

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

**Temat:** **Audyt energetyczny budynku  
Centrum Kształcenia Ustawicznego  
37-450 Stalowa Wola,  
ul. Hutnicza 12**

**Opracował:**

Inż. Jacek Majka

.....

**luty, 2016 r.**

# 1. Strona tytułowa audytu energetycznegoTabela 1.

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1. Rodzaj budynku	<i>Budynek użyteczności publicznej</i>		1.2. Rok budowy
1.2. Inwestor	Powiat Stalowowski 37-450 Stalowa Wola, ul. Podleśna 15	1.4. Adres budynku	Centrum Kształcenia Ustawicznego ul. Hutnicza 12, 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>			
Inż. Jacek Majka, ul. Kłaśnieńska 15, 32-020 Wieliczka, PESEL: 48030904637, audytor energetyczny Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. nr 0105			
<i>Podpis</i>			
<b>4. Miejscowość:</b> <i>Kraków</i> <b>Data wykonania opracowania:</b> luty 2016 r.			
Spis treści			
<b>1. Strona tytułowa audytu energetycznego Tabela 1.</b>			<b>2</b>
<b>2. Karta audytu energetycznego budynku Tabela 2.</b>			<b>3</b>
<b>3. Ustalenia wstępne. Materiały i dane źródłowe. Inwentaryzacja techniczno-budowlana</b>			<b>6</b>
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
<b>4. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku</b>			<b>8</b>
4.1. Oczekiwania Inwestora w zakresie termomodernizacji budynku			12
<b>5. Charakterystyka energetyczna budynku w stanie aktualnym</b>			<b>15</b>
5.1. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło budynku q [kW]			15
5.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej na potrzeby audytu			19
<b>6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego</b>			<b>22</b>
<b>7. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			<b>23</b>
7.1. Rodzaj usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zmierzający do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło – w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą			23
7.2. Wybór usprawnień termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.			24
7.3. Zapotrzebowania ciepła budynku przed i po termorenowacji			27
7.4. Budowa instalacji fotowoltaicznej			35
7.5. Modernizacja oświetlenia wbudowanego			37
7.6. Zestawienie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych w kolejności SPBT - rosnącej wartości prostego czasu zwrotu			40
7.7. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego			41
7.8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			44
7.9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku			45
<b>8. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku</b>			<b>49</b>
<b>9. Wnioski</b>			<b>50</b>
<b>10. Opis techniczny wariantu skierowanego do realizacji</b>			<b>51</b>
<b>11. Efekt energetyczny i ekologiczny. Obliczenie redukcji emisji CO<sub>2</sub></b>			<b>56</b>

## 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> ]	8 322,5	8 322,5
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	3 155,6	3 155,6
5.	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	2 842,9	2 842,9
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych: [m <sup>2</sup> ]	3 155,6	3 155,6
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Liczba osób użytkujących budynek	486 os (pracow.+uczniowie) + 1600 os/rok hospitalizowanych	486 os (pracow.+uczniowie) + 1600 os/rok hospitalizowanych
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Własny kocioł gazowy	Własny kocioł gazowy
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	S.w.c. zasilana woda grzewczą z sieci ciepłowniczej	S.w.c. zasilana woda grzewczą z sieci ciepłowniczej a
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	0,707÷1,286	0,193÷0,199
2.	Dach/stropodach/strop po nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdem	1,309÷1,327	0,126÷0,133
3.	Strop nad piwnicą – użytkowe - strop przegrodą wewnętrzną	1,614	1,614
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,416÷0,441	0,416÷0,441
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,3÷2,6	0,9÷1,3
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,5÷3,5	1,3÷1,5
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	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,85	0,93
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 $\eta_{w,g}$	0,83	0,83
2.	Sprawność przesyłania $\eta_{w,d}$	0,7	0,7
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{w,e}$	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kratki wentylacyjne	Kratki wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	8 886,1	8 886,1
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,07	1,07
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	305,9	172,5
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	24,7	24,7

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2 111,49	891,02
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2 346,1	830,99
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. (z uwzględnieniem sprawności) [GJ/rok]	323,01	323,01
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu cieplnego) [GJ/rok]	2 342,33	Brak danych
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu cieplnego) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	206,3	87,1
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	292,28	81,20
10.	Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia w budowanego w ciągu roku E <sub>KL</sub> [kWh/rok]	46 452	21 820
11 <sup>2</sup> .	Udział odnawialnych źródeł energii: Fotowoltaiki PV 19 275 kWh/rok [%]	0	2,09
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzania budynku <sup>3)</sup> co/ c.w.u/ el [zł/GJ]	47,11/48,37/149,65	47,11/48,37/149,65
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/MW m-c]	11 109,85/320,95/4099,9	11 109,85/320,95/4099,9
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>*)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	20,27	20,27
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. na miesiąc <sup>*)</sup> [zł/MW m-c]	320,95	320,95
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł(m <sup>2</sup> m-c)]	2,95	1,82
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	6,97	6,97
7.	Inne Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł/kWh]	0,5387	0,5387
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	1 934 598,30	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	58,62
Planowane koszty całkowite [zł]	1 990 924,92	Premia termomodernizacyjna [zł]	225 644,12
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	112 822,06		
<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 9 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Ocena wykonanej analizy wskazuje, że zakresy prac wariantów 1 do 9 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Inwestor zdecydował się na realizację zakresu prac ujętym wariantem 1. Koszt przedsięwzięcia ujętego zakresem rzeczowym wariantu 1 wyszacowano na kwotę 1 934 598,30 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele grzewcze ulegną redukcji o 62kwotę ok. 112 822,06, co stanowi ok. 58,62 %. Premia termomodernizacyjna należna Inwestorowi z tytułu realizacji inwestycji stanowi dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii, tj. 225 644,12 zł

Deklarowana kwota przez Inwestora 0,0 - zł

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

Ocieplenie stropodachu w entylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,035$ [W/mK], gr. 25 [cm]	109 636,90
Wymiana stolarki okiennej na o $U_{\min} = 0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]; 98 szt. o łącznej pow. 208,63m <sup>2</sup>	268 638,79
Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 16 [cm]	574 821,59
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 80 paneli PV o łącznej pow. 129,6 m <sup>2</sup> . Roczny uzysk energii: 19 275 [kWh/rok]	158 271,92
Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	29 339,67
Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min}=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]; 10 szt o łącznej pow. 20,2 m <sup>2</sup>	19 659,69
Wymiana oświetlenia w budownictwie na LED	291 224,00
Ocieplenie ścian przy gruncie styropianem o $\lambda=0,032$ [W/mK]; gr. 10 cm	78 852,14
Kompleksowa wymiana instalacji c.o., wdrożenie systemu zarządzania energią-Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	404 153,60
<b>Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia</b>	<b>1 934 598,30</b>
Deklarowana ilość środków własnych	0,00
Kwota kredytu	1 934 598,30
Premia termomodernizacyjna	225 644,12

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

- wymianę instalacji odgromowej (wg kosztorysu rozdz. 7) 36 072,76
  - remont schodów zewnętrznych i zadaszenia (wg kosztorysu rozdz. 4) 20 253,86
- 56 326,62**

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

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

- a). Audytu energetycznego dla budynku Centrum Kształcenia Ustawicznego przy ul. Hutniczej 12 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] PB „Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej będących własnością Powiatu Stalowowolskiego – w zakresie budynku Centrum Kształcenia Ustawicznego i Ośrodek Doksztalowania i Doskonalenia Zawodowego w Stalowej Woli”, oprac.: SOLARPOL POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ 32-440 Sułkowice, ul. 1 Maja 138, luty 2016
- [2] 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.
- 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







Budynek Centrum Kształcenia Ustawicznego (CKU) przy ul. Hutniczej 12 w Stalowej Woli został wzniesiony w technologii tradycyjnej w latach 60-tych ubiegłego stulecia, Ściany murowane z cegły, stropy międzykondygnacyjne z płyt kanałowych żelbetowych. Dach czterospadowy, konstrukcji drewnianej pokryty blachą trapezową. Stolarka okienna i drzwiowa w 40% wymieniona na nową. 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, stropodach wentylowany i stropodachy pełne oraz pozostała stara stolarka okienna i drzwiowa nie spełniają aktualnych wymagań WT.

Stolarka okienna i drzwiowa wymieniona na nową nie będzie spełniać wymagań WT, obowiązujących budynki użyteczności publicznej po 1 stycznia 2019 r.

