,6
1/20	Sala komputerowa	116	2	232
1/21	Sala lekcyjna	158,4	2	316,8
1/22	Gabinet	106,7	1	106,7
1/23	Gabinet	49,5	1	49,5
1/24	Sala lekcyjna	215,7	2	431,4
1/25	Pokój nauczycielski	109,1	1	109,1
2/1	Korytarz	427,2	0,5	213,6
2/2	Sala lekcyjna	66,8	2	133,6
2/3	Umywalnia	61,6	0,5	30,8
2/4	WC	65,4	0,5	32,7
2/5	WC	65,4	0,5	32,7
2/6	Umywalnia	32,9	0,5	16,45
2/7	WC	31,9	0,5	15,95
2/8	Sala lekcyjna	157,3	2	314,6
2/9	Sala lekcyjna	162,8	2	325,6
2/10	Sala lekcyjna	157,3	2	314,6
2/11	Sala lekcyjna	109,4	2	218,8
2/12	Sala komputerowa	158,6	2	317,2
2/13	Korytarz	952,5	0,5	476,25
2/14	Gabinet	63,9	1	63,9
2/15	Sala lekcyjna	219,1	2	438,2
2/16	Gabinet	48,4	1	48,4
2/17	Sala lekcyjna	266,2	2	532,4
2/18	Gabinet	48,4	1	48,4
2/19	Sala lekcyjna	212,8	2	425,6
2/20	Gabinet	54,8	1	54,8
2/21	Sala komputerowa	116	2	232
2/22	Sala lekcyjna	116	2	232
2/23	Sala lekcyjna	106,7	2	213,4
2/24	Gabinet	49,5	1	49,5
2/25	Pracownia chemiczna	215,7	2	431,4
2/26	Pokój nauczycielski	109,1	1	109,1
				20 183,51

Łączny obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego wynosi 20 183,51 [m<sup>3</sup>/h].

## 5.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej na potrzeby audytu

### 5.2.1. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $q_h \max$ [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ]

Obliczenia wg PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”. Jednostkowe dobowe zużycie c.w.u. przyjęto zgodnie z RMI w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).

Poniżej dokonano obliczenia zapotrzebowania mocy i energii na potrzeby c.w.u.

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę  $q_h \max$  [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ]

$$q_h \max = q_h \text{sr} \times N_h$$

$$q_h \text{sr} = \frac{q_d \text{sr}}{\tau}$$

$$q_d \text{sr} = U \times q_c$$

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244}$$

w których:

- $q_h \text{sr}$  [ $\text{dm}^3/\text{h}$ ] - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę,
- $N_h$  - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiór wody,
- $\tau$  [h/d] - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby 12 h
- $L$  [j.n.] - liczba użytkowników: nauczycieli, administracji i obsługi 138 osoby, uczniów 1000 os.

- $V_{cw}$  [ $\text{dm}^3/(\text{d.j.n.})$ ] - jednostkowe dobowe zużycie c.w.u. w budynkach szkolnych na podstawie tab. 5 Zał. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240). Pracownik: 7  $\text{dm}^3/\text{os}/\text{dzień}$ . Uczeń 8  $\text{dm}^3/\text{os}/\text{dob}$ .

**Średnioroczne zużycie wody ogółem wg rejestrowanych zużyć wynosi ok. 1870  $\text{m}^3/\text{rok}$ .**

Uwzględniając funkcję obiektu (szkoła) można przyjąć, że budynek posiada pełne „obłożenie” 200 dni w roku szkolnym. Z praktyki zawodowej autora audytu wynika, że w budynkach „tego rodzaju” c.w. stanowi max. ok. 60% wody zużywanej ogółem.

Sprawdzenie przyjętych założeń:

$$V_{cw} = 0,6 \cdot 1870 \approx 1122 [\text{m}^3/\text{rok}].$$

$$(138 \times 7 + 1000 \times 8) \times 200 / 1000 = 3\,392 [\text{m}^3/\text{rok}], \text{ co znacznie przekracza zużycie wody ogółem } 1870 \text{ }^3/\text{rok}.$$

Zatem zdecydowano, że jednostkowe zużycie na osobę c.w. wyniesie:

$$1\,122\,000 [\text{dm}^3] / 200 [\text{dni}] / 1138 [\text{os}] \approx 5,0 [\text{dm}^3/\text{dzień}/\text{os}]$$

**- Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do przygotowania c.w.**

$$Q_{KW} = Q_{w,nd} / \eta_{W, tot} \text{ [kWh/rok]}$$

$\eta_{W, tot}$  - sprawność całkowita instalacji c.w.u.

$$\eta_{W, tot} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,s} \times \eta_{w,e}$$

gdzie:

- $\eta_{W,g} = 0,95$  - węzeł cieplny bez obudowy o mocy do 100 kW
- $\eta_{W,d} = 0,70$  - c.c.w.u. z cyrkulacją, przewody izolowane (liczba punktów czerpalnych c.w. 24)
- $\eta_{W,s} = 0,60$  - zasobnik z przed roku 1995
- $\eta_{W,e} = 1,00$  - średnia sezonowa sprawność wykorzystania.

$$Q_{w,Nd} = V_{cwi} \times L_i \times c_w \times \rho_w \times (\theta_{cw} - \theta_o) \times k_t \times t_{uz} / (1000 \times 3600) \text{ [kWh/rok]}$$

gdzie:

- $V_{cwi}$  - j.w.
- $L_i$  - liczba jednostek odniesienia (osoby)
- $c_w$  - ciepło właściwe wody, 4,19 (kJ/kgK)
- $\rho_w$  - gęstość wody, 988,04 (kg/m<sup>3</sup>)
- $\theta_{cw}$  - temperatura ciepłej wody w zaworze czerpalnym, 55°C,
- $\theta_o$  - temperatura ciepłej wody zimnej, 5°C,
- $k_t$  - mnożnik korekcyjny, dla temp. innej niż 55°C wg dokumentacji projektowej lub tab. 14 w/w rozporządzenia.

Powyższe formuły zapisano w arkuszu kalkulacyjnym Excel, wyniki obliczeń dla stanu aktualnego:

$\eta_{cw0}$	=	0,3990	
$q_{cN}$	5	dm <sup>3</sup> /(d.j.n)	
$U$	1 138	os	
$N_h$	1,67		
$q_{dśr}$	5 690	dm <sup>3</sup> /d	
$t_{podg.zasobnika}$	4	h	
$\tau$	200	dni	
$q_{hśr}$	474,2	dm <sup>3</sup> /h	
$q_{hmax}$	0,79	m <sup>3</sup> /h	
$\Phi_0$	0,269		
$V_{z0}$	1000,00	dm <sup>3</sup>	
$\psi$	0,8464		
$c_w$	4,1900	kJ/(kg°C)	
$t_c$	55	°C	
$t_z$	5	°C	
$\rho$	988,04	kg/m <sup>3</sup>	
<b>Nr</b>	<b><math>\eta_{icw}</math></b>	<b><math>q_{icw}</math></b>	<b><math>Q_{icw}</math></b>
		<b>MW</b>	<b>GJ</b>
1	2	3	4
0	0,3990	0,0386	590,37

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

Lp.	Wskazane usprawnienia	Sposób realizacji
1.	<i>Izolowanie cieplne przegród zewnętrznych celem zmniejszenia strat przez przenikanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ocieplenie ścian – metoda lekka mokra –przy użyciu styropianu, jako materiału izolacyjnego ułożonego szczelnie, w raz z wykonaniem korytowania wokół budynku, osuszeniem ścian przy gruncie i wykonaniem ich hydro-termo-izolacji</li> <li>- ocieplenie stropodachów</li> </ul>
2.	<i>Zmniejszenie strat przez przenikanie i redukcja ciepła na ogrzanie powietrza infiltrowanego przez nieszczelności.</i>	- wymiana pozostałej starej stolarki okiennej i drzwiowej oraz fasady alu klatki schodowej
3.	<i>Zmniejszenie zużycia energii i kosztów ogrzewania c.w.u.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- likwidacja istniejącej s.w.c. zasilanej wodą grzewczą z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. z o.o.</li> <li>- instalacja kotła gazowego kondensacyjnego c.w.,</li> <li>- instalacja zasobnika z wężownicą o poj. 1000 dm<sup>3</sup></li> <li>- wymiana pompy cyrkulacyjnej c.w.u.</li> </ul>
4.	<i>Poprawa sprawności ogólnej instalacji c.o.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- likwidacja istniejącej s.w.c. zasilanej wodą grzewczą z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. z o.o.</li> <li>- istniejąca kotła(ów) gazowych kondensacyjnych,</li> <li>- kompleksowa wymiana instalacji c.o. (liczba pkt. grzewczych 255)</li> </ul>
5.	<i>Zmniejszenie zużycia energii z krajowej sieci elektroenergetycznej</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redukcja zapotrzebowania energii pierwotnej,</li> <li>- redukcja emisji</li> <li>- obniżenie kosztów zużycia energii elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernizacji oświetlenia poprzez wymianę istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy energooszczędne w technologii LED. Wymiana opraw w stosunku jeden do jeden ze względu na niewłaściwe rozmieszczenie istniejących opraw jest nieoptymalna, stąd: w przypadku gdy natężenie oświetlenia jest zbyt niskie i nie spełnia obowiązujących norm, należy zwiększyć ilości opraw w pomieszczeniu lub przeprojektować oświetlenie w tym pomieszczeniu. Podobnie w przypadku zbyt dużego natężenia oświetlenia, należy zmniejszyć ilość opraw w pomieszczeniu, tak by odpowiadało obecnym normom. Do oświetlenia ciągów komunikacyjnych, sal lekcyjnych, pomieszczeń biurowych, socjalnych, itp. użyć opraw LED o stopniu ochrony minimum IP44, natomiast w pomieszczeniach narażonych na zwiększone zawilgocenie, tj. w sanitariatach użyć opraw LED o zwiększonym stopniu ochrony IP65. Zasilanie opraw wykonać za pomocą istniejącego oprzewodowania. W przypadku gdy ilość opraw w pomieszczeniu uległa zmianie bądź istniejące przewody uległy uszkodzeniu, połączenia należy wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać pod tynkiem lub prowadzić w listwach kablowych.</li> <li>- budowa instalacji fotowoltaicznej</li> <li>- montaż systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych</li> </ul>

## 7. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Rodzaj usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zmierzający do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło – w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaj usprawnień
1.	Usprawnienia dot.: zmniejszenia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne (przenikanie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku</li> <li>- Ocieplenie stropodachów</li> <li>- Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie</li> </ul>
2.	Usprawnienia dot.: zmniejszenia strat na przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej oraz fasady aluminiowej klatki schodowej</li> </ul>
3.	Usprawnienie dot.: poprawy sprawności ogólnej instalacji c.w.u.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Likwidacja s.w.c. zasilanej z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. o.o.</li> <li>- Instalacja kotłów gazowych kondensacyjnych z dostosowaniem ich mocy do wymaganej dla stanu po termomodernizacji,</li> <li>- Wymiana zasobnika c.w. na podgrzewacz jednowężownicowy dostosowany do współpracy z nowym źródłem ciepła,</li> </ul>
4.	Usprawnienie dot.: poprawy sprawności ogólnej instalacji c.o.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Likwidacja s.w.c. zasilanej z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. o.o.</li> <li>- Instalacja kotłów gazowych kondensacyjnych z dostosowaniem ich mocy do wymaganej dla stanu po termomodernizacji,</li> <li>- Kompleksowa wymiana instalacji c.o.</li> </ul>
5.	Usprawnienie dot.: zmniejszenia zużycia energii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Budowa własnego źródła energii elektrycznej - instalacji fotowoltaicznej.</li> <li>- Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED</li> <li>- Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych.</li> </ul>

## 7.2. Wybór usprawnień termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.

Dane wyjściowe:

$t_{wo}$ - oblicz. temp. powietrza wewnętrznego wg PN-82/B02402	+20	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$ - oblicz. temp. powietrza zewnętrznego wg PN-82/B-02403	-20	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ - liczba stopniodni $S_d = \sum_{m=1}^{L_g} [t_{wo} - t_e(m)] \times L_d(m)$	3 918,20	dzień $\cdot$ K $\cdot$ a
$O_{0,1m}$ - stała opłata miesięczna (brutto) wyznaczona na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW m-c). Dostawca ciepła ENESTA Sp. z o.o. , ul. Kwiatkowskiego 1, 37-450 Stalowa Wola, taryfa W. F-a VAT Nr 1/3/635/13003003/331W/2015 za okres 30/11/2015 do 31/12/2015. Moc zamówiona 500 [kW]; opłata stała za przesyła (netto) 1,8863 [zł/kW/m-c]; opłata za moc cieplną (netto) 7,2690 [zł/kW/m-c]; 1,8863+7,2690= 9,1553 [zł/kW/m-c] = 9 155,3 [zł/MW/m-c] $\times$ 1,23=11 261,02 [zł/MW/m-c] - brutto	11 261,02	zł/MW/m-c
$O_{0,1z}$ - opłata zmienna (brutto) odpowiadająca stawce opłaty zmiennej, Wystawca faktury: ENESTA Sp. z o.o. , ul. Kwiatkowskiego 1, 37-450 Stalowa Wola, taryfa W. F-a VAT Nr 1/3/635/13003003/331W/2015 za okres 30/11/2015 do 31/12/2015. . Opłata zmienna za przesyła (netto) 11,46 [zł/GJ]; opłata za ciepło w wodzie grzewczej (netto) 26,84 [zł/GJ]; 11,46+26,84= 38,30 [zł/GJ] $\times$ 1,23 = 47,11 [zł/GJ]-brutto	47,11	zł/GJ
Źródłem ciepła dla sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. z o.o., zasilającej s.w.c.(stacja wymienników ciepła) w CEZ jest Elektrownia Stalowa Wola, ul. Energetyków 13  Wg KOBIZE, tab. 1 „Elektrownie i elektrociepłownie Zawodowe” „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO <sub>2</sub> (WE) w roku 2013 do raportowania we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016” – opalanych węglem kamiennym: WO = 21,34 [MJ/kg], a CO <sub>2</sub> WE = 93,80 [kg/GJ]	WO = 21,34  CO <sub>2</sub> WE = 93,80	MJ/kg  [kg/GJ]
$O_{0,1m}$ - stała opłata miesięczna (brutto) w taryfie B21 wyznaczona na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW m-c)	11 850,73	zł/MW/m-c
$O_{0,1z}$ - opłata zmienna (brutto) odpowiadająca stawce opłaty zmiennej w taryfie B21.	0,3876  107,67	zł/kWh  zł/GJ

**Cena brutto GJ i MW z prądu w taryfie B21 przy mocy umownej 140 kW**

Grupa taryfowa	Cena za energię elek.	Abonament abonament plus opłata handlowa	Stawka jakościowa	Składnik stawki sieciowej		Moc zamówiona	Stawka opł. Przejściowej	Cena GJ			Cena MW
				zmienny	stały - przy instalacji 1-fazowej			zł/kWh	zł/GJ		
	[zł/kWh]	[zł/m-c]	[zł/kWh]	zł/kWh	[zł/kW/m-c]	kW	[zł/kW/m-c]	netto	netto	brutto	zł/MW/m-c
								netto	netto	brutto	brutto
<b>B21</b>	0,2347	154,88	0,0108	0,0696	8,3300	140,00	2,1600	0,3151	87,54	107,67	11 850,73

**Taryfa po budowie własnej kotłowni gazowej** <http://enesta.pl/html/taryfy.html>

Z zamówionej aktualnie mocy na potrzeby grzewcze 500 kW wynika, że dla osiągnięcia tej mocy należałoby spalić około 46 m<sup>3</sup>/h gazu o  $w_d$  0,0392 [GJ/m<sup>3</sup>], tj. ok. 500 [kWh/h]. Wykonany szacunek pozwala stwierdzić, że wg aktualnej taryfy ENESTA Sp. z o.o. Zamawiający zostałby zakwalifikowany do gr. taryfowej GZ-3 A lub B,C w zależności od tzw. wskaźnika nierównomierności poboru gazu „C”, obliczonego zgodnie z zapisami w taryfie, dla Odbiorców którzy rozpoczynają pobór gazu w trakcie roku umownego wg. pkt. 3.6 C. Do poniższych obliczeń przyjęto, że będzie to gr. taryfowa GZ-3B (wskaźnika nierównomierności mieści się w przedziale 0,571 < C ≤ 0,75).

Grupa taryfowa	Cena za gaz	Abonament	Stawka opłat za usługę za przesyłową			Cena GJ		
			Stała		Zmienna	netto	brutto	brutto
	[zł/kWh]	[zł/m-c]	[zł/m-c]	[zł/(kWh/h) za h]	[zł/kWh]	[zł/kWh]	[zł/kWh]	[zł/GJ]
GZ-3B	0,11126	119,10		0,000946	0,006899	0,1182	0,1453	40,37
Cena MW								
	licznik	Opłaty stałe		Cena MW				
b [m <sup>3</sup> /h]	45,92	netto	brutto	netto	brutto	$w_d$	39,2	MJ/m <sup>3</sup>
	b [kWh/h]	[zł/m-c]	[zł/m-c]	[zł/MW m-c]	[zł/MW m-c]	współ. konwe	10,89	kWh/m <sup>3</sup>
GZ-3B	500	464,39	571,20	928,78	1 142,40			

Optymalne usprawnienie termomodernizacyjne prowadzące do zmniejszenia strat ciepła przez ściany, stropy i stropodachy to takie usprawnienie, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną:

$$SPBT = N_U / \sum \Delta O_{rU}$$

gdzie:

$N_U$  – planowane koszty robót związanych ze zmniejszeniem strat ciepła przez przenikanie dla całkowitej powierzchni wybranej przegrody [zł],

$\Delta O_{rU}$  – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rU} = (x_0 * Q_{0u} * O_{0z} - x_1 * Q_{1u} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0u} * O_{0m} - y_1 * q_{1u} * O_{1m}) + 12 * (Ab_0 - Ab_1)$$

gdzie:



- $x_0, x_1$  – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,  
 $Q_{0u}, Q_{1u}$  – roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [GJ/rok],  
 $O_{0z}, O_{1z}$  – opłata zmienna [zł/GJ],  
 $y_0, y_1$  – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,  
 $q_{0u}, q_{1u}$  – zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [MW],  
 $O_{0m}, O_{1m}$  – opłata stała miesięczna [zł/MW\* m-c],  
 $Ab_o, Ab_1$  – miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

$$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 * 10^{-5} * S_d * A / R \quad [\text{GJ/rok}]$$

$$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} * A * (t_{w0} - t_{z0}) / R \quad [\text{MW}]$$

gdzie:

- $R$  – całkowity opór cieplny ocenianej przegrody zewnętrznej przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [ $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ ],  
 $A$  – powierzchnia całkowita izolowanej przegrody [ $\text{m}^2$ ],  
 $S_d$  – liczba stopniocdni.

### 7.3. Zapotrzebowania ciepła budynku przed i po termorenowacji

#### 7.3.1. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian zewnętrznych Sz38 i Sz24

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia  $\lambda_{\min} = 0,040$  [W/mK],

$U_{sr} = 0,7318$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przed termorenowacją - średnia ważona,

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{sr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Sz38	0,9530	693,76	0,2983
Sz24	0,6310	1 522,31	0,4335
		2 216,07	0,7318

$A = 2\,216,07$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien.

$A_1 \approx 2\,551,33$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego poz. 19 i 35 (2285,53+265,8= 2 551,33 m<sup>2</sup>)

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,040$  W/mK

Zgodnie z Rozporządzeniem MT,BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla każdej z w/w ścian zewnętrznych od 1 stycznia 2014 wynosi  $U_{C(max)} = 0,25$  [W/m<sup>2</sup>K], od stycznia 2017  $U_{C(max)} = 0,23$  [W/m<sup>2</sup>K], od 1 stycznia 2021  $U_{C(max)} = 0,20$  [W/m<sup>2</sup>K], natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.

A =	2 216,07	[m <sup>2</sup> ]	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K] =	0,7318		$t_{w0} =$	20	°C
A <sub>1</sub> =	2 551,33	[m <sup>2</sup> ]						
O <sub>0z</sub> =	47,11	[zł/GJ]	$\lambda_{izol}$ [mK/W] =	0,040		$t_{z0} =$	-20	°C
O <sub>0m</sub> =	11 261,02	[zł/MW/m-c]				Sd =	3918,2	[dzień*K*a]
O <sub>1m</sub>	11 261,02	[zł/MW/m-c]	$U_1 =$	0,1863	[W/m <sup>2</sup> K]			
O <sub>1z</sub>	47,11	[zł/GJ]						
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania U <sub>c</sub>	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>ru</sub>	Cena jedn.	Planowane koszty robót N <sub>u</sub>	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
0	0,00	0,732	1025,16	0,064869	-		-	-
1	0,14	0,205	154,16	0,018215	47 337	266,41	679 702,11	14,36
2	<b>0,16</b>	<b>0,186</b>	<b>139,80</b>	<b>0,016518</b>	<b>48 243</b>	<b>284,41</b>	<b>725 626,05</b>	15,04
3	0,18	0,170	127,88	0,015110	48 995	302,41	771 549,99	15,75

**Wartości Nu (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 15 do 33 i rozdz. 3, poz. 34 i 35. Odpowiednio  $(456\,365,52 + 133\,574,36) \times 1,23 = 725\,626,05$ . **SPBT 15,04 lat.**

### 7.3.2. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian SZ40 i SzG40

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodzenia  $\lambda_{\min} = 0,032$  [W/mK],

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{sr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Sz40	1,6490	35,85	0,0760
SzG40	0,8410	742,24	0,8023
		778,09	0,8782

$U_{sr} = 0,8782$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przed termorenowacją – średnia ważona

$A = 778,09$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien.

$A_1 \approx 901,10$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 4, poz. 51

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,032$  W/mK

Zgodnie z Rozporządzeniem MT,BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla każdej z w/w ścian zewnętrznych od 1 stycznia 2014 wynosi  $U_{C(max)} = 0,25$  [W/m<sup>2</sup>K], od stycznia 2017  $U_{C(max)} = 0,23$  [W/m<sup>2</sup>K], od 1 stycznia 2021  $U_{C(max)} = 0,20$  [W/m<sup>2</sup>K], natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

A =	778,09	[m <sup>2</sup> ]	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,8782		$t_{w0} =$	20 °C		
$A_1 =$	901,10	[m <sup>2</sup> ]						
$O_{0z} =$	47,11	[zł/GJ]	$U_{izol}$ [mK/W] = 0,032		$t_{z0} =$	-20 °C		
$O_{0m} =$	11 261,02	[zł/MW/m-c]			Sd =	3918,2	[dzień*K*a]	
$O_{1m} =$	11 261,02	[zł/MW/m-c]	$U_1 =$	0,1814	[W/m <sup>2</sup> K]			
$O_{1z} =$	47,11	[zł/GJ]						
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania $U_c$	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{ru}$	Cena jedn.	Planowane koszty robót $N_u$	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
0	0,00	0,878	299,94	0,027333	-		-	-
1	0,12	0,205	53,88	0,006366	14 425	271,57	244 711,24	16,96
2	<b>0,14</b>	<b>0,181</b>	<b>47,77</b>	<b>0,005645</b>	<b>14 810</b>	<b>275,07</b>	<b>247 865,09</b>	16,74
3	0,16	0,163	42,91	0,005070	15 117	293,07	264 084,89	17,47

**Wartości  $N_u$  (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 4, poz. 36 do 67. Odpowiednio  $201\,516,33 \times 1,23 = \mathbf{247\,865,09}$ . **SPBT 16,74 lat.**

### 7.3.4. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu wentylowanego STRD

Ocieplenie stropów wentylowanego projektuje się z użyciem granulatu wełny mineralnej o  $\lambda_{\min} = 0,042$  [W/mK]

$U = 0,977$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{STRD} = 1551,62$  [m<sup>2</sup>]- powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 1\,584,90$  [m<sup>2</sup>] - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5, poz. 68

Konstrukcja ściany: -patrz załącznik

Materiał izolacji: -wełna mineralna  $\lambda = 0,042$  W/mK,

Zgodnie z Rozporządzeniem MT,BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla dachu, stropodachu, stropu pod nieogrzewanym poddaszem i nad przejazdami wynosi od 1 stycznia 2014 wynosi  $U_{C(max)} = 0,20$  [W/m<sup>2</sup>K], od stycznia 2017  $U_{C(max)} = 0,18$  [W/m<sup>2</sup>K]], od 1 stycznia 2021  $U_{C(max)} = 0,15$  [W/m<sup>2</sup>K], natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

A =	1 551,62	[m <sup>2</sup> ]	$U_0$ [W/m <sup>2</sup> K] =	0,977		$t_{w0} =$	20	°C
$A_1 =$	1 584,90	[m <sup>2</sup> ]						
$O_z =$	47,11	[zł/GJ]	$l_{izol}$ [m <sup>2</sup> K/W] =	0,042		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_m =$	11 261,02	[zł/MW/m-c]	$U_1$	0,1434		Sd =	3 918,20	[dzień*K*a]
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania ciepła $U_c$	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii $DO_{ru}$	Cena jedn.	Planowane koszty robót $N_u$	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[m <sup>2</sup> K/W]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
0	0,00	0,98	513,19	0,060637	-		-	-
1	0,20	0,17	90,79	0,010728	26 644	151,41	239 971,15	9,01
2	<b>0,25</b>	<b>0,14</b>	<b>75,30</b>	<b>0,008897</b>	<b>27 621</b>	<b>165,91</b>	<b>262 952,20</b>	<b>9,52</b>
3	0,30	0,12	64,32	0,007600	28 313	180,41	285 933,25	10,10

**Wartości  $N_u$  (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5, poz. 68 do 87.

Odpowiednio  $213\,782,28 \times 1,23 = 262\,952,20$ . **SPBT 9,52 lat.**

### 7.3.5. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu pełnego STDG i STD

Ocieplenie dachów projektuje się z użyciem styropianu laminowanego papą  
o  $\lambda = 0,036$  [W/mK].

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{sr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
STDG	0,9510	847,59	0,8537
STDG	0,9510	96,58	0,0973
		944,17	0,9510

$U_{sr} = 0,951$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją (średnia ważona)

$A_{STD} = 944,17$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 1\,162,6$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 6, poz. 92.

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,036$  W/mK

Zgodnie z Rozporządzeniem MT, BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla dachu, stropodachu, stropu pod nieogrzewanym poddaszem i nad przejazdami wynosi od 1 stycznia 2014 wynosi  $U_{C(max)} = 0,20$  [W/m<sup>2</sup>K], od stycznia 2017  $U_{C(max)} = 0,18$  [W/m<sup>2</sup>K], od 1 stycznia 2021  $U_{C(max)} = 0,15$  [W/m<sup>2</sup>K], natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

A =	944,17	[m <sup>2</sup> ]	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K] =	0,951		$t_{w0} =$	20	°C
$A_1 =$	1 162,60	[m <sup>2</sup> ]						
$O_z =$	47,11	[zł/GJ]	$l_{izol}$ [m <sup>2</sup> K/W] =	0,036		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_m =$	11 261,02	[zł/MW/m-c]	$U_i$	0,1251		Sd =	3 918,20	[dzień*K*a]
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania ciepła $U_c$	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii $DO_{ru}$	Cena jedn.	Planowane koszty robót $N_u$	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[m <sup>2</sup> K/W]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
0	0,00	0,95	303,97	0,035916	-		-	-
1	0,20	0,15	48,38	0,005716	16 122	172,59	200 649,78	12,45
2	<b>0,25</b>	<b>0,13</b>	<b>39,97</b>	<b>0,004723</b>	<b>16 652</b>	<b>187,09</b>	<b>217 507,48</b>	<b>13,06</b>
3	0,30	0,11	34,06	0,004024	17 025	201,59	234 365,18	13,77

**Wartości  $N_u$  (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 6, poz. 88 do 101.  
Odpowiednio  $176\,835,35 \times 1,23 = 217\,507,48$ . **SPBT 13,06 lat.**

### 7.3.6. Wyznaczenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien i drzwi

Usprawnienie osiąga optimum, gdy prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT przyjmuje wartość minimalną:

$$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Sigma(\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rw}) \text{ [lata]}$$

gdzie:

- $N_{ok}$  - planowane koszty robót, związane z wymianą okien lub drzwi, [zł]
- $N_w$  - planowane koszty związane z modernizacją wentylacji [zł],
- $\Delta O_{rOk}$  - roczna oszczędność kosztów energii, wynikająca z wymiany okien lub drzwi, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].
- $\Delta O_{rw}$  - roczna oszczędność kosztów energii, wynikająca z modernizacji wentylacji, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rw} = (x_0 * Q_{0u} * O_{0z} - x_1 * Q_{1u} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0u} * O_{0m} - y_1 * q_{1u} * O_{1m}) + 12 * (Ab_o - Ab_1)$$

gdzie:

- $x_0, x_1$  - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- $Q_{0u}, Q_{1u}$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie oraz infiltrację przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [GJ/rok],
- $O_{0z}, O_{1z}$  - opłata zmienna [zł/GJ],
- $y_0, y_1$  - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- $q_{0u}, q_{1u}$  - zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie oraz infiltrację przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [MW],
- $O_{0m}, O_{1m}$  - opłata stała miesięczna [zł/MW\* m-c],
- $Ab_o, Ab_1$  - miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

Wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło  $Q_0$  przed i po wymianie okien – w przypadku, gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki okienne lub ściennie, okna lub drzwi oblicza się ze wzoru:

$$Q_0, Q_1 = (8,64 * S_d * A_{ok} * U + 2,94 * c_r * c_w * V_{nom} * S_d) * 10^{-5} \text{ [GJ/rok]}$$

a zapotrzebowanie na moc cieplną:

$$q_0, q_1 = 10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U + 3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0}) \text{ [MW]}$$

gdzie:

- $U$  - współczynnik przenikania ciepła okien przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [ $W/m^2 * K$ ],
- $A$  - powierzchnia całkowita okien [ $m^2$ ],
- $S_d$  - liczba stopniodni,
- $V_{nom}$  - strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków projektowych dla wentylacji naturalnej [ $m^3/h$ ],

- $c_r, c_w$  - współczynniki korekcyjne,  
 $V_{obl}$  - strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków obliczeniowych dla instalacji ogrzewczych [ $m^3/h$ ],  
 $t_{wo}$  - obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z PN-82/B-02402,

W niniejszym audycie:

$$x_0=x_1=1, O_{0z}=O_{1z}=O_z, y_0=y_1=1, O_{0m}=O_{1m}=O_m, Ab_o, Ab_1=Ab$$

wzór na roczną oszczędność kosztów energii przyjmuje postać:

$$\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw} = (Q_0 - Q_1) * O_z + 12 * (q_0 - q_1) * O_m$$

### 7.3.6.1. Wybór optymalnego wariantu dotyczącego wymiany okien $U = 2,6 [W/m^2K]$ na okna o $U=0,9 [W/m^2K]$

typ	cm	cm	szt	m2
01	245	210	42	216,09
02	440	115	1	5,06
03	254	190	12	57,912
04	135	60	2	1,62
05	180	260	1	4,68
06	545	116	7	44,254
07	260	60	4	6,24
08	210	60	2	2,52
09	140	60	1	0,84
10	115	60	1	0,69
11	350	60	2	4,2
12	175	60	1	1,05
13	550	60	1	3,3
14	523	115	16	96,232
15	245	87	16	34,104
16	58	112	1	0,6496
17	540	222	3	35,964
18	200	250	4	20
19	200	250	2	10
20	546	242	3	39,6396
			okna	585,0452
F1	548	400	7	153,44
F2	300	1920	1	57,6
F3	1200	370	1	44,4
F4	1660	340	1	56,44
F5	570	380	2	43,32
			Fasada	355,2
				940,25

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz.926), maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła okien i drzwi balkonowych w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń ogrzewanych po 1 stycznia 2014 r nie może być większa niż: 1,3 [W/(m<sup>2</sup>K)], po 1.01.2017: 1,1 [W/(m<sup>2</sup>K)]; a po 1.01.2019: 0,9 [W/(m<sup>2</sup>K)]

A =	940,25	[m <sup>2</sup> ]		t <sub>w0</sub> =	20	°C	Wentylacyjna			
A <sub>l</sub> =	940,25	[m <sup>2</sup> ]		q <sub>v</sub> =	167,6	kW	strata ciepła wg OZC			
O <sub>z</sub> =	47,11	[zł/GJ]		t <sub>z0</sub> =	-20	°C				
O <sub>m</sub> =	11261,02	[zł/MW/m-c]		V <sub>nom</sub> =	17 605,0	[m <sup>3</sup> /h]				
				V <sub>obl0</sub> =	26 407,6	[m <sup>3</sup> /h]				
S <sub>d</sub> =	3 918,20	[dzień*K*a]		V <sub>obl1</sub> =	17 605,0	[m <sup>3</sup> /h]				
Lp.	Współ. przenikania ciepła <b>U</b>	Współ. korek. <b>c<sub>r</sub></b>	Współ. korek. <b>c<sub>m</sub></b>	Współ. korek. <b>c<sub>w</sub></b>	Zapot. ciepła <b>Q</b>	Zapot. mocy <b>q</b>	Roczna oszczędność kosztów energii <b>DO<sub>rok</sub>+DO<sub>rw</sub></b>	Cena jedn.	Planowane koszty robót <b>N<sub>ok</sub> + N<sub>w</sub></b>	Prosty czas zwrotu <b>SPBT</b>
	[W/m <sup>2</sup> K]				[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
0	1,90	1,3	1,5	1,0	3258,74	0,4720	-		-	-
1	1,3	1,0	1,0	1,0	2459,35	0,3297	56 886	930	874 509,19	15,37
2	1,1	1,0	1,0	1,0	2395,69	0,3222	60 901	975	916 820,44	15,05
3	0,9	1,0	1,0	1,0	2332,03	0,3146	64 917	1 020	959 131,69	14,77
4	0,7	1,0	1,0	1,0	2268,37	0,3071	68 932	1 100	1 034 351,69	15,01

**Wartości Nu (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 1, poz. 1 do 14. Odpowiednio 796 290,48×1,23 = **959 131,69**. **SPBT 13,42 lat**



### 7.3.6.2. Wybór optymalnego wariantu dotyczącego wymiany drzwi zewnętrznych] na o $U=1,3$ [ $W/m^2K$ ]

typ	cm	cm	szt	m <sup>2</sup>
D1	200	100	2	4
D2	146	200	1	2,92
D3	158	215	2	6,794

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz.926), maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła drzwi wejściowych w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń ogrzewanych po 1 stycznia 2014 r nie może być większa niż: 1,7 [ $W/(m^2K)$ ], po 1.01.2017: 1,5 [ $W/(m^2K)$ ]; a po 1.01.2019: 1,3 [ $W/(m^2K)$ ]

A =	13,72	[m <sup>2</sup> ]		$t_{w0} =$	20 °C	Wentylacyjna				
A1=	13,72	[m <sup>2</sup> ]		$q_v =$	3,779	kW	strata ciepła wg OZC			
O <sub>z</sub> =	47,11	[zł/GJ]		$t_{z0} =$	-20 °C					
O <sub>m</sub> =	11261,02	[zł/MW/m-c]		$V_{nom} =$	397,0	[m <sup>3</sup> /h]				
				$V_{obl0} =$	595,4	[m <sup>3</sup> /h]				
Sd =	3 918,20	[dzień*K*a]		$V_{obl1} =$	397,0	[m <sup>3</sup> /h]				
Lp.	Współ. przenikania ciepła <b>U</b>	Współ. korek. <b>c<sub>r</sub></b>	Współ. korek. <b>c<sub>m</sub></b>	Współ. korek. <b>c<sub>w</sub></b>	Zapot. ciepła <b>Q</b>	Zapot. mocy <b>q</b>	Roczna oszczędność kosztów energii <b>DO<sub>rok</sub>+DO<sub>rw</sub></b>	Cena jedn.	Planowane koszty robót <b>N<sub>ok</sub> + N<sub>w</sub></b>	Prosty czas zwrotu <b>SPBT</b>
	[W/m <sup>2</sup> K]				[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m <sup>2</sup> ]	[zł]	[lata]
0	2,50	1,3	1,5	1,0	94,98	0,0103	-		-	-
1	1,7	1,0	1,0	1,0	77,55	0,0072	1 245	1 360	18 659,20	14,98
2	1,5	1,0	1,0	1,0	76,62	0,0070	1 304	1 400	19 208,00	14,73
3	1,3	1,0	1,0	1,0	75,69	0,0069	1 363	1 480	20 305,60	14,90
4	1,1	1,0	1,0	1,0	74,76	0,0068	1 421	1 575	21 609,00	15,20

**Wartości Nu (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 1, poz. 1 do 14.  
Odpowiednio  $16508,62 \times 1,23 = 20\ 305,60$ . **SPBT 14,19 lat**

## 7.4. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Systemu instalacji fotowoltaicznej został tak dobrany aby generował roczny uzysk energii stanowiący ok. 12% aktualnego rejestrowanego zużycia energii elektrycznej przez CEZ.

Mając powyższe na uwadze, instalacja fotowoltaiczna będzie zbudowana z 160 paneli polikrystalicznych PV o wymiarach 1640 x 992 x 38 mm, powierzchni czynnej ok. 1,62 m<sup>2</sup> i mocy **250 W, każdy**

Lp	Rodzaj usprawnienia	Podstawa wyceny	Cena jedn. (brutto) [zł/m <sup>2</sup> ]	Koszt (brutto) zł
1	2	3	4	6
0	Stan przed termomodernizacją			
1	Budowa instalacji fotowoltaicznej PV: - szt paneli 160 - pow. paneli 1,62 m <sup>2</sup> - łączna pow. FV 259,2 m <sup>2</sup>	Kosztorys inwestorski rozdz. 3 poz. 132 do 175	~1 333,75	<b>345 708,00</b>
	RAZEM			<b>345 708,00</b>

### 7.4.1. Ilość energii elektrycznej produkowanej w ciągu roku z instalacji fotowoltaicznej

Potencjał energii promieniowania słonecznego w miejscu lokalizacji instalacji fotowoltaicznej oszacowano na podstawie danych dla stacji aktynometrycznej nr 4: Święty Krzyż, z uwzględnieniem miejsca lokalizacji i nachylenia do poziomu paneli fotowoltaicznych.

Lp	Miesiąc	kWh/m <sup>2</sup>	w sez. kWh/m <sup>2</sup>
1	styczeń	29,87	
2	luty	50,92	
3	marzec	87,41	
4	kwiecień	110,05	668,25
5	maj	143,68	
6	czerwiec	133,79	
7	lipiec	145,92	
8	sierpień	134,81	
9	wrzesień	95,30	
10	październik	72,95	
11	listopad	33,42	394,44
12	grudzień	24,56	
		1 062,70	1 062,70

Ilość pozyskanej energii elektrycznej zależy głównie od powierzchni zainstalowanych paneli fotowoltaicznych [m<sup>2</sup>] oraz od ich lokalizacji (dach, ściana, zacienienie itd.) oraz kąta nachylenia. Różnice z tego tytułu jednak nie przekraczają 10%. Panele fotowoltaiczne posiadają **średnioroczną** sprawność maksymalnie 15%.

W praktyce eksploatacyjnej uzyskane wartości mieszczą się w przedziale 120 do 155 [kWh/m<sup>2</sup>]. W poniższych obliczeniach uwzględniając miejsce lokalizacji paneli fotowoltaicznych przyjęto ok. 135,63 [kWh/m<sup>2</sup>], co odpowiada sprawności 12,77%.

#### Ilość energii elektrycznej produkowanej w ciągu roku z projektowanej liczby paneli fotowoltaicznych PV.

- liczba paneli 160 szt,
- powierzchnia jednostkowa paneli 1,62 m<sup>2</sup>
- potencjał energii w miejscu lokalizacji paneli 1 062,70 [kWh/m<sup>2</sup>]
- sprawność średnioroczna paneli 12,77%

$$Q_{elPV} = 1\,062,70 \text{ [kWh/m}^2] \times 0,1277 \times 160 \text{ [szt]} \times 1,62 \text{ [m}^2\text{/szt]} \approx 35\,155 \text{ [kWh/rok]}$$

Roczny uzysk energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych PV:

$$35\,155 \text{ [kWh/rok]}$$

#### 7.4.2. Roczne oszczędności z tytułu budowy instalacji fotowoltaicznej

**Oszczędności** - zaoszczędzone środki z tytułu produkcji własnej energii elektrycznej odniesiono do nakładów inwestycyjnych uzyskując jeden ze wskaźników opłacalności inwestycji, jakim jest prosty czas zwrotu SPBT.

Średnioroczne zużycie energii elektrycznej wg zestawienia z faktur oscyluje wokół 311 324 [kWh/rok]

<b>O<sub>0,1z</sub></b>		0,3876	zł/kWh	B21		
<b>N</b>		345 708,00	zł			
<b>Roczne zużycie energii</b>		311 324,00	kWh/rok			
<b>E<sub>0PV</sub></b>		0,00	kWh/rok	stan aktualny		
<b>E<sub>1PV</sub></b>		35 155,00	kWh/rok	stan po modernizacji		
<b>Nr usp.</b>	<b>Q<sub>iel</sub> kWh/rok</b>	<b>O<sub>iel</sub> zł</b>	<b>ΔO<sub>iel</sub> zł</b>	<b>ΔO<sub>iel</sub> %</b>	<b>N zł</b>	<b>SPBT lata</b>
A	B	C	D	E	F	G
0	311 324	120 669,18	0,0000			
1	276 169	107 043,10	13 626,1	11,29%	345 708,00	25,4

Wybrane oznaczenia

- Q<sub>iel</sub>** - średnioroczne zużycie energii elektrycznej
- E<sub>1PV</sub>** - energia z paneli fotowoltaicznych - OZE
- E<sub>iel</sub>** - roczne koszty energii elektrycznej
- ΔO<sub>iel</sub>** - oszczędność roczna w [zł/rok]; [%]
- N** - nakłady
- SPBT** - prosty czas zwrotu

## 7.5. Modernizacja oświetlenia wbudowanego

### 7.5.1. Zestawienie ilości opraw istniejącego oświetlenia wbudowanego - stan na grudzień 2015 r.

Lp	Stan istniejący	sumaryczna moc oprawy wg typu	Liczba opraw	Moc łączna
	Typ oprawy	[W]	[szt]	[W]
1	oprawa rastrowa 1x36W	36	227	8 172
2	oprawa świetlówkowa 2x36W	72	702	50 544
3	oprawa żarowa-60W	60	76	4 560
4	oprawa rastrowa prostokątna 4x18W	72	34	2 448
5	naświetlacz metahalogen 250W Sgim	250	15	3 750
6	oprawa świetlówkowa 3x36W	72	12	864
				<b>70 338</b>

Wykonana inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego pozwala stwierdzić, że za wyjątkiem opraw żarowych pozostałe z zamontowanych opraw zalicza się do tzw. energooszczędnych.