**Instalacje c.o.** wodna, pompowa, zasilana woda grzewczą z wysokoparametrowej sieci ciepłowniczej poprzez s.w.c. z automatyką pogodową zbudowaną na wymiennikach typu JAD. Instalacja c.o. z rur stalowych prowadzonych po wierzchu. Pod pionami i na gałązkach zasilających grzejniki zawory odcinające, brak zaworów regulacyjnych.

Minimalny zakres modernizacji instalacji c.o. winien obejmować: wymianę grzejników, montaż armatury przy grzejnikowej w tym zaworów regulacyjnych z głowicami termostatycznymi oraz zaworów za grzejnikowych. Przewody prowadzone w przyziemiu izolować termicznie. Pod pionami zainstalować zawory regulacyjne.

**Ciepła woda użytkowa (c.c.w.u.)** podgrzewana z własnej kotłowni gazowej zbudowanej na kotle niskotemperaturowym o mocy 45 kW f-my DeDietrich, z zasobnikiem o pojemności 300 dm<sup>3</sup>. Stan techniczny instalacji c.c.w.u. dobry.

**Wentylacja grawitacyjna** sprawna.

Zarejestrowane **zużycie wody ogółem** w latach 2013 do 2015 wyniosło:

miesiąc	zużycie woda zimna [m <sup>3</sup> ]		
	rok 2013	rok 2014	rok 2015
01	40	27	66
02	114	79	14
03	106	83	47
04	101	119	49
05	94	80	67
06	134	77	70
07	33	49	51
08	21	40	51
09	48	95	38
10	79	68	74
11	85	64	57
12	117	40	64
Za rok	972	821	648
<b>Śr roczne</b>	813,67		

Analizując zużycia za lata 2013 do 2015 można przyjąć że **średnioroczne zużycie wody ogółem w CKU wynosi: 813,67 [m<sup>3</sup>/rok]**.

Rejestrowane **zużycie ciepła na c.o.**

miesiąc	ciepło [GJ]		
	rok 2013	rok 2014	rok 2015
01	408	514	494
02	319	399	457
03	379	344	415
04	160	229	272
05			
06			
07			
08			
09			
10	86	225	205
11	325	357	257
12	429	471	282
Za rok	2 106	2 539	2 382
<b>Śr roczne</b>	2 342,33		

Średnioroczne zużycie energii grzewczej **na potrzeby c.o. w CKU wynosi: 2 342,33 [GJ/rok]**

### Rejestrowane zużycie gazu na c.w.u

faktury	ciepło [m <sup>3</sup> ]		
	rok 2013	rok 2014	rok 2015
1	370	391	266
2	387	330	286
3	359	398	271
4	348	206	177
5	388	170	13
6	52	455	265
7	314	275	304
8		5	
Za rok	2 218	2 230	1 582
Śr roczne	2 010,00		

**Średnioroczne zużycie gazu** na potrzeby c.w.u w CKU wynosi: **2 010** [m<sup>3</sup>/rok]

### Zużycie energii elektrycznej ogółem (w tym oświetlenia).

Miesiąc	2013	2014	2015
	kWh	kWh	kWh
01	3 520	3 482	8090
02	3 940	3 106	8120
03	3 260	2 978	7894
04	3 200	2 778	5996
05	3 140	3 060	6014
06	2 980	2 100	4608
07	2 020	2 140	3104
08	2 040	3 660	4100
09	2 380	5 700	5130
010	4 076	5 540	5760
011	3 704	6 180	5500
012	3 960	3 136	8080
suma	38 220	43 860	72 396
śr		51 492	

**Średnioroczne rejestrowane zużycie energii elektrycznej** w CKU wynosi ok. **51 492** [kWh/rok].

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

L.p.	Rodzaj	Ilość	Moc, W	Moc łącznie, W	Uwagi
1.	Jarzeniowa 2x36	367	72	26424	
2.	Żarowa 60	107	60	6420	
3.	Jarzeniowa 4x18	3	72	216	
4.	LED	12	10	120	
5.	Lampy zewnętrzne sodowe	11	250	0	na elewacji na zewnątrz - nie ujęte w bilansie mocy
	SUMA	477	SUMA	33180	
	pow. użytkowa			3340	m <sup>2</sup>
	wskaźnik mocy			9,93	W/m <sup>2</sup>

#### Liczba osób użytkująca budynek :

Aktualnie Grono Pedagogiczne, administracja i obsługa stanowi 75 os, do szkoły uczęszcza 411 uczniów. Osoby hospitalizowane w Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej to ok. 1600 [os/rok]

Czas pracy Placówki od godz. 7<sup>00</sup> do 21<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 stropodachu wentylowanego.
5. Izolacja stropodachów pełnych.
6. Modernizacja instalacji c.o. obejmująca swym zakresem: kompleksową wymianę instalacji c.o.
7. Wymiana oświetlenia wbudowanego na nowoczesne, energooszczędne, spełniające aktualne wymagania normowe, wyposażone w źródła światła wykonane w technologii LED.
8. Budowa instalacji OZE.

Inwestor dla ograniczenia zużycie energii pierwotnej i kosztów ponoszonych za energię elektryczną planuje budowę instalacji fotowoltaicznej.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Wskazane usprawnienia
1	2	3
1.	<b>Przegrody zewnętrzne</b> - ściany zewnętrzne - Sz1 $U = 1,185 [W/m^2K]$ , - Sz2 $U = 1,286 [W/m^2K]$ - SzPG $U = 0,707 [W/m^2K]$ , - stropodachy, dachy - STRDACH $U = 1,309 [W/m^2K]$ , - STRDACH2 $U = 1,327 [W/m^2K]$ , - okna - do wymiany OZW-do wymiany $U = 2,6 [W/m^2K]$ , OZI-istniejące $U = 1,3 [W/m^2K]$ , - drzwi – do wymiany DZW-do wymiany $U = 3,5 [W/m^2K]$ , DZI-istniejące $U = 1,5 [W/m^2K]$ ,	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> - Ściany zewnętrzne $U \leq 0,2 [W/m^2K]$ - 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.
2.	<b>Wentylacja</b> Wentylacja grawitacyjna – nadmierna spowodowana złym stanem stolarki okiennej i drzwiowej	- wymiana pozostałej starej stolarki okiennej i drzwiowej,
3.	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> C.c.w.u. ogrzewana we własnej kotłowni gazowej zbudowanej na kotle niskotemperaturowym o mocy 45 kW f-my DeDietrich, z zasobnikiem o pojemności 300 dm <sup>3</sup> . Stan techniczny instalacji dobry.	- b.z.
4.	<b>Instalacja grzewcza i źródło ciepła</b> Źródłem ciepła dla c.o. jest s.w.c. zbudowana na wymiennikach typu JAD zasilana woda grzewczą z sieci ciepłowniczej ENESTA Sp. z o.o. Instalacja c.o. wodna, pompowa, w złym stanie technicznym. Grzejniki żeliwne członowe bez zaworów regulacyjnych. Instalacja rozregulowana hydraulicznie. Brak zaworów regulacyjnych pod pionowych.	Kompleksowa wymiana instalacji c.o. - wymiana ruraru, - wymiana grzejników, - montaż zaworów regulacyjnych z głowicami termostatycznymi przy grzejnika, - montaż zaworów regulacyjnych z nastawą wstępną i funkcją spuszczenia zładu z grzejnika, - montaż pod pionami zaworów regulacyjnych, odpowietrzników automatycznych na pionach <b>UWAGA!</b> Termoizolacja przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, pozwoli na: obniżenie parametrów wody grzewczej do 55/45 °C – przy projektowaniu nowej instalacji c.o. grzejniki dobrać dla parametrów 55/45 tj. $\Delta t = 10 ^\circ C$
5.	<b>Instalacja oświetlenia wbudowanego</b> Do oświetlenia wewnętrznego budynku wykorzystano 370 opraw świetlówkowych, 107 opraw żarowych, 12 LED Średnioroczne rejestrowane zużycie energii elektrycznej ogółem w CKU w Stalowej Woli wynosi ok 51 492 [kWh/rok].	- Modernizacja oświetlenia poprzez wymianę istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy energooszczędne np. w technologii LED. - Budowa instalacji fotowoltaicznej PV

**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 zbudowany na wymiennikach JAD o mocy 570 kW
2	$\eta_{H,d}$ - sprawność przesyłu, dystrybucji ciepła	0,80	Z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z przewodami bez izolacji.
3	$\eta_{H,e}$ sprawność regulacji i wykorzystania ciepła sprawność efektywna	0,75	Regulacja centralna brak regulacji miejscowej
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	0,95	Stosuje się obniżenia w ogrzewaniu w okresie doby.
7	$\eta_{H,tot}$ -sprawność ogólna	0,57	$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,e} \times \eta_{H,s}$