Wymiana opraw w stosunku jeden do jeden ze względu na niewłaściwe rozmieszczenie istniejących opraw jest nieoptymalna, stąd należy liczyć się z koniecznością przeprojektowania oświetlenia w części pomieszczeń. Projektując nowe oświetlenie należy zmienić sposób rozmieszczenia i dostosować ich ilość do obecnych norm.

Obliczona poniżej jednostkowa moc  $P_N$  [W/m<sup>2</sup>] powierzchni użytkowej budynku potwierdza powyższe stwierdzenie.

Żywotność zainstalowanych opraw świetlówkowych (oświetlenie energooszczędne) jest co najmniej 2,0 krotnie niższa niż LED (50 tys. godzin żywotności), co oznacza że w okresie życia LED należy przynajmniej raz wymienić oprawy energooszczędne. W obliczeniach wykonanych poniżej uwzględniono ten fakt.

### 7.5.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia

Obliczenia zapotrzebowania na energię końcową  $E_{K,L}$  na potrzeby oświetlenia wbudowanego wykonano zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r w **sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku** i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).], pkt. 5.

Roczne zapotrzebowanie na energię  $E_{K,L}$  do oświetlenia ocenianego budynku oblicza się według wzoru:

$$E_{K,L} = E_{L,j} \times A_f \text{ [kWh / rok]}$$

gdzie:

$E_{L,j}$       roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia ocenianego j–      kWh /(m<sup>2</sup>rok)  
tego pomieszczenia

$A_f$  powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń  $m^2$

Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia  $E_{L,j}$  oblicza się na podstawie

wzoru:

$$E_{L,j} = \{F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)]\} + m + n \cdot \{5 / t_y \cdot [t_y - (t_D + t_N)]\} \quad [kWh / (m^2 \text{rok})]$$

gdzie:

$P_N$	Średnia jednostkowa moc opraw oświetlenia w budynku; $[W/m^2]$
$t_D$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z tabelą 6; 1800 $[h/rok]$
$t_N$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, ze względu na internat; 200 $[h/rok]$
$t_O$	czas użytkowania oświetlenia będący sumą czasów $t_D$ i $t_N$ ; 2000 $[h/rok]$ .
$t_y$	liczba godzin w roku, 8760 h
$F_D$	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, zgodnie z tabelą 7; 1,0 – regulacja ręczna.
$F_O$	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, zgodnie z tabelą 8; 1,0 – regulacja ręczna.
$F_C$	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego; 1,0 – brak regulacji
$m = 1$	gdy stosowane jest oświetlenie awaryjne; w przeciwnym razie $m=0$
$n = 1$	gdy stosowane jest sterowanie opraw; w przeciwnym razie $n=0$

Jednostkową moc opraw oświetlenia ocenianego budynku  $P_N$  obliczona na podstawie inwentaryzacji wg poniższego wzoru:

$$P_N = \frac{\sum P_{rzecz}}{\sum A_f} = \frac{70\,338}{5829,10} = 12,07 \quad [W / m^2]$$

gdzie:

$\Sigma P_{rzecz}$	suma moc instalowanych opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach $[W]$
$\Sigma A_f$	suma powierzchni użytkowych poszczególnych pomieszczeń $[m^2]$

Współczynnik uwzględniający obniżenie poziomu natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego oblicza się według wzoru:

$$F_C = (1 + MF) / 2$$

gdzie:

$MF$	współczynnik utrzymania, przyjmowany na podstawie projektu, gdy stosowana jest regulacja utrzymująca natężenie oświetlenia na wymaganym poziomie. Gdy nie ma regulacji utrzymującej natężenie oświetlenia na poziomie wymaganym to wartość współczynnika $F_C$ wynosi 1
------	---

### 7.5.3. Wykaz usprawnień wybranych na podstawie oceny stanu technicznego oświetlenia wbudowanego.

Dla spełnienia wymagań formalnych RMI z dnia 17 marca 2009, w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu.....dot. wyboru optymalnych usprawnień, rozważono alternatywnie zastosowanie dla oświetlenia LED oświetlenie energooszczędne.

Lp.	Wskazane usprawnienia	Sposób realizacji
1.	<i>Zmiana typu i rodzaju oświetlenia</i>	<p><i>Wariant 1</i></p> <p>- <i>Zamiana istniejącego oświetlenia (żarowego, halogenowego) na energooszczędne.</i></p> <p><i>Wariant 2</i></p> <p>- <i>Zamiana istniejącego oświetlenia (żarowego, halogenowego) na LED.</i></p>

**7.5.4. Koszt wymiany opraw w ujęciu wariantowym.**

Usprawnienie	Lp	Stan istniejący	moc wg typu	Liczba opraw	Moc łączna	Oprawy projektowane	Liczba opraw	Cena jedn.	Moc łączna	Koszt
		Typ oprawy	[W]	[szt]	[W]	Typ oprawy	[szt]	[zł]	[W]	[zł]
Wariant 1	1	oprawa rastrowa 1x36W	36	227	8172	1x36W RSTR 136 NT-EVG 30001	227	129,17	8172	29 322
	2	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	702	50544	2x36W RSTR 236 NT-EVG ATLANTYK-3	702	147,60	50544	103 615
	3	oprawa żarowa-60W	60	76	4560	1x18W G13 IP20 MONZA SLA EVG PX1688164	76	126,68	1368	9 628
	4	oprawa rastrowa prostokątna 4x18W	72	34	2448	2x36W RSTR 236 NT-EVG 30002	34	147,6	2448	5 018
	5	naświetlacz metahalogen 250W Sgim	250	15	3750	Oprawa do sal gimnastycznych z siatką ochronną ATLAS 250W	15	820,29	3750	12 304
	6	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	12	864	2x36W RSTR 236 NT-EVG 30002	12	147,6	864	1 771
	7					Demontaż wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.115				17 682
						Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.133				6 955
	8					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.134				7 243
	8					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.135				1 664
	10					Korytka elektroinstalacyjne wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.136				28 853
	11					Badania i pomiary inst. wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.137				1 181
	12				<b>70 338</b>	Razem wariant 1			<b>67 146</b>	<b>225 236</b>
Wariant 2	1	oprawa rastrowa 1x36W	36	227	8 172	Oprawa LED 3800lm 35W	62	874,39	2170	54 212
	2	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	702	50 544	Oprawa LED 3000lm 38W	5	786,99	190	3 935
	3	oprawa żarowa-60W	60	76	4 560	Oprawa LED 5200LM 43W	302	647,14	12986	195 436
	4	oprawa rastrowa 4x18W	72	34	2 448	OprawaLED 8800LM 75W	29	1 265,69	2175	36 705
	5	naświetlacz metahalogen 250W	250	15	3 750	Oprawa LED 4400LM 37W	24	551,99	888	13 248
	6	oprawa świetłówkowa 3x36W	72	12	864	Oprawa LED 17600lm 150W	15	4 343,39	2250	65 151
	7				0	Oprawa LED 2600LM 22W	10	337,88	220	3 379
	8				0	Oprawa LED 4400LM 37W	68	551,99	2516	37 535
	9				0	Oprawa LED 5500LM 46W	24	912,28	1104	21 895
	10					Oprawa LED 4400lm 37W	18	1 063,42	666	19 142
	11					Oprawa LED 1800LM 20W	53	218,99	1060	11 606
	12					Oprawa LED 3600LM 40 W	58	420,29	2320	24 377
						Oprawa LED 249LM 3 W	46	488,77	138	22 483
						Oprawa LED 215LM 3 W	24	488,77	72	11 730
						Oprawa LED 3,2 W	20	375,74	64	7 515
						Oprawa LED 3,2 W	26	369,44	83,2	9 606
						Świat 2x18	9	1 234,69	324	11 112
	13					Demontaż wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.115				17 682
	14					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.128				7 243
	15					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.129				1 664
	16					Korytka elektroinstalacyjne wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.130				14 921
	17					Badania i pomiary inst. wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.131				1 181
					<b>70 338</b>	Razem wariant 2			<b>29226,2</b>	<b>591 757</b>

### 7.5.5. Roczne oszczędności z tytułu zastosowania oświetlenia energooszczędnego względnie LED

STAN AKTUALNY					STAN PROJEKTOWANY - TYP OŚWIETLENIA	
					WARIANT 1 OŚWIETLENIE ENERGOOSZCZĘDNE	WARIANT 2 OŚWIETLENIE LED
Lp	typ źródła	sumaryczna moc oprawy wg typu [W]	Liczba opraw [szt]	Moc źródła [W]	Moc pobierana [W]	Moc pobierana [W]
1	oprawa rastrowa 1x36W	36	227	8 172	8 172	2170
2	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	702	50 544	50 544	190
3	oprawa żarowa-60W	60	76	4 560	1 368	12986
4	oprawa rastrowa prostokątna 4x18W	72	34	2 448	2 448	2175
5	naświetlacz metalogen 250W Sgim	250	15	3 750	3 750	888
6	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	12	864	864	2250
7						220
8						2516
9						1104
10						666
11						1060
12						2320
13						138
14						72
15						64
16						83,2
17						324
	Razem moc pobierana			70 338	67 146	29 226
	$\Sigma A_f$	[m <sup>2</sup> ]		5 829,10	5 829,10	5 829,10
	PN	[W/m <sup>2</sup> ]		12,07	11,52	5,01
	t <sub>D</sub> - w czasie dnia	[h/rok]		1 800,00	1 800,00	1 800,00
	t <sub>N</sub> - w czasie nocy	[h/rok]		200,00	200,00	200,00
	t <sub>0</sub> - łącznie	[h/rok]		2 000,00	2 000,00	2 000,00
	F <sub>D</sub>			1	1	1
	F <sub>O</sub>			1	1	1
	F <sub>C</sub>			1	1	1
	m			1	1	1
	n			0	0	0
	E <sub>L</sub> - roczne jednostkowe zapotrzebowanie energii na potrzeby oświetlenia	kWh/(m <sup>2</sup> rok)		25,13	24,04	11,03
	Oświetlenie - moc zainstalowana	kW		70,34	67,15	29,23
	Czas użytkowania oświetlenia	h		2 000,00	2 000,00	2 000,00
	E <sub>K,L</sub> - roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia	kWh/rok		140 676	134 292	58 452
		GJ/rok		506,43	483,45	210,43
	Cena jednostkowa energii elektrycznej (B21)	zł/kWh		0,3876	0,3876	0,3876
	Roczny koszt energii E <sub>K,L</sub>	zł/rok		54 526	52 052	22 656
		zł/rok			2 474	31 870
	Roczna oszczędność kosztów ΔE <sub>K,L</sub>	%			4,54%	58,45%
	Koszty usprawnienia Nu - wymiana opraw ujętych wariantem 1 raz w czasie "życia" opraw w technologii LED				450 472	591 757
	SPBT (Nu/ΔE <sub>K,L</sub> )	lata			182,05	18,57



## 7.6. Wyznaczenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzące do zmniejszenia kosztów ogrzewania c.w.u. to taki wariant, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną:

$$SPBT = N_{cw} / \sum \Delta O_{rcw}$$

gdzie:

$N_{cw}$  – planowane koszty robót związanych z modernizacją instalacji c.w.u. [zł],

$\Delta O_{rcw}$  – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rU} = (x_0 * Q_{0cw} * O_{0z} - x_1 * Q_{1cw} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0cw} * O_{0m} - y_1 * q_{1cw} * O_{1m}) + 12 * (Ab_0 - Ab_1)$$

gdzie:

$x_0, x_1$  – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

$Q_{0cw}, Q_{1cw}$  – roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego określone przez audytora na podstawie analiz i prognoz zużycia lub obliczone dla zapotrzebowania na c.w. zgodnie z PN dot. wymagań projektowania instalacji wodociągowych [GJ/rok],

$O_{0z}, O_{1z}$  – opłata zmienna [zł/GJ],

$y_0, y_1$  – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

$q_{0cw}, q_{1cw}$  – zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania c.w.u. przed i po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [MW],

$O_{0m}, O_{1m}$  – opłata stała miesięczna [zł/MW\* m-c],

$Ab_0, Ab_1$  – miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

### 7.6.1. Modernizacja instalacji c.w.u.

Zakres modernizacji instalacji c.w.u. ogranicza się do zmiany źródła ciepła z stacji wymienników ciepła zasilanej wodą grzewczą z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. z o.o. na własną kotłownię gazową kondensacyjną i wymiana zasobnika c.w.u..

Usprawnienie instalacji c.w.u.					
Lp	Rodzaj usprawnienia	Podstawa wyceny	Liczba punktów/m <sup>2</sup>	Koszt brutto zł	Składowe sprawności
1	2	3	4	6	7
0	Stan przed termomodernizacją				$\eta_{w,g} = 0,91$ $\eta_{w,d} = 0,70$ $\eta_{w,s} = 0,60$ $\eta_{w,e} = 1,00$
1	Zakres modernizacji. - likwidacja s.w.c. - instalacja kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 45 kW pracującego na potrzeby c.w.u. wraz budową instalacji odprowadzenia spalin i przyłącza do istniejącej instalacji c.c.w.u. - wymiana zasobnika c.w.u. (1000 dm <sup>3</sup> )	Kosztorys inwestorski Rozdz. 4 poz.: 177,180,183,184,187do189,197do199,214do218,241do244,251,252	Kom.	65 532,71	$\eta_{w,g} = 0,91$ $\eta_{w,d} = 0,70$ $\eta_{w,s} = 0,85$ $\eta_{w,e} = 1,00$

#### 7.4.1. Roczne oszczędności kosztów ogrzewania po modernizacji instalacji c.w.u...

W tabeli poniżej porównano koszty eksploatacyjne dla stanu aktualnego i po zmianie sposobu przygotowania c.w.u.

Oznaczenie		Wartość			Jednostka		
O <sub>0z</sub> =		47,11	W		zł/GJ		
O <sub>om</sub> =		11 261,02	W		zł/MW/m-c		
O <sub>1z</sub> =		40,37	GZ-3B		zł/GJ		
O <sub>1z</sub> =		1142,40	GZ-3B		zł/MW/m-c		
Wielkość.		przed	usp.1	usp.2			
η <sub>icw</sub>		0,3990	0,6460				
V <sub>cw</sub>		5	5		dm <sup>3</sup> /(d.j.n)		
L		1 138	1 138		os		
N <sub>h</sub>		1,67	1,67				
q <sub>dśr</sub>		5 690	5 690		dm <sup>3</sup> /d		
τ		200	200		dni		
T		12	12		h/dob		
q <sub>hśr</sub>		474,2	474,2		dm <sup>3</sup> /h		
q <sub>hmax</sub>		0,79	0,79		m <sup>3</sup> /h		
φ <sub>0</sub>		0,269	0,269				
V <sub>z0</sub>		1000,00	1000,00		dm <sup>3</sup>		
ψ		0,8464	0,8464				
c <sub>w</sub>		4,1900	4,1900		kJ/(kg°C)		
t <sub>c</sub>		55	55		°C		
t <sub>z</sub>		5	5		°C		
ρ		988,04	988,04		kg/m <sup>3</sup> dla t = 50 °C		
Nr usp.	η <sub>icw</sub>	q <sub>icw</sub> MW	Q <sub>icw</sub> GJ	O <sub>icw</sub> r zł	ΔO <sub>icw</sub> r zł	N zł	SPBT lata
A	B	C	D	E	F	G	H
0	0,3990	0,0386	590,37	33 032,09	0,00		
1	0,6460	0,0386	364,64	22 397,87	10 634,22	65 532,7	6,16

## 7.6. Zestawienie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych w kolejności SPBT - rosnącej wartości prostego czasu zwrotu

Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne generujące zmniejszenie zapotrzebowania energii, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
		[zł]	[lata]
1	Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na zmianie źródła ogrzewania c.w. ze s.w.c. zasilanych wodą z sieć ciepłowniczej ENESTA Sp. o.o. na własną kotłownię gazową.	65 532,71	6,16
2	Ocieplenie stropodachów wentylowanych granulatem naturalnej wełny mineralnej $\lambda_{\min} = 0,042$ [W/mK], gr. 25 [cm]	262 952,00	9,52
3	Ocieplenie stropodachów pełnych styropianem laminowanym papą $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	217 507,48	13,06
4	Wymiana stolarki okiennej i fasady kl. sch. $U=0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]	959 131,69	14,77
5	Wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]	20 305,60	14,90
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych z użyciem styropianu o $\lambda_{\min} = 0,040$ [W/mK], gr. 16 [cm]	725 626,05	15,04
7	Termo - hydro izolacja ścian przyziemia z użyciem styropianu ekstrudowanego o $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 14 [cm]	247 865,08	16,74
8	Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	591 757,00	18,57
9	Budowa instalacji fotowoltaicznej - 160 paneli PV o łącznej pow. 259,2 m <sup>2</sup> , mocy 40 kW. Roczny uzysk energii: 31155 [kWh/rok]	345 708,00	25,40
	Razem koszt	3 436 385,61	

## 7.7. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego

Za wariant optymalny przyjmuje się taki wariant, dla którego SPBT przyjmuje wartość najmniejszą:

$$SPBT = N_{co} / \Sigma \Delta O_{rco}$$

gdzie:

$N_{co}$  – planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego [zł],

$\Delta O_{rco}$  – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rco} = (x_0 * w_{t0} * w_{d0} * Q_{0co} * O_{0z} / \eta_0 - x_1 * w_{t1} * w_{d1} * Q_{0co} * O_{1z} / \eta_1) + 12 * (y_0 * q_{0m} * O_{0m} - y_1 * q_{1m} * O_{1m}) + 12 * (A_{bo} - A_{b1})$$

gdzie:

- $x_0, x_1$  – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- $Q_{0co}$  – sezonowe zapotrzebowanie budynku na przed termomodernizacją [GJ/rok], określone zgodnie z PN-EN ISO 13790 z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych do wyznaczania zapotrzebowania na ciepło na cele wentylacji.
- $\eta_0, \eta_1$  – całkowita sprawność systemu grzewczego przed i po termomodernizacji,
- $w_{t0}, w_{t1}$  – współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia,
- $w_{d0}, w_{d1}$  – współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie doby,
- $O_{0z}, O_{1z}$  – opłata zmienna [zł/GJ],
- $y_0, y_1$  – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- $q_{0m}, q_{1m}$  – zapotrzebowanie na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego [MW],
- $O_{0m}, O_{1m}$  – opłata stała miesięczna [zł/MW\* m-c],
- $A_{bo}, A_{b1}$  – miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

Składowe sprawności ogólnej instalacji c.o.  $\eta_{H \text{ tot.}}$  - dla stanu aktualnego i po wykonaniu prac termorenowacyjnych ujętych audytem.