## 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 $A_h$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi$	197109	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	305907	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi$	107,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi!$	36,8	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q$	2111,49	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q$	586525	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	742,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	206,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	253,7	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	70,5	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	Piwnica -1.1	132,5	0,5	66,25
-1.2	Komunikacja	29,3	0,5	14,65
-1.3	Piwnica	29,6	0,5	14,8
-1.4	Piwnica	15,2	0,5	7,6
-1.5	WC	18	0,5	9
-1.6	Piwnica	48,8	0,5	24,4
-1.7	Szatnia	139,2	0,5	69,6
-1.8	Magazyn	90,3	0,5	45,15
-1.9	Kotłownia	118,2	0,5	59,1
-1.10	Węzeł c.o.	18	0,3	5,4
-1.11	WC	16,1	0,5	8,05
-1.12	Magazyn	108,3	0,5	54,15
-1.13	Pralnia	130,4	0,5	65,2
-1.14	Piwnica	18,1	0,5	9,05
-1.15	Piwnica	42,8	0,5	21,4
-1.16	Magazyn	83,3	0,5	41,65
-1.17	WC	31,7	0,5	15,85
-1.18	Piwnica	16,3	0,5	8,15
-1.19	Piwnica	36,2	0,5	18,1
-1.20	Magazyn	41,1	0,5	20,55
-1.21	Magazyn	47,5	0,5	23,75
-1.22	Archiwum	42,2	0,5	21,1
-1.23	Komunikacja	18,3	0,5	9,15
-1.24	Komunikacja	52,1	0,5	26,05
-1.25	Archiwum	43,4	0,5	21,7
-1.26	Sklepik	75,9	1	75,9
-1.27	Komunikacja	175,3	0,5	87,65
-1.28	Komunikacja	60	0,5	30
-1.29	Pom. OHP	34,2	0,5	17,1
-1.30	Pom. OHP	40,8	0,5	20,4
-1.31	Archiwum	43,4	0,5	21,7
-1.32	Pom.socjalne	42,2	0,5	21,1
-1.33	Komunikacja	11,4	0,5	5,7
-1.34	Komunikacja	35,6	0,5	17,8
-1.35	Magazyn	46,7	0,5	23,35
-1.36	Magazyn	42,2	0,5	21,1
-1.37	Pom. gosp.	31,7	0,5	15,85
-1.38	Komunikacja	16,3	0,5	8,15
-1.39	Łaźnia	78,2	0,5	39,1
-1.40	Piwnica	37,5	0,5	18,75
-1.41	Komunikacja	15,8	0,5	7,9



Symbol	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Krotność wymian	Strumień
		[m <sup>3</sup> ]	[1/h]	[m <sup>3</sup> /h]
-1.42	Schowek	7,4	0,5	3,7
0.1	Sala dydaktyczna	232,3	2	464,6
0.2	WC	57,8	0,5	28,9
0.3	Komunikacja	91,6	0,5	45,8
0.4	Pracownia kosmetyczna	184,2	2	368,4
0.5	Sala dydaktyczna	268,9	2	537,8
0.6	Komunikacja	91,1	0,5	45,55
0.7	WC	56,4	0,5	28,2
0.8	Gabinet wicedyrektora	56,6	0,5	28,3
0.9	Komunikacja	124,6	0,5	62,3
0.10	Komunikacja	183	0,5	91,5
0.11	Komunikacja	56,6	0,5	28,3
0.12	Pracownia gastronomiczna	115,8	0,5	57,9
0.13	Zaplecze	56,7	0,5	28,35
0.14	Pracownia gastronomiczna	109,9	0,5	54,95
0.15	Pracownia fryzjerska	56,6	0,5	28,3
0.16	Pracownia fryzjerska	114,6	0,5	57,3
0.17	Komunikacja	45,5	0,5	22,75
0.18	Portiernia	45,5	0,5	22,75
0.19	Biblioteka	56,3	0,5	28,15
0.20	Biblioteka	56,3	0,5	28,15
0.21	Biblioteka	56,6	0,5	28,3
0.22	Zaplecze socjalne	56,3	0,5	28,15
0.23	Sekretariat	56,6	0,5	28,3
0.24	Gabinet dyr.	56,3	0,5	28,15
0.25	Księgowość	56,6	0,5	28,3
0.26	Kadry	56,6	0,5	28,3
0.27	Komunikacja	98,5	0,5	49,25
0.28	Korytarz	20,4	0,5	10,2
0.29	Pokój	56,7	0,5	28,35
0.30	Pokój	56,7	0,5	28,35
0.31	Pokój	45,6	0,5	22,8
0.32	Łazienka	8,7	0,5	4,35
1.1	Sala dydaktyczna	56,5	2	113
1.2	Sala dydaktyczna	115,5	2	231
1.3	Prysznice	56,6	0,5	28,3
1.4	WC	57,8	0,5	28,9
1.5	Komunikacja	106,7	0,5	53,35
1.6	Sala dydaktyczna	184,9	2	369,8
1.7	Sala dydaktyczna	277,5	2	555

Symbol	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Krotność wymian	Strumień
		[m³]	[1/h]	[m³/h]
1.8	Komunikacja	89,8	0,5	44,9
1.9	WC	56,3	0,5	28,15
1.10	Sala dydaktyczna	115,1	2	230,2
1.11	Biblioteka	56,6	2	113,2
1.12	Pom. socjalne	55	0,5	27,5
1.13	Komunikacja	124,2	0,5	62,1
1.14	Komunikacja	152,7	0,5	76,35
1.15	Komunikacja	123,6	0,5	61,8
1.16	Sala dydaktyczna	174,2	2	348,4
1.17	Sala dydaktyczna	115,9	2	231,8
1.18	Sala dydaktyczna	173,1	2	346,2
1.19	Komunikacja	56,6	0,5	28,3
1.20	Sala dydaktyczna	56,3	2	112,6
1.21	Sala dydaktyczna	113,9	2	227,8
1.22	Sala dydaktyczna	114,8	2	229,6
1.23	Sala dydaktyczna	174,8	2	349,6
1.24	Sala dydaktyczna	113,4	2	226,8
2.1	Sala terapeutyczna	56,6	0,5	28,3
2.2	Sala terapeutyczna	56,8	0,5	28,4
2.3	Sala terapeutyczna	56,6	0,5	28,3
2.4	Sala terapeutyczna	57,2	0,5	28,6
2.5	WC	57,8	0,5	28,9
2.6	Komunikacja	61,2	0,5	30,6
2.7	Pom. socjalne	14,9	0,5	7,45
2.8	Pom. socjalne	9,9	0,5	4,95
2.9	Sekretariat	124,6	0,5	62,3
2.10	Pok. dyr.	52,5	0,5	26,25
2.11	Pok. nauczycielski	108,5	0,5	54,25
2.12	Komunikacja	75,7	0,5	37,85
2.13	WC	26	0,5	13
2.14	Sala rehabilitacji	115,4	0,5	57,7
2.15	Dogoterapia	56,5	0,5	28,25
2.16	Gab. psychologiczny	55	0,5	27,5
2.17	Sala do zajęć grupowych	116	0,5	58
2.18	Sala terapeutyczna	56,5	0,5	28,25
2.19	Sala terapeutyczna	56,5	0,5	28,25
2.20	Sala terapeutyczna	57,8	0,5	28,9
2.21	Sala terapeutyczna	56,5	0,5	28,25
2.22	Sala terapeutyczna	56,5	0,5	28,25

Symbol	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Krotność wymian	Strumień
		[m <sup>3</sup> ]	[1/h]	[m <sup>3</sup> /h]
2.23	Korytarz	474,2	0,5	237,1
2.24	Komunikacja	121,6	0,5	60,8
2.25	W-ce dyrektor	56,5	0,5	28,25
2.26	Księgowość	56,5	0,5	28,25
2.27	Sala integracji sensorycznej SI	173,2	0,5	86,6
2.28	Sala terapeutyczna	56,8	0,5	28,4
2.29	Sala terapeutyczna	56,5	0,5	28,25
2.30	Sala terapeutyczna	58,1	0,5	29,05
2.31	Sala terapeutyczna	56,5	0,5	28,25
2.32	Sala terapeutyczna	55,7	0,5	27,85
				8 886,1

Łączny obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego wynosi 8 886,1 [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 $q_h \text{ max}$ [dm<sup>3</sup>/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. z uwzględnieniem faktu, że zarejestrowane średnioroczne zużycie wody ogółem kształtuje się na poziomie 813,67 [m<sup>3</sup>/rok].

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

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

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

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

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

w których:

- |                                       |                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $q_h \text{ sr}$ [dm <sup>3</sup> /h] | - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę,                                                                         |
| $N_h$                                 | - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiórki wody,                                                                 |
| $\tau$ [h/d]                          | - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby 14 h (7 <sup>00</sup> do 21 <sup>00</sup> ),                            |
| $L$ [j.n.]                            | - liczba użytkowników: nauczycieli, administracji i obsługi ok. 75 osoby, uczniów 411 os., osób hospitalizowanych 8 os/dob. |

$V_{cw}$  [dm<sup>3</sup>/(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 dm<sup>3</sup>/os/dzień. Uczeń 8 dm<sup>3</sup>/os/dob. Osoba hospitalizowana 5 dm<sup>3</sup>/os/dob. Uwzględniając funkcję obiektu (szkoła) należy przyjąć że budynek „pracuje” 200 dni w roku. Rejestrowane średnioroczne zużycie wody ogółem nie przekracza 813,67 m<sup>3</sup>/rok. Zużycie c.w. wg RM:  $(75 \times 7 + 411 \times 8 + 8 \times 5) / (75 + 411 + 8) = 7,80$  [dm<sup>3</sup>/dob/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:

$\eta_{w,g} =$	0,83	- kocioł gazowy niskotemperaturowy o mocy do 50 kW
$\eta_{w,d} =$	0,70	- cyrkulacji – instalacja mała do 30 pkt poboru wody
$\eta_{w,s} =$	0,85	- zasobnik wybudowany po 2005 r
$\eta_{w,e} =$	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:

$\eta_{cw0}$	=	0,4939	
$q_{cN}$		7,8	dm <sup>3</sup> /(d.j.n)
$U$		494	os
$N_h$		2,05	
$q_{d\acute{s}r}$		3 853	dm <sup>3</sup> /d
$t_{podg.zasobnika}$		14	h
$\tau$		200	dni
$q_{h\acute{s}r}$		275,2	dm <sup>3</sup> /h
$q_{hmax}$		0,56	m <sup>3</sup> /h
$\varphi_0$		0,299	
$V_{z0}$		300,00	dm <sup>3</sup>
$\psi$		0,7606	
$c_w$		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	0,4939	0,0247	323,01

## 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 wentylowanych i pełnych,</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 na nową spełniającą wymagania WT obowiązujące bud. użyteczności publicznej p 1.01. 2019 r.
3.	<i>Poprawa sprawności ogólnej instalacji c.o.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompleksowa wymiana instalacji c.o.. Projekt instalacji winien przewidywać obniżenie parametrów wody grzewczej do 55/45 °C – przy projektowaniu nowej instalacji c.o. grzejniki dobrać dla <math>\Delta t = 10^\circ\text{C}</math>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul> </li> </ul>
4.	<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 w stosunku jeden do jeden pod względem ilości opraw w pomieszczeniu. 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>- <i>Ocieplenie ścian zewnętrznych</i></li> <li>- <i>Ocieplenie stropodachów</i></li> <li>- <i>Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie</i></li> </ul>
2.	Usprawnienia dot.: zmniejszenia strat na przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wymiana pozostałej starej stolarki okiennej i drzwiowej</i></li> </ul>
3.	Usprawnienie dot.: poprawy sprawności ogólnej instalacji c.o.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Kompleksowa wymiana instalacji c.o.</i></li> </ul>
4.	Usprawnienie dot.: zmniejszenia zużycia energii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Budowa własnego źródła energii elektrycznej</i></li> <li>- <i>instalacji fotowoltaicznej.</i></li> <li>- <i>Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED</i></li> <li>- <i>Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych</i></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. Nabywca: Centrum Kształcenia Ustawicznego i Ośrodek Doksztalcania i Doskonalenia Zawodowego w Stalowej Woli, ul. Hutnicza 12, 37-450 Stalowa Wola F-a VAT Nr 1/331/284/13003013/284W/2015 za m-c wrzesień 2015. Moc zamówiona 446 [kW]; opłata stała za przesyła (netto) 1,8863 [zł/kW/m-c]; opłata za moc cieplną (netto) 7,1461 [zł/kW/m-c]; $1,8863 + 7,1461 = 9,0324$ [zł/kW/m-c] = $9\,032,4$ [zł/MW/m-c] $\times 1,23 = 11\,109,85$ [zł/MW/m-c] - brutto	11 109,85	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 1/331/291/13003013/291W/2015 za m-c grudzień 2015. Nabywca: Centrum Kształcenia Ustawicznego i Ośrodek Doksztalcania i Doskonalenia Zawodowego w Stalowej Woli, ul. Hutnicza 12, 37-450 Stalowa Wola 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 ZSżPG Nr 1 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]	21,34	MJ/kg
$O_{0,1m}$ - stała opłata miesięczna (brutto) w taryfie C11 wyznaczona na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW m-c)	4 099,90	zł/MW/m-c
$O_{0,1z}$ - opłata zmienna (brutto) odpowiadająca stawce opłaty zmiennej w taryfie C11.	0,5387 149,65	zł/kWh zł/GJ



O <sub>0,1m</sub> - stała opłata miesięczna (brutto) wyznaczona na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW m-c), taryfa W-3,6	1 141,17	zł/MW/m-c
O <sub>0,1z</sub> - opłata zmienna (brutto) odpowiadająca stawce opłaty zmiennej, Wystawca faktury: taryfa W-3.6	48,37	zł/GJ

**Cena brutto GJ i MW z prądu** w taryfie C11 przy mocy umownej 40 kW wg F-y nr 0558023897 z dnia 29.12.2015; Wystawca f-y PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów RE Stalowa Wola, ul. Komisji Edukacji Narodowej nr 3, 37-450 Stalowa Wola.

Grupa taryfowa	Cena za energ.ele. [zł/kWh]	Abonament	Stawka jakościowa [zł/kWh]	Składnik stawki sieciowej		Moc kW	Stawka opł. Przejściowej [zł/kW/m-c]	Cena GJ			Cena MW zł/MW/m-c
		abonament plus opłata handlowa [zł/m-c]		zmienny zł/kWh	stały - przy instalacji 1-fazowej [zł/kW/m-c]						
								netto	netto	brutto	brutto
<b>C11</b>	0,2100	5,20	0,0000	0,2280	3,0700	40,0000	0,8700	0,4380	121,67	149,65	4 099,90

### Cena brutto GJ z gazu w aktualnej taryfie W-3.6 – moc umowna 45 [kWh/h]

Wg danych z faktury VAT nr 820/F/FB/75/01/16 z 04.01.2016. Wystawca PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o., Region Karpacki ul. Wita Stwosza 7, 33-100 Tarnów; Nabywca: Centrum Kształcenia Ustawicznego i Ośrodek Doskonalenia Zawodowego w Stalowej Woli, ul. Hutnicza 12, 37-450 Stalowa Wola

Grupa taryfowa	Cena za gaz [zł/kWh]	Abonament [zł/m-c]	Stawka opłat za usługę za przesyłową		Cena GJ			
			Stoła		Zmienna	netto	brutto	brutto
			[zł/m-c]	[zł/(kWh/h) za h]	[zł/kWh]	[zł/kWh]	[zł/kWh]	[zł/GJ]
W-3.6	0,10865	6,97	34,78	0,00000	0,03291	0,1416	0,1741	48,37
Cena MW								
	licznik	Opłaty stałe		Cena MW				
b [m <sup>3</sup> /h]		netto	brutto	netto	brutto	wd	39,5496	MJ/m <sup>3</sup>
	b [kWh/h]	[zł/m-c]	[zł/m-c]	[zł/MW m-c]	[zł/MW m-c]	współ. konwe	10,986	kWh/m <sup>3</sup>
w-3.6	45	41,75	51,35	927,78	1 141,17			

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],
- $Ab_0, Ab_1$  – 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 Sz1 i Sz2

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia  $\lambda_{\min} = 0,037$  [W/mK],

$U = 1,1882$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przegrody 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]
SZ1	1,1850	1 836,08	1,1480
SZ2	1,2860	59,13	0,0401
		1 895,21	1,1882

$A = 1\,895,21$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien.