Usprawnienie dot.: Modernizacji instalacji c.o.					
Lp	Rodzaj usprawnienia	Podstawa wyceny	jedn.	Koszt zł brutto	Składowe sprawności
1	2	3	4	5	6
0	Stan przed termomodernizacją				$\eta_{H,g} = 0,95$ $\eta_{H,d} = 0,80$ $\eta_{H,e} = 0,77$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $w_{t0} = 0,85$ $w_{d0} = 0,91$
1	Stan po termomodernizacji – Usprawnienie: - kompleksowa wymiana instalacji c.o. - pkt. grzewczych: 257  - likwidacja s.w.c. - instalacja kotłów gazowych kondensacyjnych pracujących na potrzeby co. + dostosowanie instalacji odprowadzenia spalin  - wdrożenie systemu zarządzania energią - Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	Wg kosztorysu inwestorskiego rozd. 1 poz. 1 do 114  rozd. 4 poz. 1 do 114 poz. 176,178,179,181, 182,185,186,190 do 196,200 do 213, 219 do 240,245 do 250,253 do 286	komp   komp	996 347,32   486 593,87	$\eta_{H,g} = 0,95$ $\eta_{H,d} = 0,96$ $\eta_{H,e} = 0,88$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $w_{t1} = 0,85$ $w_{d1} = 0,95$

<b>RAZEM</b>			<b>1 482 941,19</b>	
--------------	--	--	---------------------	--

Termoizolacja przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, pozwoli na:- obniżenie parametrów wody grzewczej 55/45 °C – UWAGA! Przy projektowaniu nowej instalacji c.o. grzejniki dobrać dla parametrów 55/45 i  $\Delta t = 10$  °C,

7.7.1 Roczne oszczędności kosztów ogrzewania po modernizacji instalacji c.o.									
$O_{0m}$	=	11 261,02	W		zł/MW/m-c		$Q_{0co}$	=	4107,36 GJ/rok
$O_{0z}$	=	47,11	W		zł/GJ		$q_{0co}$	=	0,6210 MW
$O_{1m}$	=	1 142,40	GZ-3B						
$O_{1z}$	=	40,37	GZ-3B						
	Spr.	przed	po						
$\eta_{H,tot}$	=	0,5700	0,8026						
$w_{t0}$	=	0,85	0,85						
$w_{d0}$	=	0,95	0,95						
$\eta_{H,g}$	=	0,95	0,95						
$\eta_{H,d}$	=	0,80	0,96						
$\eta_{H,e}$	=	0,75	0,88						
$\eta_{H,s}$	=	1,00	1,00						
Nr	$\eta_0$	$Q_0$	$q_0$	$Q_i$	$q_i$	$O_{ir}$	$\Delta O_{ir}$	N	SPBT
		GJ	MW	GJ	MW	zł	zł	zł	lata
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,5700	4107,4	0,6210	5 818,76	0,6210	358 036			
1	0,8026	4107,4	0,6210	4 132,64	0,6210	175 348	182 689	1 482 941,19	8,12

Wartości Nu (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Nakłady całkowite wynoszą **1 482 941,19 zł brutto** i uwzględniają wszystkie koszty prac niezbędnych do należytego wykonania robót. **SPBT 7,68 lat.**

## 7.8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Zakres prac	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5	Wariant 6	Wariant 7	Wariant 8	Wariant 9	Wariant 10
Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na zmianie źródła ogrzewania c.w. ze s.w.c. zasilanych wodą z sieć ciepłowniczej ENESTA Sp. o.o. na własną kotłownię gazową.	65 532,71	65 532,71	65 532,71	65 532,71	65 532,71	65 532,71	65 532,71	65 532,71	65 532,71	
Ocieplenie stropodachów wentylowanych granulatem naturalnej wełny mineralnej $\lambda_{\min} = 0,042$ [W/mK], gr. 25 [cm]	262 952,00	262 952,00	262 952,00	262 952,00	262 952,00	262 952,00	262 952,00	262 952,00		
Ocieplenie stropodachów pełnych styropianem laminowanym papą $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	217 507,48	217 507,48	217 507,48	217 507,48	217 507,48	217 507,48	217 507,48			
Wymiana stolarki okiennej i fasady kl. sch. $U=0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]	959 131,69	959 131,69	959 131,69	959 131,69	959 131,69	959 131,69				
Wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]	20 305,60	20 305,60	20 305,60	20 305,60	20 305,60					
Ocieplenie ścian zewnętrznych z użyciem styropianu o $\lambda_{\min} = 0,040$ [W/mK], gr.16 [cm]	725 626,05	725 626,05	725 626,05	725 626,05						
Termo - hydro izolacja ścian przyziemia z użyciem styropianu ekstrudowanego o $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 14 [cm]	247 865,08	247 865,08	247 865,08							
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	591 757,00	591 757,00								
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 160 paneli PV o łącznej pow. 259,2 m <sup>2</sup> , mocy 40 kW. Roczny uzysk energii: 31155 [kWh/rok]	345 708,00									
Wymiana: instalacji c.o., kotłów na kondensacyjne, wdrożenie systemu zarządzania energią-Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19	1 482 941,19
<b>Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia</b>	<b>4 919 326,80</b>	<b>4 573 618,80</b>	<b>3 981 861,80</b>	<b>3 733 996,72</b>	<b>3 008 370,67</b>	<b>2 988 065,07</b>	<b>2 028 933,38</b>	<b>1 811 425,90</b>	<b>1 548 473,90</b>	<b>1 482 941,19</b>

## 7.9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Celem wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oblicza się kolejno:

- planowane koszty całkowite
- kwotę rocznych oszczędności zgodnie ze wzorem :

$$\Delta O_r = \left( \frac{w_{t0} w_{d0} Q_{0co}}{\eta_0} + Q_{0cw} \right) O_{0z} - \left( \frac{w_{t1} w_{d1} Q_{1co}}{\eta_1} + Q_{1cw} \right) O_{1z} + \\ + 12[(q_{0m} + q_{0cw})O_{0m} - (q_{1m} + q_{1cw})O_{1m} + 12(A_{b0} - A_{b1})] \text{ [zł/rok]}$$

gdzie:

- $\eta_0, \eta_1$  - całkowita sprawność systemu grzewczego przed i po termomodernizacji,
- $Q_{0co}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją,
- $Q_{1co}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji,
- $Q_{0cw}$  - zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania c.w.u. przed modernizacją,
- $Q_{1cw}$  - zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania c.w.u. po modernizacji

- $w_{t0}, w_{t1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia,
- $w_{d0}, w_{d1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie doby,
- $q_{0cw}, q_{1cw}$  - zapotrzebowanie na moc cieplną dla przygotowania c.w.u. przed i po modernizacji,
- $q_{0m}, q_{1m}$  - zapotrzebowanie budynku na moc cieplną przed i po wykonaniu prac termomodernizacyjnych,
- $O_{0z}, O_{1z}$  - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po termomodernizacji,
- $O_{0m}, O_{1m}$  - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po termomodernizacji,
- $A_{b0}, A_{b1}$  - miesięczna opłata abonamentowa,

**RPO wymagają obliczenia również oszczędności z tytułu prac termomodernizacyjnych generujących redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną np. z tytułu budowy instalacji fotowoltaicznej, czy wymiany oświetlenia wbudowanego na LED, co powoduje konieczność zmodyfikowania powyższego wzoru o uwzględnienie tego faktu:**

$$\Delta O_r = \left[ \left( \frac{w_{t0} w_{d0} Q_{0co}}{\eta_0} \times O_{0zco} + 12 O_{0mco} q_{0co} \right) + \left( \frac{Q_{0cwu}}{\eta_{0cwu}} \times O_{0zcwu} + 12 O_{0mcwu} q_{0co} \right) + (Q_{0el} O_{0zel} + 12 O_{0mel} q_{0el}) \right] - \\ \left[ \left( \frac{w_{t1} w_{d1} Q_{1co}}{\eta_1} \times O_{1zco} + 12 O_{1mco} q_{1co} \right) + \left( \frac{Q_{1cwu}}{\eta_{1cwu}} \times O_{1zcwu} + 12 O_{1mcwu} q_{1co} \right) + (Q_{1el} O_{1zel} + 12 O_{1mel} q_{1el}) \right] \text{ [zł/rok]}$$

Uwaga! „Zniknięcie” członu dotyczącego abonamentu jest spowodowane ujęciem abonamentu w opłacie stałej tj.: mocy zamówionej (zł/MW/m-c) (patrz pkt. 7.2.)



- c) zmniejszenie zapotrzebowania na energię wyrażone w % w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją,

Ustawą z dnia 18 grudnia 1998 r. Dz.U. z 1998 r. Nr 162, poz. 1121, z 2000 r. Nr 48, o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych określa minimalny, wymagany procent redukcji (oszczędności) energii na potrzeby grzewcze po termomodernizacji.

Premia termomodernizacyjna przysługuje gdy przedsięwzięcie termomodernizacyjne (ulepszenie), w wyniku którego następuje zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby grzewcze c.o. i c.w.u. wyniesie, co najmniej:

- 1) w budynkach, w których modernizuje się jedynie system grzewczy - 10%,
  - 2) w budynkach, w których w latach 1985-2001 przeprowadzono modernizację systemu grzewczego - 15%,
  - 3) w pozostałych budynkach - 25%,
- d) zadeklarowania kwotę środków własnych i obliczenia kwotę kredytu,
- e) obliczenia wysokości premii termomodernizacyjnej

Pierwszy z kolejnych wariantów, dla którego wartość w kolumnie 5 tabeli 1 część 4 załącznika nr 1 do rozporządzenia spełnia wymagania ustawy określone w art. 3 pkt.1 ustawy, a wysokość premii jest określona jako minimum z wartości w kolumnach 7,8,9, tabeli 1 część 4 do załącznika nr 1 do rozporządzenia zgodnie z art. 5 ust. 1 i 2 ustawy, oraz wartości w kolumnie 6 tabeli część 4 załącznika nr 1 do rozporządzenia nie przekraczają zadeklarowanych przez Inwestora wielkości środków własnych i kwoty kredytu, o których mowa w par. 5 pkt. 3 uznaje się za optymalny. W przypadku, gdy żaden z wariantów nie spełnia wymogów określonych w art. 3 pkt. 1 ustawy inwestycja nie kwalifikuje się do otrzymania premii termomodernizacyjnej.

### 7.9.1. Roczne obliczeniowe zużycie energii dla budynku po realizacji poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych (dla sezonu standardowego) wyliczono z użyciem programu Audytor OZC 6.5. pro

Podstawowe wyniki obliczeń budynku	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	
Powierzchnia ogrzewana budynku Ah:	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku Vh:	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ	317152	138644	138644	143417	143417	191455	194299	228957	262034	310933	317152	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła ΦV:	278622	278261	278261	278261	278261	278261	278261	278261	278261	278261	278622	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	593674	412214	412214	417024	417024	467088	469932	504957	538034	586932	593674	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:												
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φ	103,6	71,9	71,9	72,8	72,8	81,5	82,0	88,1	93,9	102,4	103,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φ!	29,7	20,6	20,6	20,9	20,9	23,4	23,5	25,3	27,0	29,4	29,7	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E Wyniki:												
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	3518,94	2461,33	2461,33	2499,22	2499,22	2863,63	2878,01	3018,82	3279,39	3427,54	3518,94	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	977483	683703	683703	694227	694227	795452	799447	838562	910942	1007650	977483	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	614,1	429,5	429,5	436,1	436,1	499,7	502,2	526,8	572,3	633,0	614,1	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	170,6	119,3	119,3	121,1	121,1	138,8	139,5	146,3	159,0	175,8	170,6	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	176,3	123,3	123,3	125,2	125,2	143,5	144,2	151,2	164,3	181,7	176,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	49,0	34,2	34,2	34,8	34,8	39,8	40,0	42,0	45,6	50,5	49,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

7.9.2 Roczne oszczędności zakładane do uzyskania w wyniku realizacji poszczególnych wariantów termomodernizacji											
Dane wejściowe do obliczeń											
O <sub>0 mco</sub>	11261,02	W - sieć	zł/(MW x m)							E <sub>0KL</sub> [kWh]	140 676
O <sub>0 zco</sub>	47,11	W - sieć	zł/GJ	Q <sub>0co</sub>	3518,94	GJ/a	Q <sub>0el</sub>	311 324,00	kWh/rok	E <sub>0KL</sub> [GJ]	506,43
O <sub>1 zco</sub>	40,37	GZ-3B gaz	zł/GJ	q <sub>0co</sub>	0,5937	MW	Q <sub>0el</sub> -E <sub>0KL</sub>	614,33	GJ/rok	E <sub>1KL</sub> [kWh]	58 452
O <sub>1 mco</sub>	1142,40	GZ-3b gaz	zł/GJ	Q <sub>0cwu</sub>	235,56	GJ/rok				E <sub>1KL</sub> [GJ]	210,43
O <sub>0,1 zel</sub>	107,67	B21 el	zł/GJ	q <sub>0cwu</sub>	0,0386	MW	q <sub>iel</sub>	0,1400	MW		
O <sub>0,1 mel</sub>	11850,73	B21 el	zł/MW/m-c	Q <sub>1PV</sub>	35 155	kWh/rok	126,558	GJ/rok			
O <sub>0,1 zel</sub>	0,3876	B21 el	zł/kWh	O <sub>iPV</sub>	13 626,08	zł/rok					
warianty											
Spr.	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
η <sub>0</sub>	0,73	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
w <sub>t0</sub>	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
w <sub>d0</sub>	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
η <sub>H,g</sub>	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
η <sub>H,d</sub>	0,90	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
η <sub>H,e</sub>	0,85	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
η <sub>H,s</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
η <sub>cwu</sub>	0,40	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,53
η <sub>w,g</sub>	0,95	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,95
η <sub>w,d</sub>	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,70
η <sub>w,s</sub>	0,60	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80
η <sub>w,e</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Nr	Q <sub>0co</sub>	q <sub>0co</sub>	Q <sub>0,1cwu</sub>	q <sub>0cwu</sub>	Q <sub>0,1el</sub> -Q <sub>0,1PV</sub>	q <sub>iel</sub>	Q <sub>ir</sub> /O <sub>ir</sub>	ΔO <sub>ir</sub>	ΔO <sub>ir</sub>	N	SPBT
wariant	GJ	MW	GJ	MW	GJ	MW	GJ i zł	zł	%	zł	lat
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
w0	3 518,94	0,5937	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	5 621,08 438 032 3 555,35				
w1	2 461,33	0,4122	235,56	0,0386	698,20	0,1400	216 608	221 424,32	36,75%	4 919 326,80	22,2
w2	2 461,33	0,4122	235,56	0,0386	824,76	0,1400	230 235	207 797,82	34,50%	4 573 618,80	22,0
w3	2 499,22	0,4170	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	263 710	174 321,83	28,55%	3 981 861,80	22,8
w4	2 499,22	0,4170	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	263 710	174 321,83	28,55%	3 733 996,72	21,4
w5	2 863,63	0,4671	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	279 199	158 833,73	22,03%	3 008 370,67	18,9
w6	2 887,01	0,1699	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	275 546	162 486,42	21,61%	2 988 065,07	18,4
w7	3 018,82	0,5050	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	286 021	152 011,01	21,83%	2 028 933,38	13,3
w8	3 279,39	0,5380	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	297 059	140 973,60	14,59%	1 811 425,90	12,8
w9	3 427,24	0,5869	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	303 734	134 297,83	11,94%	1 548 473,90	11,5
w10	3 518,94	0,5937	235,56	0,0386	1 120,77	0,1400	317 730	120 302,02	9,20%	1 482 941,19	12,3
Wybrane oznaczenia											
Q <sub>0co</sub>	- obliczeniowe zapotrzebowanie energii na c.o. w sezonie standardowym										
q <sub>0co</sub>	- obliczeniowe zapotrzebowanie mocy grzewczej na c.o.										
Q <sub>ir</sub>	- roczne zużycie energii na co+cwu+ct+el z uwzględnieniem sprawności										
O <sub>ir</sub>	- roczne koszty ogrzewania										
ΔO <sub>ir</sub>	- oszczędność roczna w zł/rok i w %										
Q <sub>1PV</sub>	- ilość energii pozyskana z PV w roku										
O <sub>iPV</sub>	- oszczędność roczna w zł/rok - z tytułu budowy instalacji PV										
N	- nakłady										

## 8. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Optymalna kwota kredytu/ udział własny	Optymalna kwota kredytu/ udział własny	Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		zł	zł/a	[%]	[zł]	[%]	[zł]	zł/m-c	lata
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Wariant 1	4 919 326,80	221 424,32	36,75	4 919 326,80 0,00	100% 0%	983 865,36	787 092,29	442 848,64
2	Wariant 2	4 573 618,80	207 797,82	34,50	4 573 618,80 0,00	100% 0%	914 723,76	731 779,01	415 595,64
3	Wariant 3	3 981 861,80	174 321,83	28,55	3 981 861,80 0,00	100% 0%	796 372,36	637 097,89	348 643,66
4	Wariant 4	3 733 996,72	174 321,83	28,55	3 733 996,72 0,00	100% 0%	746 799,34	597 439,48	348 643,66
5	Wariant 5	3 008 370,67	158 833,83	22,03	3 008 370,67 0,00	100% 0%	601 674,13	481 339,31	317 667,66
6	Wariant 6	2 988 065,07	166 548,27	23,40	2 988 065,07 0,00	100% 0%	597 613,01	478 090,41	333 096,54
7	Wariant 7	2 028 933,38	152 011,01	21,83	2 028 933,38 0,00	100% 0%	405 786,68	324 629,34	304 022,02
8	Wariant 8	1 811 425,90	140 973,60	14,59	1 811 425,90 0,00	100% 0%	362 285,18	289 828,14	281 947,20
9	Wariant 9	1 548 473,90	134 297,83	11,94	1 548 473,90 0,00	100% 0%	309 694,78	247 755,82	268 595,66
10	Wariant 10	1 482 941,19	120 302,02	9,20	1 482 941,19 0,00	100% 0%	296 588,24	237 270,59	240 604,04

Ocena wykonanej analizy wskazuje, że zakresy prac wariantów 1 do 4 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Inwestor zdecydował się na realizację zakresu prac ujętym wariantem 1. Koszt całkowity przedsięwzięcia wyszacowano na kwotę 4 919 326,80,80 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele grzewcze ulegną redukcji o kwotę ok. 221 424,32, co stanowi ok. 36,75%. Premia termomodernizacyjna należna Inwestorowi z tytułu realizacji inwestycji stanowi dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii, tj. 442 844,64 zł

Deklarowana kwota przez Inwestora 0,0 - zł

## 9. Wnioski

Zakres rzeczowo-finansowy **wariantu 1** skierowanego do realizacji obejmuje:

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na zmianie źródła ogrzewania c.w. ze s.w.c. zasilanych wodą z sieć ciepłowniczej ENESTA Sp. o.o. na własną kotłownię gazową.	65 532,71
Ocieplenie stropodachów wentylowanych granulatem naturalnej wełny mineralnej $\lambda_{\min} = 0,042$ [W/mK], gr. 25 [cm]	262 952,00
Ocieplenie stropodachów pełnych styropianem laminowanym papą $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	217 507,48
Wymiana stolarki okiennej i fasady kl. sch. $U=0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]	959 131,69
Wymiana stolarki drzwiowej $U=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]	20 305,60
Ocieplenie ścian zewnętrznych z użyciem styropianu o $\lambda_{\min} = 0,040$ [W/mK], gr. 16 [cm]	725 626,05
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	591 757,00
Termo - hydro izolacja ścian przy ziemi z użyciem styropianu ekstrudowanego o $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 14 [cm]	247 865,08
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 160 paneli PV o łącznej pow. 259,2 m <sup>2</sup> , mocy 40 kW. Roczny uzysk energii: 31155 [kWh/rok]	345 708,00
Wymiana: instalacji c.o., kotłów na kondensacyjne, wdrożenie systemu zarządzania energią-Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	1 482 941,19
<b>Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia</b>	<b>4 919 326,80</b>
<b>Deklarowana ilość środków własnych</b>	<b>0,00</b>
<b>Kwota kredytu</b>	<b>4 919 326,80</b>
<b>Premia termomodernizacyjna</b>	<b>442 848,64</b>

## 10. Opis techniczny wariantu skierowanego do realizacji

### 10.1. Ocieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia  $\lambda_{\min} = 0,040$  [W/mK],

$U_{sr} = 0,7318$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przed termorenowacją - średnia ważona,

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{sr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Sz38	0,9530	693,76	0,2983
Sz24	0,6310	1 522,31	0,4335
		2 216,07	0,7318

$A = 2\,216,07$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien.

$A_1 \approx 2\,551,33$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego poz. 19 i 35 (2285,53+265,8= 2 551,33 m<sup>2</sup>)

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,040$  W/mK, gr. 16 cm

Całość ocieplenia powinna zostać wykonana w jednym systemie dociepleń.

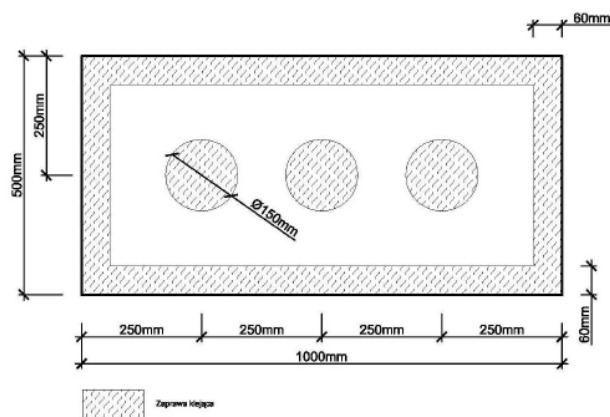
Roboty te mogą wykonywać tylko wyspecjalizowane firmy, mające uprawnienia uzyskane od właścicieli systemów ociepleniowych.

Inwestor powinien zażądać od wykonawcy robót certyfikatu (wydanego przez ITB) lub deklaracji zgodności (wystawionej przez producenta systemu) z aprobatą techniczną na zestaw wyrobów do wykonywanego ocieplenia.

Roboty ociepleniowe należy wykonać w temperaturze nie niższej niż 5°C i nie wyższej niż 25°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie prac ociepleniowych w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz jeżeli zapowiadany jest spadek temperatury poniżej 0°C w przeciągu 24h.

Metoda „lekko-mokra” polega na ociepleniu ścian od zewnątrz, warstwą izolacji termicznej (styropianu), którą umocowuje się bezpośrednio do oczyszczonej i wyrównanej powierzchni elewacji.

Zaprawę klejącą należy zawsze nakładać na płytę styropianową, a nie na podłoże. Płyty powinny być przyklejane do podłoża metodą tzw. „obwodowo - punktową” (patrz rysunek poniżej). W pierwszym etapie zaprawę klejącą należy nanieść za pomocą kielni trapezowej na płytę przy jej krawędziach wzdłuż obwodu oraz dodatkowo w trzech miejscach jednakowo oddalonych (jak na rysunku) i przespachlować ją. W drugim etapie należy nałożyć kolejną warstwę zaprawy wzdłuż obwodu płyty na szerokości 6 cm oraz plackami o średnicy 15 cm w trzech wcześniej przygotowanych miejscach tak, aby powierzchnia przyklejenia płyty do podłoża wynosiła co najmniej 40% powierzchni płyty.



Mechaniczne mocowanie izolacji cieplnej do powierzchni ściany, odbywa się za pomocą łączników z dodatkowym zastosowaniem zaprawy klejącej, która spełnia funkcję mocowania montażowego.

Następnie powierzchnię izolacji (styropianu) pokrywa się cienką warstwą zaprawy z wtopioną w nią tkaniną z siatki szklanej, która zwiększa wytrzymałość układu ociepleniowego.

W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne (ściany piwnic powyżej gruntu, parter, ościeża) wtapia się dwie warstwy siatki, a narożniki wzmacnia się specjalnymi kątownikami. Tak przygotowane podłoże – pokrywa się warstwą wyprawy elewacyjnej, składającej się z podkładu gruntującego i tynku cienkowarstwowego.

Elewacyjna wyprawa tynkarska stanowi wykończenie kolorystyczne i ochronne układu ocieplającego, zabezpieczającego przed wpływem czynników atmosferycznych, erozyjnych i starzenia naturalnego. Zaleca się zastosowanie tynku sylikatowego.

Przed rozpoczęciem prac ociepleniowych należy uzupełnić brakujące ubytki tynku na ścianach zewnętrznych, a ewentualne spękania wypełnić odpowiednimi do tego celu materiałami.

## 10.2. Izolacja ścian zewnętrznych przyziemia

Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodzenia  $\lambda_{\min} = 0,032$  [W/mK],

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{sr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Sz40	1,6490	35,85	0,0760
SzG40	0,8410	742,24	0,8023
		778,09	0,8782

$U_{sr} = 0,8782$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przed termorenowacją – średnia ważona

$A = 778,09$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien.

$A_1 \approx 901,10$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 4, poz. 51

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,032$  W/mK, gr 14 cm

Ocieplenie ścian przy gruncie wraz z wykonaniem systemowej hydro-termo izolacji (korytowanie, szczotkowanie, osuszenie, środek penetrujący typu PENETRON + abizol + styropian ekstrudowany + folia kubełkowa).

### 10.3. Izolacji stropodachu wentylowanego

Ocieplenie stropów wentylowanego projektuje się z użyciem granulatu wełny mineralnej o  $\lambda_{\min} = 0,042$  [W/mK]

$U = 0,977$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{STRD} = 1551,62$  [m<sup>2</sup>]- powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 1\ 584,90$  [m<sup>2</sup>] - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5, poz. 68

Materiał izolacji: -wełna mineralna  $\lambda = 0,042$  W/mK, gr. 25 cm

### 10.4. Izolacja stropodachu pełnego

Ocieplenie dachów projektuje się z użyciem styropianu laminowanego papą o  $\lambda = 0,036$  [W/mK].

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{sr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
STDG	0,9510	847,59	0,8537
STDG	0,9510	96,58	0,0973
		944,17	0,9510

$U_{sr} = 0,951$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją (średnia ważona)

$A_{STD} = 944,17$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 1\ 162,6$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 6, poz. 92.

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,036$  W/mK



### 10.5. Wymiana okien na o $U = 0,9$ [W/m<sup>2</sup>K] i drzwi o $U = 1,3$ [W/m<sup>2</sup>K] w ramach istniejących nadproży i otworów.

Stolarka okienna i fasada klatki schodowej

typ	cm	cm	szt	m <sup>2</sup>
01	245	210	42	216,09
02	440	115	1	5,06
03	254	190	12	57,912
04	135	60	2	1,62
05	180	260	1	4,68
06	545	116	7	44,254
07	260	60	4	6,24
08	210	60	2	2,52
09	140	60	1	0,84
10	115	60	1	0,69
11	350	60	2	4,2
12	175	60	1	1,05
13	550	60	1	3,3
14	523	115	16	96,232
15	245	87	16	34,104
16	58	112	1	0,6496
17	540	222	3	35,964
18	200	250	4	20
19	200	250	2	10
20	546	242	3	39,6396
			okna	585,0452
F1	548	400	7	153,44
F2	300	1920	1	57,6
F3	1200	370	1	44,4
F4	1660	340	1	56,44
F5	570	380	2	43,32
			Fasada	355,2
				940,25

Stolarka drzwiowa

typ	cm	cm	szt	m <sup>2</sup>
D1	200	100	2	4
D2	146	200	1	2,92
D3	158	215	2	6,794

### 10.6. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna zbudowana z 160 szt paneli polikrystalicznych o wymiarach 1640 x 992 x 38 mm, powierzchni czynnej ok. 1,62 m<sup>2</sup> i mocy **250 W, każdy**.

Minimalne parametry pojedynczego modułu winny spełniać poniższe wymagania :

Moc znamionowa P <sub>max</sub>	min. 150 Wp/m <sup>2</sup>
V <sub>mp</sub>	30,35 V
I <sub>mp</sub>	8,25 A
V <sub>oc</sub>	38,1 V
I <sub>sc</sub>	8,75 A
sprawność	min. 15,40 %
Na etapie produkcji każdy moduł powinien przejść 100% kontrole EL-elektroluminescencyjną, wyniki testów powinny zostać udostępnione na żądanie zamawiającego.	
Moduły powinny przejść pozytywnie test na efekt PID przeprowadzony przez odpowiednie akredytowane laboratorium - wynik testu udokumentowany stosowanym raportem	
Moduły powinny przejść test na obciążenie 8000Pa - wymagany dokument poświadczający wynik testu	
Moduły powinny posiadać gniazdo przyłączeniowe IP67	
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm: -EN 61730-1 -EN 61730-2 -EN 61215 -EN 61701 - test modułu w korozyjnym środowisku mgły solnej -EN 62716 ed.1 - test modułu w korozyjnym środowisku amoniaku	
Instalacja będzie wyposażona w automatykę sterującą ograniczaniem mocy inwertera	

### 10.7. Modernizacja instalacji c.w.u.

Zakres prac obejmuje:

- likwidację s.w.c.
- instalację kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 45 kW pracującego na potrzeby c.w.u. wraz budową instalacji odprowadzenia spalin i przyłącza do istniejącej instalacji c.c.w.u.
- wymiana zasobnika c.w.u. (1000 dm<sup>3</sup>)

### 10.8. Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED

Lp	Stan projektowany	Liczba opraw
	Typ oprawy	[szt]
1	AMETYST 500 LED 3800lm PC E IP65 35W	62
2	AMETYST LED 3000lm PC E IP65 860 38W	5
3	METEOR LUX LED 5200LM OPAL E 840 43W	302
4	METEOR LUX LED 8800LM OPAL E 840 75W	29
5	RUBIN LOOK LED 4400LM PLX E IP44 21 840 / 400X400 37W	24
6	RUBIN SPORT LED 17600lm Micro-PRM E 840 1210x304mm 150W	15
7	METEOR LUX LED 2600LM OPAL E 840 22W	10
8	METEOR LUX LED 4400LM OPAL E 840 37W	68
9	X-LINE LED 5500LM MICRO-PRM E 24 840 L-1500 46W	24
10	RUBIN SPORT LED 4400lm Micro-PRM E 840 1210x219mm 37W	18
11	NEPTUN COMPACT LED 1800LM PC OPAL E IP65 840 / L-600 20W	53
12	NEPTUN COMPACT LED 3600LM PC OPAL E IP65 840 / L-1200 40	58

### 10.9. Modernizacja instalacji c.o.

- kompleksowa wymiana instalacji c.o. Liczba pkt. grzewczych: 257
- demontaż s.w.c. zasilanej wodą grzewczą z sieci ciepłowniczej,
- roboty budowlane przystosowujące pomieszczenie do posadowienia kotłów gazowych kondensacyjnych,
- instalacja kotłów gazowych kondensacyjnych zgodnie z projektem,
- wykonanie instalacji odprowadzenia spalin,
- wdrożenie systemu zarządzania energią - instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych.

### 10.11. Inne prace.

Szczegółowy zakres prac tzw. towarzyszących i wykończeniowych inwestycji winien zostać uszczegółowiony w projekcie termomodernizacji budynku oraz uszczegółowiony w branżowych PW i w specyfikacji istotnych warunków zamówienia SIWZ.

## 11. Efekt energetyczny i ekologiczny. Obliczenie redukcji emisji CO<sub>2</sub>

Obliczenia redukcji emisji CO<sub>2</sub>, wyniku zrealizowania zakresu rzeczowego prac termomodernizacyjnych ujętych wariantem wytypowanym do realizacji wykonano wg standardów obowiązujących dla audytów weryfikowanych przez NFOŚiGW.

Przytoczone poniżej wartości pochodzą z dokumentu KOBIZE (Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami) pt. „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016”

Ciepło na potrzeby grzewcze i wentylacji oraz c.w.u. w przedmiotowym obiekcie dla stanu przed termomodernizacją pochodzi z sieci ciepłowniczej dla której źródłem ciepła jest elektrociepłownia spalająca węgiel kamienny.

Zgodnie z tabelą 1 „Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe”, wskaźniki WO i WE dla węgla kamiennego kształtują się następująco:

<b>Wartość opałowa WO</b>	<b>0,02134 [GJ/kg]</b>
<b>Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> WE</b>	<b>93,8 [kg/GJ]</b>

Po termomodernizacji ciepło na potrzeby grzewcze c.o., c.t i c.w.u. będzie dostarczane z własnej kotłowni gazowej. Ponadto budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 KWp pozwoli na pozyskanie energii elektrycznej w ilości 35 155 kWh/rok

Zgodnie z tabelą 14 „Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla pozostałych paliw”, wskaźniki WO i WE gazu ziemnego wysokometanowego kształtują się następująco:

<b>Wartość opałowa WO</b>	<b>36,03 [MJ/m<sup>3</sup>]</b>
<b>Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> WE</b>	<b>56,1 [kg/GJ]</b>

Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> WE przy produkcji energii elektrycznej w Polsce używany przez NFOŚiGW (energia pomocnicza)

**0,812 Mg CO<sub>2</sub>/MWh**

### 11.1. Efekt ekologiczny

Zestawienie	stan przed termomodern izacją [kWh/rok]	Stan po termomode rnizacji [kWh/rok]	Różnica [kWh/rok]	Różnica [%]
<b>Energia pomocnicza</b>				
Ogrzewanie	4 039,90	4 039,90	0,00	
Wentylacja mechaniczna	2 693,30	2 693,30	0,00	
C.w.u.	2 513,30	2 513,30	0,00	
<b>Razem energia pomocnicza</b>	9 246,50	9 246,50	0,00	
<b>Energia końcowa [kWh/rok]</b>				
Ogrzewanie i wentylacja- <b>węgiel</b>	1 086 091,67	0	1 086 091,67	100,0%
Ogrzewanie i wentylacja- <b>gaz</b>	0,00	687 911,11	-687 911,11	
Wentylacja mechaniczna- <b>węgiel</b>	60 096,10	0	60 096,10	100,0%
Wentylacja mechaniczna- <b>gaz</b>	0,00	31 401,30	-31 401,30	
Ciepła woda użytkowa- <b>węgiel</b>	163 994,44	0	163 994,44	100,0%
Ciepła woda użytkowa- <b>gaz</b>	0,00	105 741,67	-105 741,67	
Oświetlenie	140 676,00	58 452,00	82 224,00	58,4%
<b>Fotowoltaika</b>	0,00		35 155,00	
Suma	1 460 104,71	892 752,58	602 507,13	41,3%
<b>EFEKT EKOLOGICZNY</b>			Oszczędność energii końcowej kWh/rok	Redukcja emisji
			[kWh/rok]	MgCO <sub>2</sub> /rok
Redukcja emisji - węgiel			1 310 182,21	442,4
Redukcja emisji - gaz			-825 054,08	-166,6
Redukcja emisji - energ, pomocnicza+oświetlenie+ <b>fotowoltaika</b>			117 379,00	95,3
Całkowita redukcja emisji			602 507,13	371,1

## Załączniki

- 1) Bilans cieplny budynku dla stanu aktualnego przed termomodernizacją – **wydruk z Audytor OZC 6.5Pro**
  - zestawienie przegród budowlanych z wyszczególnieniem poszczególnych warstw i obliczonymi współczynnikami przenikania;
  - wyniki ogólne:
    - sumaryczna strata ciepła,
    - strata ciepła na wentylację,
    - wskaźniki cieplne budynku,
    - wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii,
  - zestawienie sumarycznych strat ciepła przez poszczególne przegrody
- 2). Bilanse cieplne budynku dla każdego z zakresów prac (wariantów) zaproponowanych audytem – **wydruk z Audytor OZC 6.5 Pro**
- 3). Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu aktualnego przed termomodernizacją i dla stanu po wykonaniu zakresu prac wariantu wytypowanego do realizacji
- 4). Rysunki (ksera)

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w0 - stan aktualny	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:		
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	317152	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278622	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	593674	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	593674	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	103,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	29,7	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	3518,94	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	977483	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	614,1	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	170,6	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	176,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	49,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>G</sub>	Q <sub>ve</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>H,nd</sub>	C <sub>m</sub>
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K
Styczeń	31	-1,1	393,61	29,18	445,89	52,25	640,66	1489883,2
Luty	28	-1,5	362,55	26,72	454,41	62,66	622,79	1489883,2
Marzec	31	3,5	301,06	31,70	346,87	109,02	422,10	1489883,2
Kwiecień	30	8,4	195,14	29,78	240,87	136,72	234,28	1489883,2
Maj	31	14,9	79,30	27,76	103,64	177,36	57,94	1489883,2
Czerwiec	30	16,1	58,08	23,04	79,85	183,87	27,27	1489883,2
Lipiec	31	17,4	40,40	22,69	54,14	191,58	9,73	1489883,2
Sierpień	31	17,6	37,38	22,42	50,18	169,18	9,49	1489883,2
Wrzesień	30	13,1	108,50	22,77	139,78	119,16	99,89	1489883,2
Październik	31	8,1	207,21	26,38	244,32	74,43	284,98	1489883,2
Listopad	30	2,9	302,51	27,95	359,60	46,90	489,03	1489883,2
Grudzień	31	-0,3	378,03	28,09	428,86	39,09	620,78	1489883,2
W sezonie	365	8,3	2463,78	318,48	2948,43	1362,23	3518,94	1489883,2



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	5,53	1537	0,1
Drzwi zewnętrzne	18,12	5033	0,3
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	925,98	257217	15,8
Dach	356,10	98917	6,1
Podłoga na gruncie	153,99	42776	2,6
Podłoga w piwnicy	96,21	26725	1,6
Strop ciepło do góry	6,06	1685	0,1
Strop zewnętrzny	62,13	17257	1,1
Stropodach wentylowany	546,88	151912	9,4
Ściana zewnętrzna przy gruncie	92,14	25595	1,6
Ściana wewnętrzna	36,18	10049	0,6
Ściana zewnętrzna	600,73	166869	10,3
Ciepło na wentylację	2948,43	819007	50,4
Razem	5848,49	1624582	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	1362,23	378397	39,8
Zyski wewnętrzne	2062,65	572960	60,2
Σ Razem	3424,88	951356	100,0

























Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa

Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>iw</sub>	Q <sub>g</sub>	Q <sub>ve</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>int</sub>	Q <sub>H,nd</sub>
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	31	-1,1	371,96	28,75	37,71	234,48	55,41	191,45	446,66
Luty	28	-1,5	342,54	25,68	34,72	239,02	65,18	172,92	424,52
Marzec	31	3,5	279,63	19,87	27,90	176,55	110,17	183,15	260,76
Kwiecień	30	8,4	170,49	10,55	18,68	115,94	136,73	160,86	110,45
Maj	31	14,9	78,12	-11,99	8,55	51,20	176,27	166,22	11,99
Czerwiec	0	16,1	58,08	-15,87	6,35	39,24	182,28	160,86	5,14
Lipiec	0	17,4	40,40	-20,39	4,41	26,29	190,03	166,22	1,49
Sierpień	0	17,6	37,38	-19,83	4,08	24,30	168,61	166,22	1,32
Wrzesień	30	13,1	101,87	-2,54	11,15	69,13	119,56	160,86	35,43
Październik	31	8,1	184,09	16,30	19,80	119,32	76,21	167,14	150,88
Listopad	30	2,9	280,74	25,46	27,98	183,10	49,67	177,25	315,48
Grudzień	31	-0,3	357,40	28,89	34,45	223,60	42,23	189,48	431,24
W sezonie	273	8,3	2166,83	140,98	220,94	1412,33	831,42	1569,34	2187,42





















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	4,86	1349	0,1
Drzwi zewnętrzne	16,96	4712	0,4
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	913,43	253731	21,8
Dach	341,28	94800	8,1
Podłoga na gruncie	71,15	19764	1,7
Podłoga w piwnicy	74,99	20830	1,8
Strop ciepło do góry	8,60	2389	0,2
Strop zewnętrzny	59,76	16601	1,4
Stropodach wentylowany	532,07	147796	12,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	144,76	40211	3,5
Ściana wewnętrzna	29,91	8308	0,7
Ściana zewnętrzna	579,54	160984	13,8
Ciepło na wentylację	1412,33	392315	33,7
Razem	4189,65	1163792	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	831,42	230950	34,6
Zyski wewnętrzne	1569,34	435928	65,4
Σ Razem	2400,76	666878	100,0






















# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,951
 STD	Dach	0,951
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	2,500
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	1,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,393
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,401
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,923
 STRD	Stropodach wentylowany	0,977
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	1,649
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,953
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,631
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841

# Wyniki - Przegrody






















Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 PG	Podłoga na gruncie w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZG40				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 3,00 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00 m				
 LASTRIKO	0,0250	Lastriko.	0,720	1600
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
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]:			3,114	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,321	
 PG PAR	Podłoga na gruncie PARTER			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ24				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 10,00 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				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,397	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,492	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,401	
 PGS	Podłoga na gruncie SALA			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ24				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 10,00 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				
 BUK	0,0220	Drewno bukowe w poprzek włókien.	0,220	800
 WAR.POW	0,0920	Warstwa powietrzna niewentylowana.		
 TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,400	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,547	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,393	
 SD	Ściana dyl między s.gimn a szkołą			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,998	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,500	
 STD	Stropodach Łącznik			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0400	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
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]:			1,051	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,951	
 STD-G	Stropodach Hala Sportowa			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0400	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
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]:			1,051	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,951	




















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 STRD	Stropodach wentylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilg				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,160	
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,000	
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 PAPA-ASF	0,0020	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,090	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,024	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,977	
 STRW	Strop ciepło do góry			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 LASTRIKO	0,0250	Lastriko.	0,720	1600
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,482	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,076	
 STRZ	Strop zewnętrzny			
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PVC	0,0030	Wykładzina podłogowa PVC.	0,200	1300
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 PAPA-ASF	0,0020	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,170	
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]:			1,083	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,923	




# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
SW12	Ściana wewnętrzna 13,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,428	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,336	
SW25	Ściana wewnętrzna 26,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,597	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,675	
SW38	Ściana wewnętrzna 39,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,766	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,306	
SW50	Ściana wewnętrzna 51,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,922	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,085	
SZ24	Ściana zewnętrzna-I i II piętro			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	600
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,586	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,631	
 SZ38	Ściana zewnętrzna parter			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174	600
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,049	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,953	
 SZ40	Ściana zewnętrzna-piwnice			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,607	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,649	
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PG				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,759	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,188	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,841	
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie schowana			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
Podłoga przyległa do ściany: PG				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,759
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				1,188
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,841

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
-1/1	Schowek	13,6	9,41	16,9	0
-1/2	Korytarz	16,0	14,62	36,5	474
-1/3	Wentylatorownia	16,0	120,29	451,1	2887
-1/4	Szatnia	20,0	394,36	1242,2	19929
-1/5	Pokój socjalny	20,0	7,24	22,8	616
-1/6	Sala gimnastyczna	20,0	118,92	374,6	13472
-1/7	Techniczne	10,8	11,83	29,6	0
-1/8	Magazyn	10,2	8,64	27,2	0
-1/9	Magazyn	10,1	13,23	41,7	0
-1/10	Magazyn	16,0	23,50	47,0	462
-1/11	Siłownia	16,0	46,10	145,2	3893
-1/12	Korytarz	16,0	22,67	71,4	561
-1/13	Wentylatorownia	16,0	26,27	82,8	588
-1/14	Korytarz	20,0	44,16	139,1	2027
-1/15	Schowek	18,5	2,09	6,6	0
-1/16	Pokój	16,9	5,44	17,1	0
-1/17	Komunikacja	16,6	18,38	57,9	0
-1/18	Magazyn	15,4	3,25	10,2	0
-1/19	Techniczne	20,0	18,23	45,6	752
-1/20	Wymiennikownia	20,0	34,90	87,3	812
-1/21	Magazyn	20,0	54,30	135,8	1445
-1/22	Warsztaty	20,0	133,00	332,5	4386
-1/23	Pokój	14,8	4,64	11,6	0
-1/24	Magazyn	20,0	32,73	81,8	1423
0/21	Biblioteka	20,0	64,83	204,2	5943
0/22	Sala komputerowa	20,0	20,82	65,6	3314
0/23	Gabinet	20,0	17,28	54,4	1422
0/24	Biuro	20,0	15,32	48,3	1316
0/25	Sekretariat	20,0	31,30	98,6	2659
0/26	Dyrektor	20,0	15,32	48,3	1316
0/27	Gabinet	20,0	19,72	62,1	1591
0/28	Korytarz	16,1	124,96	393,6	6290
0/29	Korytarz	20,0	24,18	76,2	3417
0/30	Korytarz	16,1	152,50	480,4	7036
0/31	Korytarz	16,0	167,97	414,9	650
0/32	Korytarz	16,0	138,25	539,2	3266
0/33	Przedsionek	16,0	21,30	53,3	6096
0/34	Hol	16,0	71,38	271,2	10825
0/35	Wiatrołap	12,0	11,90	37,5	2415
0/36	Umywalnia	20,0	19,44	61,2	1818
0/37	WC	20,0	19,44	61,2	1695
0/38	WC	20,0	19,77	62,3	1710