$A_1 \approx 2\,350,31$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 22 do 25 (1808,33 + 193,61+190,81+157,56) = 2 350,31 m<sup>2</sup>

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,037$  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.**

$A =$	1 895,21	[m <sup>2</sup> ]	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K] =	1,1882		$t_{w0} =$	20 °C	
$A_1 =$	2 350,31	[m <sup>2</sup> ]						
$O_{0z} =$	47,11	[zł/GJ]	$\lambda_{izol}$ [mK/W] =	0,037		$t_{z0} =$	-20 °C	
$O_{0m} =$	11 109,85	[zł/MW/m-c]				$S_d =$	3918,2	[dzień*K*a]
$O_{1m} =$	11 109,85	[zł/MW/m-c]	$U_1 =$	0,1936	[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	1,188	762,34	0,090076	-		-	-
1	0,14	0,216	138,71	0,016390	39 203	226,57	532 516,01	13,58
2	<b>0,16</b>	<b>0,194</b>	<b>124,20</b>	<b>0,014675</b>	<b>40 115</b>	<b>244,57</b>	<b>574 821,59</b>	14,33
3	0,18	0,175	112,43	0,013285	40 855	262,57	617 127,17	15,11

Wartości  $N_u$  (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 14 do 35; koszt netto  $467\,334,63 \times 1,23 = 574\,821,59$ . SPBT 14,33 lat.

### 7.3.2. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian zewnętrznych przy gruncie SzPG

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

$U = 0,714 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  - współczynnik przenikania ściany przed termorenowacją,

$A = 149,02 \text{ m}^2$  - powierzchnia izolowanej przegrody której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej.

$A_1 \approx 207,9 \text{ m}^2$  - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5 poz. 92

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$

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  $U_{C(\max)} = 0,25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , od stycznia 2017  $U_{C(\max)} = 0,23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , od 1 stycznia 2021  $U_{C(\max)} = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

A =	149,02	[m <sup>2</sup> ]	$U_0 \text{ [W/m}^2\text{K]} =$	0,714		$t_{w0} =$	16	°C
$A_1 =$	207,90	[m <sup>2</sup> ]						
$O_{0z} =$	47,11	[zł/GJ]	$\lambda_{izol} \text{ [mK/W]} =$	0,031		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_{0m} =$	11 109,85	[zł/MW/m-c]				Sd =	3030,2	[dzień*K*a]
$O_{1m}$	11 109,85	[zł/MW/m-c]	$U_1 =$	0,1913	[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	0,714	27,86	0,003830	-		-	-
1	0,05	0,277	10,80	0,001484	1 117	349,28	72 615,14	65,04
2	<b>0,10</b>	<b>0,191</b>	<b>7,46</b>	<b>0,001026</b>	<b>1 335</b>	<b>379,28</b>	<b>78 852,14</b>	59,09
3	0,15	0,146	5,70	0,000784	1 450	409,28	85 089,14	58,69

Wartości  $N_u$  (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5, poz. 88 do 108. Koszt netto  $64\,107,43 \times 1,23 = 78\,852,14$ . SPBT 59,09 lat.

### 7.3.3. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu wentylowanego STRDACH

Ocieplenie stropodachu wentylowanego projektuje się z użyciem skalnej wełny mineralnej o  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$

$U = 1,309 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{\text{STRDACH}} = 913,25 \text{ m}^2$  - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 909,95 \text{ m}^2$  - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego: rozdz. 3, poz. 47

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik

Materiał izolacji: - wełna mineralna  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$

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  $U_{C(\max)} = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , od stycznia 2017  $U_{C(\max)} = 0,18 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , od 1 stycznia 2021  $U_{C(\max)} = 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.

$A =$	913,25	[m <sup>2</sup> ]	$U_0 \text{ [W/m}^2\text{K]} =$	1,309		$t_{w0} =$	20	°C
$A_1 =$	909,95	[m <sup>2</sup> ]						
$O_z =$	47,11	[zł/GJ]	$\lambda_{\text{izol}} \text{ [m}^2\text{K/W]} =$	0,035		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_m =$	11 109,85	[zł/MW/m-c]	$U_1$	0,1265		$S_d =$	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	1,31	404,70	0,047818	-		-	-
1	0,20	0,15	47,72	0,005639	22 440	105,99	96 442,63	4,30
2	<b>0,25</b>	<b>0,13</b>	<b>39,10</b>	<b>0,004620</b>	<b>22 982</b>	<b>120,49</b>	<b>109 636,90</b>	<b>4,77</b>
3	0,30	0,11	33,12	0,003913	23 358	134,99	122 831,18	5,26

Wartości  $N_u$  (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3, poz. 36, 37 i 47 do 60. koszt netto  $89\,135,69 \times 1,23 = 109\,636,90 \text{ [zł]}$ . SPBT 4,77 lat.

### 7.3.4. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu pełnego STRDACH2

Ocieplenie dachów pełnych projektuje się z styropianu laminowanego papą o  $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ .

$U = 1,327 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{\text{STRDACH2}} = 73,20 \text{ m}^2$  - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 = 100,01 \text{ m}^2$  - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3 po. 41 i 43, odpowiednio  $(86,11 + 13,9) = 100,01 \text{ m}^2$

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$

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  $U_{C(\max)} = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , od stycznia 2017  $U_{C(\max)} = 0,18 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , od 1 stycznia 2021  $U_{C(\max)} = 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

A =	73,2	[m <sup>2</sup> ]	$U_0 \text{ [W/m}^2\text{K}] =$	1,327		$t_{w0} =$	20	°C
$A_1 =$	100,01	[m <sup>2</sup> ]						
$O_z =$	47,11	[zł/GJ]	$\lambda_{\text{izol}} \text{ [m}^2\text{K/W}] =$	0,037		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_m =$	11 109,85	[zł/MW/m-c]	$U_1$	0,1331		$S_d =$	3 918,20	[dzień*K*a]
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania ciepła $U_e$	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	1,33	32,88	0,003885	-		-	-
1	0,20	0,16	4,02	0,000475	1 814	278,87	27 889,53	15,37
2	<b>0,25</b>	<b>0,13</b>	<b>3,30</b>	<b>0,000390</b>	<b>1 860</b>	<b>293,37</b>	<b>29 339,67</b>	<b>15,78</b>
3	0,30	0,11	2,80	0,000330	1 891	307,87	30 789,82	16,28

Wartości  $N_u$  (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3, poz. 38 do

**46. Koszt netto  $23\,853,39 \times 1,23 = 29\,339,67$ . SPBT 15,78 lat.**

### 7.3.5. 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].

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

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 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],
- $Ab_0, Ab_1$  - 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 grzewczych [ $m^3/h$ ],  
 $t_{wo}$  - obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z PN-82/B-02402,

W niniejszym audycie:

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

wzór na roczną oszczędność kosztów energii przyjmuje postać:

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

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

Symbol	m	m	szt	$m^2$
01	1,25	1	34	42,5
02	1,55	1,7	62	163,37
03	1,45	1	1	1,45
04	1,25	1,05	1	1,3125
		suma	98	208,63



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/(m²K)], po 1.01.2017: 1,1 [W/(m²K)]; a po 1.01.2019: 0,9 [W/(m²K)]

A =	208,63	[m²]		t <sub>w0</sub> =	20	°C	Wentylacyjna			
A <sub>1</sub> =	208,63	[m²]		q <sub>v</sub> =	98,78	kW	strata ciepła wg OZC			
O <sub>z</sub> =	47,11	[zł/GJ]		t <sub>z0</sub> =	-20	°C				
O <sub>m</sub> =	11109,85	[zł/MW/m-c]		V <sub>nom</sub> =	10 376,1	[m³/h]				
				V <sub>obl0</sub> =	15 564,1	[m³/h]				
Sd =	3 918,20	[dzień*K*a]		V <sub>obl1</sub> =	10 376,1	[m³/h]				
Lp.	Współ. przenikania ciepła U	Współ. korek. c <sub>r</sub>	Współ. korek. c <sub>m</sub>	Współ. korek. c <sub>w</sub>	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii DO <sub>rok</sub> +DO <sub>rw</sub>	Cena jedn.	Planowane koszty robót N <sub>ok</sub> + N <sub>w</sub>	Prosty czas zwrotu SPBT
	[W/m²K]				[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m²]	[zł]	[lata]
0	2,60	1,3	1,5	1,0	1755,03	0,2425	-		-	-
1	1,3	1,0	1,0	1,0	1304,63	0,1611	32 071	1 198	249 862,09	7,79
2	1,1	1,0	1,0	1,0	1290,50	0,1595	32 959	1 243	259 250,44	7,87
3	0,9	1,0	1,0	1,0	1276,38	0,1578	33 847	1 288	268 638,79	7,94
4	0,7	1,0	1,0	1,0	1262,25	0,1561	34 735	1 368	285 329,19	8,21