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
0/39	Umywalnia	20,0	20,54	64,7	1751
0/40	Korytarz	16,0	33,80	106,5	1181
0/41	Schówek	16,8	4,82	15,2	0
0/42	Bufet	20,0	30,67	96,6	4115
0/43	Świetlica	20,0	223,53	760,0	25801
0/1	Sala gimnastyczna	20,0	528,97	3702,8	128006
0/2	Szatnia	20,0	13,86	38,8	3192
0/3	WC	20,0	3,04	8,5	613
0/4	WC	14,2	3,04	8,5	0
0/5	Natryski	24,0	26,95	75,5	4952
0/6	Kantorek	20,0	16,19	45,3	1542
0/7	Szatnia	20,0	17,15	48,0	4236
0/8	Szatnia	20,0	9,65	27,0	2609
0/9	Przedsiónek	15,6	5,38	15,1	0
0/10	Korytarz	20,0	9,58	26,8	676
0/11	WC	20,0	3,44	9,6	429
0/12	Natryski	24,0	14,99	42,0	2720
0/13	Korytarz	20,0	46,76	130,9	4337
0/14	WC	20,0	8,37	23,4	875
0/15	Szatnia	20,0	21,32	59,7	5524
0/16	Pokój	20,0	13,22	37,0	1601
0/17	Pokój	20,0	10,87	30,4	1365
0/18	Magazyn	20,0	8,98	25,1	1530
0/19	Korytarz	13,3	8,67	24,3	0
0/20	Magazyn	20,0	19,59	79,3	1425
1/1	Korytarz	16,0	135,62	427,2	2438
1/2	Pedagog	20,0	21,22	66,8	2177
1/3	Umywalnia	20,0	19,56	61,6	1427
1/4	WC	20,0	20,76	65,4	1478
1/5	WC	20,0	20,76	65,4	1478
1/6	Umywalnia	20,0	10,45	32,9	757
1/7	WC	20,0	10,12	31,9	827
1/8	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	7003
1/9	Sala lekcyjna	20,0	51,67	162,8	6681
1/10	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	6539
1/11	Sala lekcyjna	20,0	34,73	109,4	4302
1/12	Sala komputerowa	20,0	50,34	158,6	6372
1/13	Korytarz	16,0	302,37	952,5	8461
1/14	Gabinet	20,0	20,28	63,9	2330
1/15	Sala lekcyjna	20,0	69,55	219,1	8870
1/16	Gabimet	20,0	15,38	48,4	1802
1/17	Sła lekcyjna	20,0	84,50	266,2	10295

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
1/18	Gabinet	20,0	15,38	48,4	1333
1/19	Sala lekcyjna	20,0	85,65	269,8	11805
1/20	Sala komputerowa	20,0	36,81	116,0	5252
1/21	Sala lekcyjna	20,0	50,28	158,4	7158
1/22	Gabinet	20,0	33,87	106,7	3470
1/23	Gabinet	20,0	15,72	49,5	1681
1/24	Sala lekcyjna	20,0	68,49	215,7	10213
1/25	Pokój nauczycielski	20,0	34,63	109,1	3836
2/1	Korytarz	16,0	135,62	427,2	7850
2/2	Sala lekcyjna	20,0	21,22	66,8	4369
2/3	Umywalnia	20,0	19,56	61,6	2362
2/4	WC	20,0	20,76	65,4	2468
2/5	WC	20,0	20,76	65,4	2468
2/6	Umywalnia	20,0	10,45	32,9	1267
2/7	WC	20,0	10,12	31,9	1309
2/8	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	9031
2/9	Sala lekcyjna	20,0	51,67	162,8	8587
2/10	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	8332
2/11	Sala lekcyjna	20,0	34,73	109,4	5769
2/12	Sala komputerowa	20,0	50,34	158,6	8625
2/13	Korytarz	16,0	302,37	952,5	21323
2/14	Gabinet	20,0	20,28	63,9	3222
2/15	Sala lekcyjna	20,0	69,55	219,1	12063
2/16	Gabimet	20,0	15,38	48,4	2633
2/17	Sala lekcyjna	20,0	84,50	266,2	13869
2/18	Gabinet	20,0	15,38	48,4	2034
2/19	Sala lekcyjna	20,0	67,56	212,8	11251
2/20	Gabinet	20,0	17,40	54,8	2261
2/21	Sala komputerowa	20,0	36,81	116,0	6207
2/22	Sala lekcyjna	20,0	36,81	116,0	7259
2/23	Sala lekcyjna	20,0	33,87	106,7	5751
2/24	Gabinet	20,0	15,72	49,5	2109
2/25	Pracownia chemiczna	20,0	68,49	215,7	12624
2/26	Pokój nauczycielski	20,0	34,63	109,1	5192

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w1 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	138644	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	412214	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	412214	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	71,9	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,6	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$ :	2461,33 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$ :	683703 kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	429,5 MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	119,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	123,3 MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	34,2 kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)



Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>G</sub>	Q <sub>ve</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>H,nd</sub>	C <sub>m</sub>
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K
Styczeń	31	-1,1	157,94	21,84	426,12	40,12	445,55	1489883,2
Luty	28	-1,5	144,14	19,48	434,19	47,01	443,18	1489883,2
Marzec	31	3,5	116,53	23,40	330,36	76,14	304,73	1489883,2
Kwiecień	30	8,4	76,22	22,14	225,39	105,96	152,79	1489883,2
Maj	31	14,9	32,09	20,81	100,23	137,27	33,15	1489883,2
Czerwiec	30	16,1	23,48	20,21	77,25	142,41	19,32	1489883,2
Lipiec	31	17,4	16,29	21,05	52,39	148,47	7,95	1489883,2
Sierpień	31	17,6	15,06	21,09	48,57	131,42	7,43	1489883,2
Wrzesień	30	13,1	42,47	22,12	134,70	91,96	64,93	1489883,2
Październik	31	8,1	81,75	22,82	231,85	56,33	194,34	1489883,2
Listopad	30	2,9	117,05	22,56	342,41	34,96	355,52	1489883,2
Grudzień	31	-0,3	151,70	21,83	409,89	30,02	432,44	1489883,2
W sezonie	365	8,3	974,71	259,36	2813,34	1042,06	2461,33	1489883,2

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	4,39	1219	0,1
Drzwi zewnętrzne	35,17	9770	0,8
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	604,58	167939	14,6
Dach	86,19	23942	2,1
Podłoga na gruncie	154,04	42790	3,7
Podłoga w piwnicy	93,66	26018	2,3
Strop ciepło do góry	5,20	1444	0,1
Strop zewnętrzny	14,40	3999	0,3
Stropodach wentylowany	118,39	32885	2,9
Ściana zewnętrzna przy gruncie	31,64	8790	0,8
Ściana wewnętrzna	29,12	8088	0,7
Ściana zewnętrzna	160,58	44604	3,9
Ciepło na wentylację	2813,34	781484	67,8
Razem	4150,70	1152972	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	1042,06	289460	40,8
Zyski wewnętrzne	1509,07	419186	59,2
Σ Razem	2551,13	708646	100,0

























Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa

Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>iw</sub>	Q <sub>g</sub>	Q <sub>ve</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>int</sub>	Q <sub>H,nd</sub>
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	31	-1,1	146,66	31,33	24,41	210,15	42,05	137,75	255,30
Luty	28	-1,5	133,72	28,64	22,36	213,85	48,52	124,07	247,74
Marzec	31	3,5	103,73	24,60	18,51	153,27	76,71	125,35	142,60
Kwiecień	30	8,4	69,21	10,79	12,62	107,46	105,86	120,65	59,51
Maj	31	14,9	31,63	-5,92	5,79	47,44	136,43	124,67	4,95
Czerwiec	0	16,1	23,48	-8,68	4,31	36,36	141,24	120,65	1,84
Lipiec	0	17,4	16,29	-11,79	3,00	24,36	147,32	124,67	0,35
Sierpień	0	17,6	15,06	-11,21	2,78	22,51	130,90	124,67	0,30
Wrzesień	30	13,1	41,30	1,61	7,55	64,06	92,13	120,65	17,72
Październik	31	8,1	73,35	16,39	13,38	110,23	57,38	124,67	82,91
Listopad	30	2,9	107,18	28,67	19,05	160,91	36,59	123,53	179,97
Grudzień	31	-0,3	140,95	30,50	23,48	202,06	31,96	137,75	247,82
W sezonie	273	8,3	847,71	166,60	147,15	1269,45	627,63	1139,08	1238,53





















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	3,37	937	0,1
Drzwi zewnętrzne	37,19	10331	1,5
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	589,78	163827	23,6
Dach	82,75	22987	3,3
Podłoga na gruncie	67,91	18864	2,7
Podłoga w piwnicy	74,47	20686	3,0
Strop ciepło do góry	6,39	1775	0,3
Strop zewnętrzny	14,03	3898	0,6
Stropodach wentylowany	116,72	32421	4,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	55,73	15480	2,2
Ściana wewnętrzna	21,23	5897	0,9
Ściana zewnętrzna	154,76	42988	6,2
Ciepło na wentylację	1269,45	352626	50,9
Razem	2493,78	692716	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	627,63	174341	35,5
Zyski wewnętrzne	1139,08	316412	64,5
Σ Razem	1766,71	490753	100,0

# Wyniki - Zestawienie przegród


























Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	0,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,379
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,387
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,197
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,178
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,160

# Wyniki - Przegrody























Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 PG	Podłoga na gruncie w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZG40				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 3,00 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00 m				
 LASTRIKO	0,0250	Lastriko.	0,720	1600
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
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]:			3,114	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,321	
 PG PAR	Podłoga na gruncie PARTER			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ24				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 10,00 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				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,490	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,584	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,387	
 PGS	Podłoga na gruncie SALA			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ24				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 10,00 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				
 BUK	0,0220	Drewno bukowe w poprzek włókien.	0,220	800
 WAR.POW	0,0920	Warstwa powietrzna niewentylowana.		
 TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000



# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,492	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,639	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,379	
 SD	Ściana dyl między s.gimn a szkołą			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,998	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,500	
 STD	Stropodach Łącznik			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STYROPIANE	0,2000	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0400	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
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]:			7,329	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,136	
 STD-G	Stropodach Hala Sportowa			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STYROPIANE	0,2000	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0400	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500




















# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
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]:			7,329	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,136	
 STRD	Stropodach wentylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilg				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H = 1$ m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,160	
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,000	
 WEŁNA-GRS	0,2500	Granulat z wełny skalnej	0,042	130
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 PAPA-ASF	0,0020	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,090	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			6,976	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,143	
 STRW	Strop ciepło do góry			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 LASTRIKO	0,0250	Lastriko.	0,720	1600
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,482	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,076	
 STRZ	Strop zewnętrzny			
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PVC	0,0030	Wykładzina podłogowa PVC.	0,200	1300
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 PAPA-ASF	0,0020	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850











# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
STYROPIANE	0,1800	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			6,726	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,149	
SW12	Ściana wewnętrzna 13,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PĘŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,428	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,336	
SW25	Ściana wewnętrzna 26,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PĘŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,597	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,675	
SW38	Ściana wewnętrzna 39,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PĘŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,766	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,306	
SW50	Ściana wewnętrzna 51,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PĘŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
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]:			0,922	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,085	
 SZ24	Ściana zewnętrzna-I i II piętro			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	600
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIANS	0,1600	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			5,604	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,178	
 SZ38	Ściana zewnętrzna parter			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174	600
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIANS	0,1600	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			5,067	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,197	
 SZ40	Ściana zewnętrzna-piwnice			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIANE	0,1400	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			5,000	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,200	

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PG				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
 STYROPIANE	0,1400	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
 FOLIA KUB	0,0050	Folia kubełkowa z HDPE	0,500	950
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,454	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			6,269	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,160	
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie schowana			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PG				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,759	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,188	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,841	

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
-1/1	Schówek	14,2	9,41	16,9	0
-1/2	Korytarz	16,0	14,62	36,5	308
-1/3	Wentylatorownia	16,0	120,29	451,1	2525
-1/4	Szatnia	20,0	394,36	1242,2	15680
-1/5	Pokój socjalny	20,0	7,24	22,8	395
-1/6	Sala gimnastyczna	20,0	118,92	374,6	12124
-1/7	Techniczne	12,7	11,83	29,6	0
-1/8	Magazyn	10,5	8,64	27,2	0
-1/9	Magazyn	10,2	13,23	41,7	0
-1/10	Magazyn	16,0	23,50	47,0	407
-1/11	Siłownia	16,0	46,10	145,2	3605
-1/12	Korytarz	16,0	22,67	71,4	402
-1/13	Wentylatorownia	16,0	26,27	82,8	437
-1/14	Korytarz	20,0	44,16	139,1	1515
-1/15	Schówek	18,5	2,09	6,6	0
-1/16	Pokój	16,9	5,44	17,1	0
-1/17	Komunikacja	16,8	18,38	57,9	0
-1/18	Magazyn	16,3	3,25	10,2	0
-1/19	Techniczne	20,0	18,23	45,6	530
-1/20	Wymiennikownia	20,0	34,90	87,3	649
-1/21	Magazyn	20,0	54,30	135,8	1304
-1/22	Warsztaty	20,0	133,00	332,5	3407
-1/23	Pokój	16,4	4,64	11,6	0
-1/24	Magazyn	20,0	32,73	81,8	1170
0/21	Biblioteka	20,0	64,83	204,2	4161
0/22	Sala komputerowa	20,0	20,82	65,6	2615
0/23	Gabinet	20,0	17,28	54,4	1042
0/24	Biuro	20,0	15,32	48,3	953
0/25	Sekretariat	20,0	31,30	98,6	1934
0/26	Dyrektor	20,0	15,32	48,3	953
0/27	Gabinet	20,0	19,72	62,1	1163
0/28	Korytarz	16,1	124,96	393,6	4079
0/29	Korytarz	20,0	24,18	76,2	2842
0/30	Korytarz	16,1	152,50	480,4	5169
0/31	Korytarz	16,0	167,97	414,9	286
0/32	Korytarz	16,0	138,25	539,2	2704
0/33	Przedsiónek	16,0	21,30	53,3	2631
0/34	Hol	16,0	71,38	271,2	5471
0/35	Wiatrołap	12,0	11,90	37,5	1270
0/36	Umywalnia	20,0	19,44	61,2	1138
0/37	WC	20,0	19,44	61,2	1011
0/38	WC	20,0	19,77	62,3	1021

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
0/39	Umywalnia	20,0	20,54	64,7	1047
0/40	Korytarz	16,0	33,80	106,5	414
0/41	Schówek	16,8	4,82	15,2	0
0/42	Bufet	20,0	30,67	96,6	2341
0/43	Świetlica	20,0	223,53	760,0	17114
0/1	Sala gimnastyczna	20,0	528,97	3702,8	88210
0/2	Szatnia	20,0	13,86	38,8	2420
0/3	WC	20,0	3,04	8,5	191
0/4	WC	18,7	3,04	8,5	0
0/5	Natryski	24,0	26,95	75,5	2342
0/6	Kantorek	20,0	16,19	45,3	612
0/7	Szatnia	20,0	17,15	48,0	3122
0/8	Szatnia	20,0	9,65	27,0	1812
0/9	Przedsionek	17,8	5,38	15,1	0
0/10	Korytarz	20,0	9,58	26,8	224
0/11	WC	20,0	3,44	9,6	85
0/12	Natryski	24,0	14,99	42,0	1527
0/13	Korytarz	20,0	46,76	130,9	2118
0/14	WC	20,0	8,37	23,4	294
0/15	Szatnia	20,0	21,32	59,7	4003
0/16	Pokój	20,0	13,22	37,0	684
0/17	Pokój	20,0	10,87	30,4	564
0/18	Magazyn	20,0	8,98	25,1	531
0/19	Korytarz	16,3	8,67	24,3	0
0/20	Magazyn	20,0	19,59	79,3	909
1/1	Korytarz	16,0	135,62	427,2	1238
1/2	Pedagog	20,0	21,22	66,8	1567
1/3	Umywalnia	20,0	19,56	61,6	977
1/4	WC	20,0	20,76	65,4	1010
1/5	WC	20,0	20,76	65,4	1010
1/6	Umywalnia	20,0	10,45	32,9	517
1/7	WC	20,0	10,12	31,9	577
1/8	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	5928
1/9	Sala lekcyjna	20,0	51,67	162,8	5959
1/10	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	5651
1/11	Sala lekcyjna	20,0	34,73	109,4	3981
1/12	Sala komputerowa	20,0	50,34	158,6	5471
1/13	Korytarz	16,0	302,37	952,5	6019
1/14	Gabinet	20,0	20,28	63,9	2010
1/15	Sala lekcyjna	20,0	69,55	219,1	7862
1/16	Gabimet	20,0	15,38	48,4	1274
1/17	Sala lekcyjna	20,0	84,50	266,2	9514

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

























Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
1/18	Gabinet	20,0	15,38	48,4	1238
1/19	Sala lekcyjna	20,0	85,65	269,8	10163
1/20	Sala komputerowa	20,0	36,81	116,0	4371
1/21	Sala lekcyjna	20,0	50,28	158,4	6035
1/22	Gabinet	20,0	33,87	106,7	2318
1/23	Gabinet	20,0	15,72	49,5	1112
1/24	Sala lekcyjna	20,0	68,49	215,7	8273
1/25	Pokój nauczycielski	20,0	34,63	109,1	2499
2/1	Korytarz	16,0	135,62	427,2	2492
2/2	Sala lekcyjna	20,0	21,22	66,8	2944
2/3	Umywalnia	20,0	19,56	61,6	1162
2/4	WC	20,0	20,76	65,4	1211
2/5	WC	20,0	20,76	65,4	1211
2/6	Umywalnia	20,0	10,45	32,9	621
2/7	WC	20,0	10,12	31,9	630
2/8	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	6495
2/9	Sala lekcyjna	20,0	51,67	162,8	6390
2/10	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	6213
2/11	Sala lekcyjna	20,0	34,73	109,4	4292
2/12	Sala komputerowa	20,0	50,34	158,6	5839
2/13	Korytarz	16,0	302,37	952,5	10495
2/14	Gabinet	20,0	20,28	63,9	1930
2/15	Sala lekcyjna	20,0	69,55	219,1	8104
2/16	Gabimet	20,0	15,38	48,4	1497
2/17	Sala lekcyjna	20,0	84,50	266,2	10273
2/18	Gabinet	20,0	15,38	48,4	1317
2/19	Sala lekcyjna	20,0	67,56	212,8	8381
2/20	Gabinet	20,0	17,40	54,8	1451
2/21	Sala komputerowa	20,0	36,81	116,0	4540
2/22	Sala lekcyjna	20,0	36,81	116,0	5102
2/23	Sala lekcyjna	20,0	33,87	106,7	3915
2/24	Gabinet	20,0	15,72	49,5	1188
2/25	Pracownia chemiczna	20,0	68,49	215,7	9007
2/26	Pokój nauczycielski	20,0	34,63	109,1	2639



# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w2 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	138644	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	412214	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	412214	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	71,9	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,6	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2461,33	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	683703	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	429,5	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	119,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	123,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	34,2	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

























# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	0,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,379
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,387
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,197
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,178
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,160

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w3 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	138644	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	412214	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	412214	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	71,9	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,6	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2461,33	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	683703	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	429,5	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	119,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	123,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	34,2	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

























# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	0,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,379
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,387
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,197
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,178
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,160

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w4 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	143417	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	417024	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	417024	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	72,8	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,9	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2499,22	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	694227	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	436,1	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	121,1	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	125,2	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	34,8	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

























# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	0,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,379
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,387
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,197
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,178
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w5 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	191455	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	467088	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	467088	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	81,5	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	23,4	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2863,63	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	795452	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	499,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	138,8	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	143,5	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	39,8	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

























Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	0,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,393
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,401
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,953
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,631
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841



# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w6 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	194299	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	469932	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	469932	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	82,0	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	23,5	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	2878,01	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	799447	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	502,2	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	139,5	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	144,2	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	40,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

























# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	2,500
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	0,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,393
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,401
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,953
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,631
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w7 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	228957	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	504957	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	504957	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	88,1	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	25,3	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$ :	3018,82 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$ :	838562 kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	526,8 MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EA_H$ :	146,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	151,2 MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	$EV_H$ :	42,0 kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

























# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,136
 STD	Dach	0,136
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	2,500
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	1,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,393
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,401
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,953
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,631
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w8 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
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:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	262034	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	538034	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	538034	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	93,9	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	27,0	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	3279,39	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	910942	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	572,3	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	159,0	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	164,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	45,6	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,951
 STD	Dach	0,951
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	2,500
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	1,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,393
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,401
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,143
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,953
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,631
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Centrum Edukacji Zawodowej	
	w9 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Kwiatkowskiego 1	
Projektant:	Grzegorz Kotas	
Data obliczeń:	Środa 9 Marca 2016 20:51	
Data utworzenia projektu:	Środa 9 Marca 2016 20:51	
Plik danych:	C:\Users\Jacek\Documents\Jacek\r2016\Powiat	
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:	Sandomierz	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m³·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730,3	m²
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	310933	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	278261	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	586932	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	586932	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	102,4	W/m²
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	29,4	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	1408,8	m³/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :	0,0	m³/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :	4153,4	m³/h

# Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :	4153,4	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :	3493,7	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :	4153,4	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,1	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	21512,5	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-18,6	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	22439,3	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	3627,54	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	1007650	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	5730	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	19962,1	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	633,0	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	175,8	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	181,7	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	50,5	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:	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
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:	-10,00	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:	5	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	6	
Liczba pomieszczeń:	118	

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>G</sub>	Q <sub>ve</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>H,nd</sub>	C <sub>m</sub>
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K
Styczeń	31	-1,1	379,23	29,19	419,34	52,30	648,78	1489883,2
Luty	28	-1,5	349,29	26,17	427,30	62,70	626,48	1489883,2
Marzec	31	3,5	294,44	29,65	332,79	109,05	437,30	1489883,2
Kwiecień	30	8,4	190,49	29,58	229,08	136,79	244,93	1489883,2
Maj	31	14,9	77,25	27,76	100,23	177,43	61,10	1489883,2
Czerwiec	30	16,1	56,60	23,04	77,25	183,83	33,22	1489883,2
Lipiec	31	17,4	39,39	22,69	52,39	191,48	11,55	1489883,2
Sierpień	31	17,6	36,45	22,42	48,57	169,21	11,65	1489883,2
Wrzesień	30	13,1	105,76	22,77	134,95	119,32	108,22	1489883,2
Październik	31	8,1	202,28	26,38	235,00	74,52	302,27	1489883,2
Listopad	30	2,9	286,92	27,53	344,41	46,96	504,05	1489883,2
Grudzień	31	-0,3	369,84	28,51	410,70	39,08	637,98	1489883,2
W sezonie	365	8,3	2387,95	315,69	2812,00	1362,66	3627,54	1489883,2

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	5,52	1533	0,1
Drzwi zewnętrzne	58,00	16110	1,0
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	897,99	249440	15,9
Dach	356,09	98915	6,3
Podłoga na gruncie	153,99	42776	2,7
Podłoga w piwnicy	96,12	26699	1,7
Strop ciepło do góry	5,78	1606	0,1
Strop zewnętrzny	13,89	3858	0,2
Stropodach wentylowany	546,98	151938	9,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	91,98	25551	1,6
Ściana wewnętrzna	35,77	9936	0,6
Ściana zewnętrzna	582,45	161792	10,3
Ciepło na wentylację	2812,00	781111	49,7
Razem	5656,56	1571267	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	1362,66	378518	46,8
Zyski wewnętrzne	1550,31	430641	53,2
Σ Razem	2912,97	809159	100,0

























Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa

Miesiąc	L <sub>d,m</sub>	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>iw</sub>	Q <sub>g</sub>	Q <sub>ve</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>int</sub>	Q <sub>H,nd</sub>
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	31	-1,1	363,20	33,35	38,73	217,38	55,38	144,06	466,24
Luty	28	-1,5	334,48	29,94	35,66	221,60	65,11	130,12	440,12
Marzec	31	3,5	272,59	25,96	28,64	163,79	110,07	137,84	278,85
Kwiecień	30	8,4	166,08	16,95	18,65	107,46	136,65	120,65	122,17
Maj	31	14,9	76,12	-4,57	8,53	47,44	176,14	124,67	14,67
Czerwiec	0	16,1	56,60	-8,54	6,34	36,36	182,04	120,65	6,52
Lipiec	0	17,4	39,39	-12,68	4,41	24,36	189,74	124,67	2,03
Sierpień	0	17,6	36,45	-12,10	4,07	22,51	168,46	124,67	1,83
Wrzesień	30	13,1	99,26	4,32	11,13	64,06	119,59	120,65	42,18
Październik	31	8,1	179,07	22,81	19,76	110,59	76,20	125,35	167,67
Listopad	30	2,9	273,68	31,29	27,93	169,46	49,70	132,93	335,39
Grudzień	31	-0,3	348,97	32,79	37,23	208,95	42,18	144,06	453,00
W sezonie	273	8,3	2113,46	192,84	226,26	1310,74	831,02	1180,32	2320,30

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	4,34	1206	0,1
Drzwi zewnętrzne	61,32	17034	1,5
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	875,01	243060	21,8
Dach	340,52	94589	8,5
Podłoga na gruncie	70,91	19697	1,8
Podłoga w piwnicy	73,82	20507	1,8
Strop ciepło do góry	6,76	1878	0,2
Strop zewnętrzny	13,45	3736	0,3
Stropodach wentylowany	529,20	147000	13,2
Ściana zewnętrzna przy gruncie	143,07	39742	3,6
Ściana wewnętrzna	27,05	7513	0,7
Ściana zewnętrzna	559,49	155413	13,9
Ciepło na wentylację	1310,74	364093	32,6
Razem	4015,68	1115466	100,0





















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	831,02	230839	41,3
Zyski wewnętrzne	1180,32	327867	58,7
±Razem	2011,34	558707	100,0

# Wyniki - Zestawienie przegród






















Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STD-G	Dach	0,951
 STD	Dach	0,951
 DW	Drzwi wewnętrzne	3,000
 DZS	Drzwi zewnętrzne	2,500
 DZN	Drzwi zewnętrzne	2,000
 OW	Okno (światlik) wewnętrzne	3,000
 OS	Okno zewnętrzne	1,900
 ON	Okno zewnętrzne	1,600
 PGS	Podłoga na gruncie	0,393
 PG PAR	Podłoga na gruncie	0,401
 PG	Podłoga w piwnicy	0,321
 STRW	Strop ciepło do góry	2,076
 STRZ	Strop zewnętrzny	0,149
 STRD	Stropodach wentylowany	0,977
 SW50	Ściana wewnętrzna	1,085
 SW38	Ściana wewnętrzna	1,306
 SW25	Ściana wewnętrzna	1,675
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,336
 SD	Ściana wewnętrzna	0,500
 SZ40	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,953
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,631
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841


























# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 PG	Podłoga na gruncie w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZG40				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 3,00 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00 m				
 LASTRIKO	0,0250	Lastriko.	0,720	1600
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
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]:			3,114	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,321	
 PG PAR	Podłoga na gruncie PARTER			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ24				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 10,00 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				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIAN	0,0300	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,397	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,492	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,401	
 PGS	Podłoga na gruncie SALA			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ24				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 10,00 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				
 BUK	0,0220	Drewno bukowe w poprzek włókien.	0,220	800
 WAR.POW	0,0920	Warstwa powietrzna niewentylowana.		
 TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIAN	0,0200	Styropian - inne przypadki.	0,045	30
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,400	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,547	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,393	
 SD	Ściana dyl między s.gimn a szkołą			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,998	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,500	
 STD	Stropodach Łącznik			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0400	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
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]:			1,051	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,951	
 STD-G	Stropodach Hala Sportowa			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0400	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
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]:			1,051	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,951	




















# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 STRD	Stropodach wentylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilg				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,0800	Żelbet.	1,700	2500
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,160	
Suma oporów ciepła połąci dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,000	
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 PAPA-ASF	0,0020	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,090	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,024	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,977	
 STRW	Strop ciepło do góry			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 LASTRIKO	0,0250	Lastriko.	0,720	1600
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,482	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,076	
 STRZ	Strop zewnętrzny			
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PVC	0,0030	Wykładzina podłogowa PVC.	0,200	1300
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 WEŁNA-PŁ	0,0300	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,050	130
 PAPA-ASF	0,0020	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIANE	0,1800	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,170	
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]:			6,726	





# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,149	
SW12	Ściana wewnętrzna 13,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,428	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,336	
SW25	Ściana wewnętrzna 26,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,597	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,675	
SW38	Ściana wewnętrzna 39,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,766	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,306	
SW50	Ściana wewnętrzna 51,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
CEGLA-PEŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CW	0,0050	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			0,922	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,085	

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 SZ24	Ściana zewnętrzna-I i II piętro			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	600
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,586	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,631	
 SZ38	Ściana zewnętrzna parter			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 ŻELBET	0,2600	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174	600
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			1,049	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,953	
 SZ40	Ściana zewnętrzna-piwnice			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 STYROPIANE	0,1400	Styropian ułożony szczelnie ekstrudowany	0,032	30
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
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]:			5,000	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,200	
 SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PG				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,759	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,188	
















# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,841
 SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie schowana			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PG				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 BETON-1900	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,759
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				1,188
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,841

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$	Ty
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W	
-1/1	Schowek	13,6	9,41	16,9	0	 Szafa
-1/2	Korytarz	16,0	14,62	36,5	474	 Szafa
-1/3	Wentylatorownia	16,0	120,29	451,1	2887	 Szafa
-1/4	Szatnia	20,0	394,36	1242,2	18326	 Szafa
-1/5	Pokój socjalny	20,0	7,24	22,8	573	 Szafa
-1/6	Sala gimnastyczna	20,0	118,92	374,6	13198	 Szafa
-1/7	Techniczne	12,3	11,83	29,6	0	 Szafa
-1/8	Magazyn	10,4	8,64	27,2	0	 Szafa
-1/9	Magazyn	10,2	13,23	41,7	0	 Szafa
-1/10	Magazyn	16,0	23,50	47,0	460	 Szafa
-1/11	Siłownia	16,0	46,10	145,2	3890	 Szafa
-1/12	Korytarz	16,0	22,67	71,4	557	 Szafa
-1/13	Wentylatorownia	16,0	26,27	82,8	438	 Szafa
-1/14	Korytarz	20,0	44,16	139,1	2027	 Szafa
-1/15	Schowek	18,5	2,09	6,6	0	 Szafa
-1/16	Pokój	16,9	5,44	17,1	0	 Szafa
-1/17	Komunikacja	16,6	18,38	57,9	0	 Szafa
-1/18	Magazyn	15,4	3,25	10,2	0	 Szafa
-1/19	Techniczne	20,0	18,23	45,6	752	 Szafa
-1/20	Wymiennikownia	20,0	34,90	87,3	812	 Szafa
-1/21	Magazyn	20,0	54,30	135,8	1445	 Szafa
-1/22	Warsztaty	20,0	133,00	332,5	4386	 Szafa
-1/23	Pokój	14,8	4,64	11,6	0	 Szafa
-1/24	Magazyn	20,0	32,73	81,8	1423	 Szafa
0/21	Biblioteka	20,0	64,83	204,2	5943	 Szafa
0/22	Sala komputerowa	20,0	20,82	65,6	3314	 Szafa
0/23	Gabinet	20,0	17,28	54,4	1422	 Szafa
0/24	Biuro	20,0	15,32	48,3	1316	 Szafa
0/25	Sekretariat	20,0	31,30	98,6	2659	 Szafa
0/26	Dyrektor	20,0	15,32	48,3	1316	 Szafa
0/27	Gabinet	20,0	19,72	62,1	1591	 Szafa
0/28	Korytarz	16,1	124,96	393,6	6129	 Szafa
0/29	Korytarz	20,0	24,18	76,2	3099	 Szafa
0/30	Korytarz	16,1	152,50	480,4	7373	 Szafa
0/31	Korytarz	16,0	167,97	414,9	650	 Szafa
0/32	Korytarz	16,0	138,25	539,2	3172	 Szafa
0/33	Przedsionek	16,0	21,30	53,3	5507	 Szafa
0/34	Hol	16,0	71,38	271,2	10825	 Szafa
0/35	Wiatrołap	12,0	11,90	37,5	2675	 Szafa
0/36	Umywalnia	20,0	19,44	61,2	1818	 Szafa
0/37	WC	20,0	19,44	61,2	1695	 Szafa
0/38	WC	20,0	19,77	62,3	1710	 Szafa

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$	Ty
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W	
0/39	Umywalnia	20,0	20,54	64,7	1751	 Sz
0/40	Korytarz	16,0	33,80	106,5	1131	 Sz
0/41	Schówek	16,8	4,82	15,2	0	 Sz
0/42	Bufet	20,0	30,67	96,6	4165	 Sz
0/43	Świetlica	20,0	223,53	760,0	26454	 Sz
0/1	Sala gimnastyczna	20,0	528,97	3702,8	128006	 Sz
0/2	Szatnia	20,0	13,86	38,8	3144	 Sz
0/3	WC	20,0	3,04	8,5	613	 Sz
0/4	WC	14,2	3,04	8,5	0	 Sz
0/5	Natryski	24,0	26,95	75,5	4901	 Sz
0/6	Kantorek	20,0	16,19	45,3	1542	 Sz
0/7	Szatnia	20,0	17,15	48,0	4197	 Sz
0/8	Szatnia	20,0	9,65	27,0	2587	 Sz
0/9	Przedsiónek	15,6	5,38	15,1	0	 Sz
0/10	Korytarz	20,0	9,58	26,8	676	 Sz
0/11	WC	20,0	3,44	9,6	429	 Sz
0/12	Natryski	24,0	14,99	42,0	2682	 Sz
0/13	Korytarz	20,0	46,76	130,9	4249	 Sz
0/14	WC	20,0	8,37	23,4	875	 Sz
0/15	Szatnia	20,0	21,32	59,7	5475	 Sz
0/16	Pokój	20,0	13,22	37,0	1601	 Sz
0/17	Pokój	20,0	10,87	30,4	1365	 Sz
0/18	Magazyn	20,0	8,98	25,1	1530	 Sz
0/19	Korytarz	13,3	8,67	24,3	0	 Sz
0/20	Magazyn	20,0	19,59	79,3	1425	 Sz
1/1	Korytarz	16,0	135,62	427,2	2438	 Sz
1/2	Pedagog	20,0	21,22	66,8	2177	 Sz
1/3	Umywalnia	20,0	19,56	61,6	1427	 Sz
1/4	WC	20,0	20,76	65,4	1478	 Sz
1/5	WC	20,0	20,76	65,4	1478	 Sz
1/6	Umywalnia	20,0	10,45	32,9	757	 Sz
1/7	WC	20,0	10,12	31,9	827	 Sz
1/8	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	7187	 Sz
1/9	Sala lekcyjna	20,0	51,67	162,8	6865	 Sz
1/10	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	6539	 Sz
1/11	Sala lekcyjna	20,0	34,73	109,4	4179	 Sz
1/12	Sala komputerowa	20,0	50,34	158,6	6372	 Sz
1/13	Korytarz	16,0	302,37	952,5	8461	 Sz
1/14	Gabinet	20,0	20,28	63,9	2208	 Sz
1/15	Sala lekcyjna	20,0	69,55	219,1	8625	 Sz
1/16	Gabimet	20,0	15,38	48,4	1740	 Sz
1/17	Sla lekcyjna	20,0	84,50	266,2	9989	 Sz



Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$	Ty
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W	
1/18	Gabinet	20,0	15,38	48,4	1333	Sz
1/19	Sala lekcyjna	20,0	85,65	269,8	10721	Sz
1/20	Sala komputerowa	20,0	36,81	116,0	4642	Sz
1/21	Sala lekcyjna	20,0	50,28	158,4	6356	Sz
1/22	Gabinet	20,0	33,87	106,7	2938	Sz
1/23	Gabinet	20,0	15,72	49,5	1423	Sz
1/24	Sala lekcyjna	20,0	68,49	215,7	9107	Sz
1/25	Pokój nauczycielski	20,0	34,63	109,1	3836	Sz
2/1	Korytarz	16,0	135,62	427,2	7850	Sz
2/2	Sala lekcyjna	20,0	21,22	66,8	4369	Sz
2/3	Umywalnia	20,0	19,56	61,6	2362	Sz
2/4	WC	20,0	20,76	65,4	2468	Sz
2/5	WC	20,0	20,76	65,4	2468	Sz
2/6	Umywalnia	20,0	10,45	32,9	1267	Sz
2/7	WC	20,0	10,12	31,9	1309	Sz
2/8	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	9031	Sz
2/9	Sala lekcyjna	20,0	51,67	162,8	8587	Sz
2/10	Sala lekcyjna	20,0	49,94	157,3	8332	Sz
2/11	Sala lekcyjna	20,0	34,73	109,4	5769	Sz
2/12	Sala komputerowa	20,0	50,34	158,6	8625	Sz
2/13	Korytarz	16,0	302,37	952,5	21323	Sz
2/14	Gabinet	20,0	20,28	63,9	3344	Sz
2/15	Sala lekcyjna	20,0	69,55	219,1	12308	Sz
2/16	Gabimet	20,0	15,38	48,4	2633	Sz
2/17	Sala lekcyjna	20,0	84,50	266,2	13869	Sz
2/18	Gabinet	20,0	15,38	48,4	2034	Sz
2/19	Sala lekcyjna	20,0	67,56	212,8	11251	Sz
2/20	Gabinet	20,0	17,40	54,8	2261	Sz
2/21	Sala komputerowa	20,0	36,81	116,0	6207	Sz
2/22	Sala lekcyjna	20,0	36,81	116,0	7259	Sz
2/23	Sala lekcyjna	20,0	33,87	106,7	5751	Sz
2/24	Gabinet	20,0	15,72	49,5	2109	Sz
2/25	Pracownia chemiczna	20,0	68,49	215,7	12360	Sz
2/26	Pokój nauczycielski	20,0	34,63	109,1	5192	Sz

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

### ADRES BUDYNKU

Stalowa Wola, Kwiatkowskiego 1

### NAZWA PROJEKTU

Centrum Edukacji Zawodowej  
w0 - stan aktualny

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
KUBATURA CAŁKOWITA		[m <sup>3</sup> ]	20 244,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>3</sup> ]	19 962,1
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,088
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,0

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Sandomierz

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	317 152,0
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	278 621,6
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	593 674,4
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	593 674,4

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	103,6
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	29,7

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,498	GJ
	Energia elektryczna.	1,175	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,076	GJ
	Energia elektryczna.	0,439	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	24,653	kWh

# PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m²]
1	PG	Podłoga na gruncie w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,321		I		1261,71
2	PG PAR	Podłoga na gruncie PARTER	Podłoga na gruncie	0,401		I		350,62
3	PGS	Podłoga na gruncie SALA	Podłoga na gruncie	0,393		I		535,54
4	SD	Ściana dyl między s.gimn a szkołą	Ściana wewnętrzna	0,500		I		82,12
5	STD	Stropodach łącznik	Dach	0,951		I		96,58
6	STD-G	Stropodach Hala Sportowa	Dach	0,951		I		847,59
7	STRD	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	0,977		I		1551,62
8	STRW	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	2,076		I		3682,59
9	STRZ	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	0,923		I		180,10
10	SW12	Ściana wewnętrzna 13,0 cm	Ściana wewnętrzna	2,336		I		1502,72
11	SW25	Ściana wewnętrzna 26,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,675		I		1170,90
12	SW38	Ściana wewnętrzna 39,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,306		I		548,23
13	SW50	Ściana wewnętrzna 51,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,085		I		149,89
14	SZ24	Ściana zewnętrzna-I i II piętro	Ściana zewnętrzna	0,631		I		1522,31
15	SZ38	Ściana zewnętrzna parter	Ściana zewnętrzna	0,953		I		702,60
16	SZ40	Ściana zewnętrzna-piwnice	Ściana zewnętrzna	1,649		I		35,85
17	SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841		I		742,24
18	SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie schowana	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841		I		188,59

## OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m²]
1	DW	Drzwi wewnętrzne		3,000		I		242,61
2	DZN	Drzwi zewnętrzne	0,75	2,000		I		4,50
3	DZS	Drzwi zewnętrzne do wymiany	0,85	2,500		I		13,72
4	ON	Okno zewnętrzne nowe	0,64	1,600		I		373,71
5	OS	Okno zewnętrzne stare-do wymiany	0,75	1,900		I		940,24
6	OW	Okno (światlik) wewnętrzne		3,000		I		26,91

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘZEŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW	0,95
	PRZESYL CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,90
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,85
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Węzeł cieplny kompaktowy - bez obudowy - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna do 100 kW	0,95
	PRZESYL CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,70
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany przed 1995 r.	0,60
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYL CHŁODU		

SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ	
	AKUMULACJA CHŁODU			
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU			
WENTYLACJA		<p>Czas pracy 5dni w tygodniu od 7:00 do 17:00.</p> <p>Układ 1 Wentylacja nawiewno wywiewna sali gimnastycznej</p> <p>Nawiew od wentylatorni z nagrzewnicą wodną do pomieszczenia sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy FK50 .</p> <p>Wywiew realizowany przez 5 wentylatorów dachowych.</p> <p>Układ 2 Wentylacja nawiewno wywiewna zaplecza sali gimnastycznej.</p> <p>Nawiew od wentylatorni do pomieszczenia zaplecza sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy . Wywiew realizowany przez 2 wentylatory dachowe.</p>		
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA		instalacja elektryczna		
INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU		Ściany zewnętrzne osłonowe z gazobetonu. Ściany szczytowe z elementów wielkoblokowych. Stropy międzypiętrowe - prefabrykowane, żelbetowe płyty kanałowe. Stropodach wentylowany o , kryty papą asfaltową. Wyjątek stanowi łącznik z budynkiem warsztatów ze stropodachem pełnym. Stropodach nad salą gimnastyczną pełny z prefabrykowanych płyt żelbetowych.		

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	576 653,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	793 468,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	797 508,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 031 509,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 119,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 043 629,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Węzeł cieplny, moc zamowiona 650kW

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	576 653,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	793 468,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	797 508,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 031 509,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 119,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 043 629,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z elektrowni węglowej			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		1,30
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
WĘZŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,95
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA			
OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,90
RODZAJ INSTALACJI			
OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,85
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE			
BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,73
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY OBIEGOWE			
POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	$t_{el}$	[h/rok]	4 700

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	30 962,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	42 603,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 693,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	45 297,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	55 384,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 079,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	63 464,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m <sup>2</sup> ]	2 066,8
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	4 153,4
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		49,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

### TYP WENTYLACJI

Czas pracy 5dni w tygodniu od 7:00 do 17:00.

Układ 1 Wentylacja nawiewno wywiewna sali gimnastycznej

Nawiew od wentylatorni z nagrzewnicą wodną do pomieszczenia sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy FK50 . Wywiew realizowany przez 5 wentylatorów dachowych.

Układ 2 Wentylacja nawiewno wywiewna zaplecza sali gimnastycznej.

Nawiew od wentylatorni do pomieszczenia zaplecza sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy . Wywiew realizowany przez 2 wentylatory dachowe.