**Wartości Nu (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 1, poz. 1 do 5 i 9 do 13. Razem netto: 218 405,52×1,23 = **268 638,79**. **SPBT 7,94 lat**

### 7.3.5.2. Wybór optymalnego wariantu dotyczącego wymiany drzwi zewnętrznych na o U=1,3 [W/m<sup>2</sup>K]

Symbol	m	m	szt	m <sup>2</sup>
D1	1,20	2,00	1	2,40
D2	0,95	2,05	2	3,90
D3	1,05	2,05	1	2,15
D4	1,15	2,00	1	2,30
D5	0,75	1,95	1	1,48
D6	0,90	2,05	1	1,85
D7	1,25	1,95	1	2,44
D8	1,00	2,05	1	2,05
D9	0,80	2,00	1	1,60
		suma	10	20,2

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<sup>2</sup>K)], po 1.01.2017: 1,5 [W/(m<sup>2</sup>K)]; a po 1.01.2019: 1,3 [W/(m<sup>2</sup>K)]

A =	20,04	[m <sup>2</sup> ]		t <sub>w0</sub> =	20 °C	Wentylacyjna				
A <sub>1</sub> =	20,04	[m <sup>2</sup> ]		q <sub>v</sub> =	2,746 kW	strata ciepła wg OZC				
O <sub>z</sub> =	47,11	[zł/GJ]		t <sub>z0</sub> =	-20 °C					
O <sub>m</sub> =	11109,85	[zł/MW/m-c]		V <sub>nom</sub> =	288,4 [m <sup>3</sup> /h]					
				V <sub>obl0</sub> =	432,7 [m <sup>3</sup> /h]					
Sd =	3 918,20	[dzień*K*a]		V <sub>obl1</sub> =	288,4 [m <sup>3</sup> /h]					
Lp.	Współ. przenikania ciepła U	Współ. korek. c <sub>r</sub>	Współ. korek. c <sub>m</sub>	Współ. korek. c <sub>w</sub>	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii DO <sub>rok</sub> +DO <sub>rw</sub>	Cena jedn.	Planowane koszty robót N <sub>ok</sub> + N <sub>w</sub>	Prosty czas zwrotu SPBT
	[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	84,08	0,0091	-		-	-
1	1,7	1,0	1,0	1,0	68,68	0,0065	1 072	861	17 254,89	16,09
2	1,5	1,0	1,0	1,0	67,33	0,0063	1 158	901	18 056,49	15,60
3	1,3	1,0	1,0	1,0	65,97	0,0062	1 243	981	19 659,69	15,82
4	1,1	1,0	1,0	1,0	64,61	0,0060	1 328	1 076	21 563,49	16,24

**Wartości Nu (brutto)** przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 1, poz. 6, 7 i 8.  
Razem netto 15 983,49×1,23 = **19 569,69**. **SPBT 15,82 lat**

## 7.4. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Systemu instalacji fotowoltaicznej został tak dobrany aby generował roczny uzysk energii stanowiący ok. 33% aktualnego rejestrowanego zużycia energii elektrycznej przez CKU.

Mając powyższe na uwadze, instalacja fotowoltaiczna będzie zbudowana z 80 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 80 - pow. paneli 1,62 m <sup>2</sup> - łączna pow. FV 129,6 m <sup>2</sup>	Kosztorys inwestorski rozdz. 3, poz. 64 do 100	1 221,23	<b>158 271,92</b>
	RAZEM			<b>158 271,92</b>

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. 148,73 [kWh/m<sup>2</sup>], co odpowiada sprawności 13,74%.

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

- liczba paneli 80 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 13,74%

$$Q_{elPV} = 1\,062,70 \text{ [kWh/m}^2] \times 0,1374 \times 80 \text{ [szt]} \times 1,62 \text{ [m}^2\text{/szt]} \approx 19\,275 \text{ [kWh/rok]}$$

Roczny uzysk energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych PV:

19 275 [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 58 128 [kWh/rok].

<b>O<sub>0,1z</sub></b>		0,5387	zł/kWh	C11		
<b>N</b>		158 271,92	zł			
<b>Roczne zużycie energii</b>		43 860,00	kWh/rok			
<b>E<sub>0PV</sub></b>		0,00	kWh/rok	stan aktualny		
<b>E<sub>1PV</sub></b>		19 275,00	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	43 860	23 627,38	0,0000			
1	24 585	13 243,94	10 383,4	43,95%	158 271,92	15,2

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



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

gdzie:

$P_N$	Średnia jednostkowa moc opraw oświetlenia w budynku; $[\text{W}/\text{m}^2]$
$t_D$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z tabelą 6; 1000 $[\text{h}/\text{rok}]$
$t_N$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, 100 $[\text{h}/\text{rok}]$
$t_O$	czas użytkowania oświetlenia będący sumą czasów $t_D$ i $t_N$ ; 1100 $[\text{h}/\text{rok}]$ .
$t_y$	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:

$$P_N = \frac{\sum P_{rzecz}}{\sum A_f} = \frac{33180}{3340} = 9,93 \quad [\text{W}/\text{m}^2]$$

gdzie:

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

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 utrzymująca natężenie oświetlenia na wymaganym poziomie. Gdy nie ma regulacji utrzymująca 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.	Zmiana typu i rodzaju oświetlenia	<p><i>Wariant 1</i></p> <p>- Zamiana istniejącego oświetlenia (żarowego, halogenowego) na energooszczędne.</p> <p><i>Wariant 2</i></p> <p>- Zamiana istniejącego oświetlenia na LED.</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 świetłówkowa 2x36W	72	367	26424	2x36W RSTR 236 NT-EVG ATLANTYK-3	367	153,60	26424	56 371
	4	oprawa świetłówkowa 4x18W	72	3	216	2x36W RSTR 236 NT-EVG ATLANTYK-3	3	153,60	216	461
	5	oprawa żarowa	60	107	6420	1x18W G13 IP20 MONZA SLA EVG PX1688164	107	134,68	1926	14 411
	6	LED	12	10	120					
	7	lampy zewnętrzne sodowe	250	11	0	Demontaż wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.49 (brutto)				13 897
	8					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.61 (brutto)				845
	8					Korytka elektroinstalacyjne wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.62				1 451
	10					Badania i pomiary inst. wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.63				738
	12			498	33 180	Razem wariant 1			28 566	88 173
Wariant 2	1	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	367	26424	Oprawa LED 2700lm 25W	38	799,19	950	30 369
	2	oprawa świetłówkowa 4x18W	72	3	216	Oprawa LED 3800lm 35W	27	874,39	945	23 609
	3	oprawa żarowa	60	107	6420	Oprawa LED 1800lm PC 23 W	64	475,43	1472	30 428
	4	LED	12	10	120	Oprawa LED 2600lm 22 W	54	337,88	1188	18 246
	5	lampy zewnętrzne sodowe	250	11	0	Oprawa LED 4400lm 37 W	102	551,99	3774	56 303
	6					Oprawa LED 5200lm 43 W	78	663,68	3354	51 767
	7				0	Oprawa LED 8800lm 75 W	27	1 103,36	2025	29 791
	8				0	Oprawa LED 4400lm 37W	2	727,32	74	1 455
	9				0	LED 6600lm 55 W	1	828,97	55	829
	10					Oprawa LED 3250 22 W	12	579,56	264	6 955
	11					Oprawa LED 14100lm 135 W	11	2 231,27	1485	24 544
						razem	416		15586	
	13					Demontaż wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.49 (brutto)				13 897
	14					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.61 (brutto)				845
	15					Korytka elektroinstalacyjne wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.62				1 451
	16					Badania i pomiary inst. wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.2, poz.63				738
				498	33 180	Razem wariant 2			15 586	291 224