### URZĄDZENIA POMOCNICZNE

#### WENTYLATORY

Inne wentylacja

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

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	120 802,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	123 315,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	96 641,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 540,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	104 181,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Węzeł ciepły

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	120 802,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	123 315,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	96 641,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 540,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	104 181,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		0,80
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Węzeł cieplny kompaktowy - bez obudowy - ogrzewanie i ciepła woda			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,95
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - małe instalacje do 30 punktów poboru			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,70
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,60
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,40
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY CYRKULACYJNE			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - praca przerywana do 8 godz./dobę			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	$t_{el}$	[h/rok]	5 840
NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$t_{el}$	[h/rok]	410
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	$k_R$		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	$\theta_W$	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	$\theta_o$	[°C]	10,0

**OŚWIETLENIE**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	141 271,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	423 813,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			
instalacja elektryczna			

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	141 271,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	423 813,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA B (ST. ROZSZERZONY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	12,1
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	1 800,0
	$t_N$	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_O$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA ŚWIATŁA Z UWZGLĘDNIENIEM ŚWIATŁA DZIENNEGO)	$F_D$		0,8
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	$F_C$		1,00

**ENERGIA ELEKTRYCZNA\***

	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	4 039,9	12 119,6	2,7
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	2 693,3	8 079,9	1,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	2 513,3	7 540,0	1,7
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	141 271,0	423 813,0	93,9
SUMA	150 517,5	451 552,5	100,0

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

**OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI**

instalacja elektryczna

**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	150 517,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	451 552,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		3,00



## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z elektrowni węglowej

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	576 653,6	793 468,9	1 031 509,6
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	576 653,6	793 468,9	1 031 509,6
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	30 962,3	42 603,7	55 384,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	30 962,3	42 603,7	55 384,8
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>607 615,8</b>	<b>836 072,7</b>	<b>1 086 894,5</b>

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	48 200,2	120 802,4	96 641,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	48 200,2	120 802,4	96 641,9
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>48 200,2</b>	<b>120 802,4</b>	<b>96 641,9</b>

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**
**ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

OGRZEWANIE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		4 039,9	12 119,6
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	4 039,9	12 119,6
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 693,3	8 079,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 693,3	8 079,9
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 513,3	7 540,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 513,3	7 540,0
CHŁODZENIE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		141 271,0	423 813,0
<b>RAZEM</b>	0,0	150 517,5	451 552,5

**STATYSTYKA POMIESZCZEŃ**

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
1	Biuro	✓	18	20,0	417,8	1 316,1
2	Korytarz	✓	9	16,0	1 253,3	3 927,8
3	Korytarz	✓	5	20,0	519,0	1 615,3
4	Korytarz		3	15,6	32,4	97,2
5	Korytarz	✓	2	16,1	277,5	874,0
6	Łazienka z oknem	✓	2	24,0	41,9	117,4
7	Pokój	✓	4	20,0	52,5	157,1
8	Pokój		1	16,9	5,4	17,1
9	Pom. pomocnicze bez okna		8	12,3	57,9	159,0
10	Pom. pomocnicze bez okna	✓	2	16,0	49,8	129,8
11	Pom. pomocnicze bez okna	✓	5	20,0	257,8	675,0
12	Pom. pomocnicze z oknem	✓	6	20,0	87,2	244,0
13	Przedpokój	✓	2	16,0	92,7	324,5
14	Sala lekcyjna	✓	27	20,0	1 956,0	8 198,1
15	Sala lekcyjna	✓	1	16,0	46,1	145,2
16	Salon	✓	1	20,0	223,5	760,0
17	Sklep	✓	1	20,0	30,7	96,6
18	WC	✓	17	20,0	257,3	805,4
19	WC		1	14,2	3,0	8,5
20	Węzeł	✓	1	16,0	120,3	451,1
21	Węzeł	✓	1	20,0	34,9	87,3
22	Wiatrołap	✓	1	12,0	11,9	37,5

**SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE**

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE											
MIESIĄC	$N_d$	$T_{em,m}$ [°C]	$Q_D$ [GJ/rok]	$Q_{W}$ [GJ/rok]	$Q_g$ [GJ/rok]	$Q_{ve}$ [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$ [GJ/rok]	$Q_{nt}$ [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,1	371,96	28,75	37,71	234,48	0,916	55,41	191,45	446,66	1,000
Luty	28	-1,5	342,54	25,68	34,72	239,02	0,913	65,18	172,92	424,52	1,000

MIESIĄC	N <sub>d</sub>	T <sub>em,m</sub> [°C]	Q <sub>D</sub> [GJ/rok]	Q <sub>w</sub> [GJ/rok]	Q <sub>g</sub> [GJ/rok]	Q <sub>ve</sub> [GJ/rok]	η <sub>H,gn</sub>	Q <sub>sol</sub> [GJ/rok]	Q <sub>nt</sub> [GJ/rok]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ/rok]	f <sub>H,m</sub>
Marzec	31	3,5	279,63	19,87	27,90	176,55	0,829	110,17	183,15	260,76	1,000
Kwiecień	30	8,4	170,49	10,55	18,68	115,94	0,690	136,73	160,86	110,45	0,821
Maj	31	14,9	78,12	-11,99	8,55	51,20	0,333	176,27	166,22	11,99	0,000
Czerwiec	0	16,1	58,08	-15,87	6,35	39,24	0,241	182,28	160,86	5,14	0,000
Lipiec	0	17,4	40,40	-20,39	4,41	26,29	0,138	190,03	166,22	1,49	0,000
Sierpień	0	17,6	37,38	-19,83	4,08	24,30	0,133	168,61	166,22	1,32	0,000
Wrzesień	30	13,1	101,87	-2,54	11,15	69,13	0,514	119,56	160,86	35,43	0,444
Październik	31	8,1	184,09	16,30	19,80	119,32	0,775	76,21	167,14	150,88	1,000
Listopad	30	2,9	280,74	25,46	27,98	183,10	0,889	49,67	177,25	315,48	1,000
Grudzień	31	-0,3	357,40	28,89	34,45	223,60	0,920	42,23	189,48	431,24	1,000
W sezonie	273	8,3	2166,83	140,98	220,94	1412,33	0,730	831,42	1569,34	2187,42	

#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZESZCZĄDZONYCH - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi wewnętrzne	4,86	1 349	0,1
Drzwi zewnętrzne	16,96	4 712	0,4
Okno (świetlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	913,43	253 731	21,8
Dach	341,28	94 800	8,1
Podłoga na gruncie	71,15	19 764	1,7
Podłoga w piwnicy	74,99	20 830	1,8
Strop ciepło do góry	8,60	2 389	0,2
Strop zewnętrzny	59,76	16 601	1,4
Stropodach wentylowany	532,07	147 796	12,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	144,76	40 211	3,5
Ściana wewnętrzna	29,91	8 308	0,7
Ściana zewnętrzna	579,54	160 984	13,8
Ciepło na wentylację	1 412,33	392 315	33,7
RAZEM	4 189,64	1 163 790	100,0

#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	831,42	230 950	34,6
Zyski wewnętrzne	1 569,34	435 928	65,4
RAZEM	2 400,76	666 878	100,0

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	576 653,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	793 468,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 031 509,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 119,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	576 653,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	797 508,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	1 043 629,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	100,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	138,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	180,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_H$	[kWh/m²rok]	100,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	139,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	182,1

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	30 962,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	42 603,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	55 384,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 693,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 693,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 079,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	30 962,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	45 297,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,V}$	[kWh/rok]	63 464,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	5,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	7,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	9,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_V$	[kWh/m²rok]	5,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m²rok]	7,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m²rok]	11,1

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	120 802,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	96 641,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 540,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	123 315,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	104 181,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	21,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	16,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	21,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	18,2
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	141 271,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	423 813,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_L$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$EK_L$	[kWh/m²rok]	24,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$EP_L$	[kWh/m²rok]	74,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{nd}$	[kWh/rok]	655 816,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_K$	[kWh/rok]	1 098 146,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 607 349,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 246,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	9 246,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	27 739,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	655 816,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	1 107 392,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_P$	[kWh/rok]	1 635 088,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	114,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	191,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	280,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	4,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU$	[kWh/m²rok]	114,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK$	[kWh/m²rok]	193,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	285,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m²rok]	115,0

**BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie<sup>1</sup>**

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

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

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

- <sup>2</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**
- <sup>3</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

### ADRES BUDYNKU

Stalowa Wola, Kwiatkowskiego 1

### NAZWA PROJEKTU

Centrum Edukacji Zawodowej  
w1 - stan po termomodernizacji

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
KUBATURA CAŁKOWITA		[m <sup>3</sup> ]	20 244,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>3</sup> ]	19 962,1
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,024
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,2

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Sandomierz

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	138 643,7
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	278 261,0
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	412 214,4
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	412 214,4

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	71,9
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	20,6

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	7,244	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	2,350	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,428	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,877	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	4,858	kWh

# PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m²]
1	PG	Podłoga na gruncie w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,321		I		1255,39
2	PG PAR	Podłoga na gruncie PARTER	Podłoga na gruncie	0,387		I		343,87
3	PGS	Podłoga na gruncie SALA	Podłoga na gruncie	0,379		I		526,86
4	SD	Ściana dyl między s.gimn a szkołą	Ściana wewnętrzna	0,500		I		82,12
5	STD	Stropodach Łącznik	Dach	0,136	0,200	P	✓	98,88
6	STD-G	Stropodach Hala Sportowa	Dach	0,136	0,200	P	✓	860,27
7	STRD	Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany	0,143	0,200	P	✓	1581,53
8	STRW	Strop ciepło do góry	Strop ciepło do góry	2,076		I		3682,59
9	STRZ	Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny	0,149		I		186,84
10	SW12	Ściana wewnętrzna 13,0 cm	Ściana wewnętrzna	2,336		I		1502,72
11	SW25	Ściana wewnętrzna 26,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,675		I		1170,90
12	SW38	Ściana wewnętrzna 39,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,306		I		548,23
13	SW50	Ściana wewnętrzna 51,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,085		I		149,89
14	SZ24	Ściana zewnętrzna-I i II piętro	Ściana zewnętrzna	0,178	0,250	P	✓	1556,86
15	SZ38	Ściana zewnętrzna parter	Ściana zewnętrzna	0,197	0,250	P	✓	714,67
16	SZ40	Ściana zewnętrzna-piwnice	Ściana zewnętrzna	0,200	0,250	P	✓	35,85
17	SZG40	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,160		P		744,06
18	SZG40W	Ściana zewnętrzna przy gruncie schowana	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,841		P		188,69

## OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2014	POWIERZCHNIA [m²]
1	DW	Drzwi wewnętrzne		3,000		I		242,61
2	DZN	Drzwi zewnętrzne	0,75	2,000		I		4,50
3	DZS	Drzwi zewnętrzne do wymiany	0,50	1,300	1,700	P	✓	62,96
4	ON	Okno zewnętrzne nowe	0,64	1,600		I		405,96
5	OS	Okno zewnętrzne stare-do wymiany	0,50	0,900	1,300	P	✓	867,59
6	OW	Okno (światlik) wewnętrzne		3,000		I		26,91

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWCY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - 120-1200 kW (70/55oC)	0,95
	PRZESYL CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,88
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW - opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim	0,91
	PRZESYL CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYL CHŁODU		



SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ	
	AKUMULACJA CHŁODU			
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU			
WENTYLACJA		<p>Czas pracy 5dni w tygodniu od 7:00 do 17:00.</p> <p>Układ 1 Wentylacja nawiewno wywiewna sali gimnastycznej</p> <p>Nawiew od wentylatorni z nagrzewnicą wodną do pomieszczenia sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy FK50 .</p> <p>Wywiew realizowany przez 5 wentylatorów dachowych.</p> <p>Układ 2 Wentylacja nawiewno wywiewna zaplecza sali gimnastycznej.</p> <p>Nawiew od wentylatorni do pomieszczenia zaplecza sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy . Wywiew realizowany przez 2 wentylatory dachowe.</p>		
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA		instalacja elektryczna		
INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU		Ściany zewnętrzne osłonowe z gazobetonu. Ściany szczytowe z elementów wieloblokowych. Stropy międzypiętrowe - prefabrykowane, żelbetowe płyty kanałowe. Stropodach wentylowany o , kryty papą asfaltową. Wyjątek stanowi łącznik z budynkiem warsztatów ze stropodachem pełnym. Stropodach nad salą gimnastyczną pełny z prefabrykowanych płyt żelbetowych.		

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	317 176,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	395 206,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDŲ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	399 246,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	434 726,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDŲ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	434 726,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania wytwarzane jest w kotłowni znajdującej się przy warsztatach. Ciepło wytwarzane jest przez dwa kotły gazowe niskotemperaturowe kondensacyjne o mocy 300kW. Ciepło doprowadzone jest do właściwego budynku a następnie rozprowadzone w 2 obiegach po podpiwniczeniu w zaizolowanych przewodach i wyprowadzone w pionach wyposażonych w zawory podpionowe. Na budynku zamontowano grzejniki stalowe płytowe zasilane z boku oraz grzejniki stalowe z wbudowanym zaworem termostatycznym zasilane od dołu. Wszystkie grzejniki wyposażono z zawór termostatyczny.

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	317 176,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	395 206,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	399 246,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	434 726,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	434 726,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
PARAMETRY PRACY		[°C]	55/40
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - 120-1200 kW (70/55oC)			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,95
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA			
OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,96
RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,88
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE			
BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,80
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY OBIEGOWE			
POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	$t_{el}$	[h/rok]	4 700

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	26 859,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	33 467,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 693,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	36 160,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	36 813,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	36 813,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m <sup>2</sup> ]	2 066,8
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	4 153,4
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		49,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

### TYP WENTYLACJI

Czas pracy 5dni w tygodniu od 7:00 do 17:00.

Układ 1 Wentylacja nawiewno wywiewna sali gimnastycznej

Nawiew od wentylatorni z nagrzewnicą wodną do pomieszczenia sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy FK50 . Wywiew realizowany przez 5 wentylatorów dachowych.

Układ 2 Wentylacja nawiewno wywiewna zaplecza sali gimnastycznej.

Nawiew od wentylatorni do pomieszczenia zaplecza sali gimnastycznej realizowany przez wentylator osiowy promieniowy jednostrumieniowy . Wywiew realizowany przez 2 wentylatory dachowe.

### URZĄDZENIA POMOCNICZNE

#### WENTYLATORY

Inne wentylacja

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

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	77 892,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	80 406,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	85 682,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	85 682,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Ciepła woda przygotowywana w kotłowni przez kocioł gazowy kondensacyjny wiszący o mocy 50kW. Kocioł ogrzewa Zasobnik o pojemności 1000l. Ciepła woda jest przygotowana centralnie i rozprowadzona w zaizolowanych przewodach. Układ ciepłej wody zawiera instalację cyrkulacyjną

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	77 892,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	80 406,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	85 682,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	85 682,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,91
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,80
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,62
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY CYRKULACYJNE			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - praca przerywana do 8 godz./dobę			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,04
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	$t_{el}$	[h/rok]	5 840
NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$t_{el}$	[h/rok]	410
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	$k_R$		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	$\theta_W$	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	$\theta_o$	[°C]	10,0

**OŚWIETLENIE**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	27 840,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			
instalacja elektryczna			

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	27 840,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	5 829,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	5 730,3
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA B (ST. ROZSZERZONY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	1 800,0
	$t_N$	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_O$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA ŚWIATŁA Z UWZGLĘDNIENIEM ŚWIATŁA DZIENNEGO)	$F_D$		0,8
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	$F_C$		1,00

**ENERGIA ELEKTRYCZNA\***

	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	4 039,9	0,0	10,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	2 693,3	0,0	7,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	2 513,3	0,0	6,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	27 840,5	0,0	75,1
SUMA	64 927,4	0,0	100,0

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

**OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI**

instalacja elektryczna

**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

sieć elektroenergetyczna

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	35 977,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub> [m²]	5 042,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m²]	5 129,6
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m²]	5 042,7

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$	0,00
--	-------	------

**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

Własna instalacja fotowoltaiczna

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	28 950,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub> [m²]	687,6
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m²]	699,5
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m²]	687,6

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$	0,00
--	-------	------

## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### PALIWA - Gaz ziemny

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	317 176,7	395 206,2	434 726,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	317 176,7	395 206,2	434 726,9
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	26 859,3	33 467,1	36 813,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	26 859,3	33 467,1	36 813,8
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	48 200,2	77 892,9	85 682,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	48 200,2	77 892,9	85 682,2
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>392 236,2</b>	<b>506 566,3</b>	<b>557 222,9</b>

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		3 555,1	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	3 555,1	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 370,1	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 370,1	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 211,7	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 211,7	0,0
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		24 499,6	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>0,0</b>	<b>32 636,5</b>	<b>0,0</b>

## ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

OGRZEWANIE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		484,8	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	484,8	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		323,2	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	323,2	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		301,6	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	301,6	0,0
CHŁODZENIE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		3 340,9	0,0
<b>RAZEM</b>	0,0	4 450,4	0,0

## STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
1	Biuro	✓	18	20,0	417,8	1 316,1
2	Korytarz	✓	9	16,0	1 253,3	3 927,8
3	Korytarz	✓	5	20,0	519,0	1 615,3
4	Korytarz		3	16,8	32,4	97,2
5	Korytarz	✓	2	16,1	277,5	874,0
6	Łazienka z oknem	✓	2	24,0	41,9	117,4
7	Pokój	✓	4	20,0	52,5	157,1
8	Pokój		1	16,9	5,4	17,1
9	Pom. pomocnicze bez okna		8	13,0	57,9	159,0
10	Pom. pomocnicze bez okna	✓	2	16,0	49,8	129,8
11	Pom. pomocnicze bez okna	✓	5	20,0	257,8	675,0
12	Pom. pomocnicze z oknem	✓	6	20,0	87,2	244,0
13	Przedpokój	✓	2	16,0	92,7	324,5
14	Sala lekcyjna	✓	27	20,0	1 956,0	8 198,1
15	Sala lekcyjna	✓	1	16,0	46,1	145,2
16	Salon	✓	1	20,0	223,5	760,0
17	Sklep	✓	1	20,0	30,7	96,6
18	WC	✓	17	20,0	257,3	805,4
19	WC		1	18,7	3,0	8,5
20	Węzeł	✓	1	16,0	120,3	451,1
21	Węzeł	✓	1	20,0	34,9	87,3
22	Wiatrołap	✓	1	12,0	11,9	37,5

## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE											
MIESIĄC	$N_d$	$T_{em,m}$ [°C]	$Q_D$ [GJ/rok]	$Q_{Ww}$ [GJ/rok]	$Q_g$ [GJ/rok]	$Q_{ve}$ [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$ [GJ/rok]	$Q_{nt}$ [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,1	146,66	31,33	24,41	210,15	0,875	42,05	137,75	255,30	1,000
Luty	28	-1,5	133,72	28,64	22,36	213,85	0,874	48,52	124,07	247,74	1,000

MIESIĄC	N <sub>d</sub>	T <sub>em,m</sub> [°C]	Q <sub>D</sub> [GJ/rok]	Q <sub>w</sub> [GJ/rok]	Q <sub>g</sub> [GJ/rok]	Q <sub>ve</sub> [GJ/rok]	η <sub>H,gn</sub>	Q <sub>sol</sub> [GJ/rok]	Q <sub>nt</sub> [GJ/rok]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ/rok]	f <sub>H,m</sub>
Marzec	31	3,5	103,73	24,60	18,51	153,27	0,779	76,71	125,35	142,60	1,000
Kwiecień	30	8,4	69,21	10,79	12,62	107,46	0,621	105,86	120,65	59,51	0,687
Maj	31	14,9	31,63	-5,92	5,79	47,44	0,283	136,43	124,67	4,95	0,000
Czerwiec	0	16,1	23,48	-8,68	4,31	36,36	0,205	141,24	120,65	1,84	0,000
Lipiec	0	17,4	16,29	-11,79	3,00	24,36	0,116	147,32	124,67	0,35	0,000
Sierpień	0	17,6	15,06	-11,21	2,78	22,51	0,113	130,90	124,67	0,30	0,000
Wrzesień	30	13,1	41,30	1,61	7,55	64,06	0,455	92,13	120,65	17,72	0,182
Październik	31	8,1	73,35	16,39	13,38	110,23	0,717	57,38	124,67	82,91	1,000
Listopad	30	2,9	107,18	28,67	19,05	160,91	0,848	36,59	123,53	179,97	1,000
Grudzień	31	-0,3	140,95	30,50	23,48	202,06	0,879	31,96	137,75	247,82	1,000
W sezonie	273	8,3	847,71	166,60	147,15	1269,45	0,675	627,63	1139,08	1238,53	

#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi wewnętrzne	3,37	937	0,1
Drzwi zewnętrzne	37,19	10 331	1,5
Okno (światlik) wewnętrzne	0,00	0	0,0
Okno zewnętrzne	589,78	163 827	23,6
Dach	82,75	22 987	3,3
Podłoga na gruncie	67,91	18 864	2,7
Podłoga w piwnicy	74,47	20 686	3,0
Strop ciepło do góry	6,39	1 775	0,3
Strop zewnętrzny	14,03	3 898	0,6
Stropodach wentylowany	116,72	32 421	4,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	55,73	15 480	2,2
Ściana wewnętrzna	21,23	5 897	0,9
Ściana zewnętrzna	154,76	42 988	6,2
Ciepło na wentylację	1 269,45	352 626	50,9
RAZEM	2 493,78	692 717	100,0

#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	627,63	174 341	35,5
Zyski wewnętrzne	1 139,08	316 412	64,5
RAZEM	1 766,71	490 753	100,0

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ



## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	317 176,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	395 206,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	434 726,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	4 039,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	317 176,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	399 246,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	434 726,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	55,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	69,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	75,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_H$	[kWh/m²rok]	55,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	69,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	75,9

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	26 859,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	33 467,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	36 813,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 693,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 693,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	26 859,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	36 160,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,V}$	[kWh/rok]	36 813,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	5,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	6,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_V$	[kWh/m²rok]	4,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m²rok]	6,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m²rok]	6,4

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	77 892,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	85 682,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	2 513,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	48 200,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	80 406,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	85 682,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	13,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	15,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	14,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	15,0
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	27 840,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_L$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$EK_L$	[kWh/m²rok]	4,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$EP_L$	[kWh/m²rok]	0,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{nd}$	[kWh/rok]	392 236,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_K$	[kWh/rok]	534 406,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	557 222,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 246,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	9 246,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	392 236,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	543 653,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_P$	[kWh/rok]	557 222,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	68,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	93,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	97,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU$	[kWh/m²rok]	68,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK$	[kWh/m²rok]	94,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	97,2
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m²rok]	115,0

**BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie<sup>1</sup>**

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

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

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

- <sup>2</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**
- <sup>3</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**