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

STAN AKTUALNY					WARIANT 1 OŚWIELENIE ENERGOOSZCZĘDNE	WARIANT 2 OŚWIELENIE LED
Lp	typ źródła	sumaryczna moc oprawy wg typu	Liczba opraw	Moc źródła	Moc pobierana	Moc pobierana
		[W]	[szt]	[W]	[W]	[W]
1	oprawa świetłówkowa 2x36W	72	367	26 424	26424	950
2	oprawa świetłówkowa 4x18W	72	3	216	216	945
3	oprawa żarowa	60	107	6 420	1926	1472
4	LED	12	10	120		1188
5				0		3774
6				0		3354
7				0		2025
8				0		74
9						55
10						264
11						1485
	Razem moc zainstalowana			33 180	28 566	15 586
	$\Sigma A_f$	[m <sup>2</sup> ]		3 340,00	3 340,00	3 340,00
	PN	[W/m <sup>2</sup> ]		9,93	8,55	4,67
	t <sub>D</sub> - w czasie dnia	[h/rok]		1 400,00	1 400,00	1 400,00
	t <sub>N</sub> - w czasie nocy	[h/rok]		0,00	0,00	0,00
	t <sub>0</sub> - łącznie	[h/rok]		1 400,00	1 400,00	1 400,00
	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)		14,91	12,97	7,53
	Oświetlenie - moc zainstalowana	kW		33,18	28,57	15,59
	Czas użytkowania oświetlenia	h		1 400,00	1 400,00	1 400,00
	E <sub>K,L</sub> - roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia	kWh/rok		46 452	39 992	21 820
		GJ/rok		167,23	143,97	78,55
	Cena jednostkowa energii elektrycznej (B21)	zł/kWh		0,5387	0,5387	0,5387
	Roczny koszt energii E <sub>K,L</sub>	zł/rok		25 024	21 544	11 755
		zł/rok			3 480	13 269
	Roczna oszczędność kosztów $\Delta E_{K,L}$	%			13,91%	53,03%
	Koszty usprawnienia Nu - wymiana opraw ujętych wariantem 1 raz w czasie "życia" opraw w technologii LED				176 346	291 224
	SPBT (Nu/ $\Delta E_{K,L}$ )	lata			50,68	21,95

### 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	Ocieplenie stropodachu wentylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,035$ [W/mK], gr. 25 [cm]	109 636,90	4,77
2	Wymiana stolarki okiennej na o $U_{\min} = 0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]; 98 szt. o łącznej pow. 208,63m <sup>2</sup>	268 638,79	7,94
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 16 [cm]	574 821,59	14,33
4	Budowa instalacji fotowoltaicznej - 80 paneli PV o łącznej pow. 129,6 m <sup>2</sup> . Roczny uzysk energii: 19 275 [kWh/rok]	158 271,92	15,20
5	Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	29 339,67	15,78
6	Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min} = 1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]; 10 szt o łącznej pow. 20,2 m <sup>2</sup>	19 659,69	15,82
7	Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	291 224,00	21,95
8	Ocieplenie ścian przy gruncie styropianem o $\lambda = 0,032$ [W/mK]; gr. 10 cm	78 852,14	59,09
	Razem koszt	1 530 444,70	

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

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

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

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].

$$\Delta O_{rco} = (x_0 \cdot w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{0z} / \eta_0 - x_1 \cdot w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{0co} \cdot O_{1z} / \eta_1) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0m} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (Ab_o - Ab_1)$$

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.  $\eta_{H\ tot.}$  - 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				$\eta_{H,g} = 0,95$ $\eta_{H,d} = 0,90$ $\eta_{H,e} = 0,85$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $w_{t0} = 0,85$ $w_{d0} = 0,95$
1	Stan po termomodernizacji – Usprawnienie: - kompleksowa wymiana instalacji c.o. - pkt. grzewczych: 134 - wdrożenie systemu zarządzania energią - Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	Kosztorys inwestorski rozdz. 1, poz. 1 do 48	zł/pkt 3 016,07	404 153,60	$\eta_{H,g} = 0,95$ $\eta_{H,d} = 0,98$ $\eta_{H,e} = 0,93$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $w_{t1} = 0,85$ $w_{d1} = 0,95$
<b>RAZEM</b>				<b>404 153,60</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.

<b>7.7.1 Roczne oszczędności kosztów ogrzewania po modernizacji instalacji c.o.</b>									
$O_{0,1m}$	=	11 109,85	W		zł/MW/m-c		$Q_{0co}$	=	2111,49 GJ/rok
$O_{0,1z}$	=	47,11	W		zł/GJ		$q_{0co}$	=	0,3059 MW
	Spr.	przed	po						
	$\eta_{H,tot}$	=	0,7268	0,8393					
	$w_{t0}$	=	0,85	0,85					
	$w_{d0}$	=	0,95	0,95					
	$\eta_{H,g}$	=	0,95	0,95					
	$\eta_{H,d}$	=	0,90	0,95					
	$\eta_{H,e}$	=	0,85	0,93					
	$\eta_{H,s}$	=	1,00	1,00					
<b>Nr</b>	<b><math>\eta_0</math></b>	<b><math>Q_0</math></b>	<b><math>q_0</math></b>	<b><math>Q_i</math></b>	<b><math>q_i</math></b>	<b><math>O_{ir}</math></b>	<b><math>\Delta O_{ir}</math></b>	<b>N</b>	<b>SPBT</b>
		<b>GJ</b>	<b>MW</b>	<b>GJ</b>	<b>MW</b>	<b>zł</b>	<b>zł</b>	<b>zł</b>	<b>lata</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,7268	2111,5	0,3059	2 346,10	0,3059	151 308			
1	0,8393	2111,5	0,3059	2 031,43	0,3059	136 484	14 824	404 153,60	27,26

Wartości Nu (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 1, poz. 1 do 48. Nakłady całkowite wynoszą **404 153,60 zł brutto. SPBT 27,26 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
Ocieplenie stropodachu wentylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,035$ [W/mK], gr. 25 [cm]	109 636,90	109 636,90	109 636,90	109 636,90	109 636,90	109 636,90	109 636,90	109 636,90	
Wymiana stolarki okiennej na o $U_{\min} = 0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]; 98 szt. o łącznej pow. 208,63m <sup>2</sup>	268 638,79	268 638,79	268 638,79	268 638,79	268 638,79	268 638,79	268 638,79		
Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 16 [cm]	574 821,59	574 821,59	574 821,59	574 821,59	574 821,59	574 821,59			
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 80 paneli PV o łącznej pow. 129,6 m <sup>2</sup> . Roczny uzysk energii: 19 275 [kWh/rok]	158 271,92	158 271,92	158 271,92	158 271,92	158 271,92				
Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	29 339,67	29 339,67	29 339,67	29 339,67					
Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min}=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]; 10 szt o łącznej pow. 20,2 m <sup>2</sup>	19 659,69	19 659,69	19 659,69						
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	291 224,00	291 224,00							
Ocieplenie ścian przy gruncie styropianem o $\lambda=0,032$ [W/mK]; gr. 10 cm	78 852,14								
Kompleksowa wymiana instalacji c.o., wdrożenie systemu zarządzania energią-Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	404 153,60	404 153,60	404 153,60	404 153,60	404 153,60	404 153,60	404 153,60	404 153,60	404 153,60
<b>Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia</b>	<b>1 934 598,30</b>	<b>1 855 746,16</b>	<b>1 564 522,16</b>	<b>1 544 862,47</b>	<b>1 515 522,80</b>	<b>1 357 250,88</b>	<b>782 429,29</b>	<b>513 790,50</b>	<b>404 153,60</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 WM wymaga 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	
Powierzchnia ogrzewana budynku Ah:	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku Vh:	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ	197109	63662	64402	64402	65507	69002	69002	140722	153702	197109	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła ΦV:	108798	108798	108798	108798	108798	108798	108798	108798	108798	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	305907	172460	173199	173199	174305	177800	177800	249519	262499	305907	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:											
103,4 24,6Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φ	107,6	60,7	60,9	60,9	61,3	62,5	62,5	87,8	92,3	107,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φ!	36,8	20,7	20,8	20,8	20,9	21,4	21,4	30,0	31,5	36,8	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E											
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	2111,49	891,02	900,89	900,89	902,72	932,16	932,16	1517,24	1738,87	2111,49	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	586525	247506	250249	250249	250754	258934	258934	421455	483021	586525	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	742,7	313,4	316,9	316,9	317,5	327,9	327,9	533,7	611,6	742,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	206,3	87,1	88,0	88,0	88,2	91,1	91,1	148,2	169,9	206,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	253,7	107,1	108,2	108,2	108,5	112,0	112,0	182,3	208,9	253,7	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	70,5	29,7	30,1	30,1	30,1	31,1	31,1	50,6	58,0	70,5	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

O <sub>0,1 mco</sub>	11109,85	W - sieć	zł/MW/m-c	Dane wejściowe do obliczeń						E <sub>OKL</sub> [kWh]	Oświeter
O <sub>0,1 zco</sub>	47,11	W - sieć	zł/GJ	Q <sub>0co</sub>	2111,49	GJ/a	Q <sub>0el</sub>	51 492,00	kWh/rok	E <sub>OKL</sub> [GJ]	167,23
O <sub>1 zcwu</sub>	48,37	W-3.6gaz	zł/GJ	q <sub>0co</sub>	0,3059	MW	Q <sub>0el</sub> -E <sub>OKL</sub>	18,14	GJ/rok	E <sub>1KL</sub> [kWh]	21 820
O <sub>1 mcwu</sub>	1141,17	W-3.6gaz	zł/MW/m-c	Q <sub>0cw u</sub>	159,52	GJ/rok				E <sub>1KL</sub> [GJ]	78,55
O <sub>0,1 zel</sub>	149,65	C11 el	zł/GJ	q <sub>0cw u</sub>	0,0247	MW	q <sub>iel</sub>	0,0400	MW		
O <sub>0,1 mel</sub>	4099,9	C11 el	zł/MW/m-c	Q <sub>1PV</sub>	19 275	kWh/rok	69,39	GJ/rok			
O <sub>0,1 zel</sub>	0,5387	C11 el	zł/kWh	O <sub>1PV</sub>	10 383,44	zł/rok					
	przed			warianty							
Spr.	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	
η <sub>0</sub> =	0,73	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	
W <sub>t0</sub> =	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	
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	
η <sub>H,d</sub> =	0,90	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	
η <sub>H,e</sub> =	0,85	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
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	
η <sub>cw u</sub> =	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	
η <sub>w ,g</sub> =	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	
η <sub>w ,d</sub> =	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
η <sub>w ,s</sub> =	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	
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	
Nr wariantu	Q <sub>0co</sub> GJ	q <sub>0co</sub> MW	Q <sub>0,1cwu</sub> GJ	q <sub>0cwu</sub> MW	Q <sub>0,1el</sub> -Q <sub>0,1PV</sub> GJ	q <sub>iel</sub> MW	Q <sub>1r</sub> /O <sub>1 r</sub> GJ i zł	ΔO <sub>1r</sub> zł	ΔO <sub>1r</sub> %	N zł	SPBT lat
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
							2 854,48	167270,1261			
w0	2 111,49	0,3059	159,52	0,0247	185,37	0,0400	196 979		2346,1	830,992978	
							1 181,31	80650,24078		323,013061	323,013
w1	891,02	0,1725	159,52	0,0247	27,31	0,0400	84 157	112 822,06	58,62%	1 934 598,30	17,1
							1 190,52				
w2	900,89	0,1732	159,52	0,0247	27,31	0,0400	84 689	112 289,89	58,29%	1 855 746,16	16,5
							1 279,19				
w3	900,89	0,1732	159,52	0,0247	115,98	0,0400	97 959	99 019,65	55,19%	1 564 522,16	15,8
							1 280,90				
w4	902,72	0,1743	159,52	0,0247	115,98	0,0400	98 187	98 791,79	55,13%	1 544 862,47	15,6
							1 308,36				
w5	932,16	0,1778	159,52	0,0247	115,98	0,0400	99 947	97 032,36	54,16%	1 515 522,80	15,6
							1 377,75				
w6	932,16	0,1778	159,52	0,0247	185,37	0,0400	110 331	86 648,15	51,73%	1 357 250,88	15,7
							1 759,92				
w7	1 517,24	0,2495	159,52	0,0247	185,37	0,0400	145 598	51 380,48	38,35%	782 429,29	15,2
							2 130,11				
w8	1 738,87	0,2625	159,52	0,0247	185,37	0,0400	157 066	39 912,42	25,38%	513 790,50	12,9
							2 477,63				
w9	2 111,49	0,3059	159,52	0,0247	185,37	0,0400	179 225	17 753,81	13,20%	404 153,60	22,8
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>1r</sub>	- roczne zużycie energii na co+cwu+ct+el z uwzględnieniem sprawności									
	O <sub>1 r</sub>	- roczne koszty ogrzewania									
	ΔO <sub>1r</sub>	- oszczędność roczna w zł/rok i w %									
	Q <sub>1PV</sub>	- ilość enrgii pozyskana z PV w roku									
	O <sub>1PV</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	1 934 598,30	112 822,06	58,62	1 934 598,30	100%	386 919,66	309 535,73	225 644,12
					0,00	0%			
2	Wariant 2	1 855 746,16	142 684,20	65,98	1 855 746,16	100%	371 149,23	296 919,39	285 368,40
					0,00	0%			
3	Wariant 3	1 564 522,16	129 413,96	63,45	1 564 522,16	100%	312 904,43	250 323,55	258 827,92
					0,00	0%			
4	Wariant 4	1 544 862,47	129 186,10	63,40	1 544 862,47	100%	308 972,49	247 178,00	258 372,20
					0,00	0%			
5	Wariant 5	1 515 522,80	127 426,67	62,61	1 515 522,80	100%	303 104,56	242 483,65	254 853,34
					0,00	0%			
6	Wariant 6	1 357 250,88	117 042,46	60,63	1 357 250,88	100%	271 450,18	217 160,14	234 084,92
					0,00	0%			
7	Wariant 7	782 429,29	81 774,79	49,71	782 429,29	100%	156 485,86	125 188,69	163 549,58
					0,00	0%			
8	Wariant 8	513 790,50	70 306,73	39,13	513 790,50	100%	102 758,10	82 206,48	140 613,46
					0,00	0%			
9	Wariant 9	404 153,60	48 148,13	29,20	404 153,60	100%	80 830,72	64 664,58	96 296,26
					0,00	0%			

Ocena wykonanej analizy wskazuje, że zakresy prac wariantów 1 do 9 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Inwestor zdecydował się na realizację zakresu prac ujętym wariantem 1. Koszt przedsięwzięcia ujętego zakresem rzeczowym wariantu 1 wyszacowano na kwotę 1 934 598,30 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele grzewcze ulegną redukcji o 62kwotę ok. 112 822,06, co stanowi ok. 58,62 %. Premia termomodernizacyjna należna Inwestorowi z tytułu realizacji inwestycji stanowi dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii, tj. 225 644,12 zł

Deklarowana kwota przez Inwestora 0,0 - zł

## 9. Wnioski

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

Ocieplenie stropodachu w entylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,035$ [W/mK], gr. 25 [cm]	109 636,90
Wymiana stolarki okiennej na o $U_{\min} = 0,9$ [W/m <sup>2</sup> K]; 98 szt. o łącznej pow. 208,63m <sup>2</sup>	268 638,79
Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 16 [cm]	574 821,59
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 80 paneli PV o łącznej pow. 129,6 m <sup>2</sup> . Roczny uzysk energii: 19 275 [kWh/rok]	158 271,92
Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	29 339,67
Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min}=1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]; 10 szt o łącznej pow. 20,2 m <sup>2</sup>	19 659,69
Wymiana oświetlenia w budynku na LED	291 224,00
Ocieplenie ścian przy gruncie styropianem o $\lambda=0,032$ [W/mK]; gr. 10 cm	78 852,14
Kompleksowa wymiana instalacji c.o., wdrożenie systemu zarządzania energią-Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych	404 153,60
<b>Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia</b>	<b>1 934 598,30</b>
Deklarowana ilość środków własnych	0,00
Kwota kredytu	1 934 598,30
Premia termomodernizacyjna	225 644,12

## 10. Opis techniczny wariantu skierowanego do realizacji

### 10.1. Ocieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia  $\lambda_{\min} = 0,037$  [W/mK], gr. 16 cm

$U = 1,1882$  (W/m<sup>2</sup>K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją (średnia ważona)

Oznaczenie	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	$U_{\Sigma r}$ [W/m <sup>2</sup> K]
SZ1	1,1850	1 836,08	1,1480
SZ2	1,2860	59,13	0,0401
		1 895,21	1,1882

$A = 1\,895,21$  m<sup>2</sup> - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien.

$A_1 \approx 2\,350,31$  m<sup>2</sup> - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 22 do 25 (1808,33 + 193,61 + 190,81 + 157,56) = 2 350,31 m<sup>2</sup>

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,037$  W/mK, gr 16 cm

Całość ocieplenia powinna zostać wykonana w jednym systemie dociepleń.

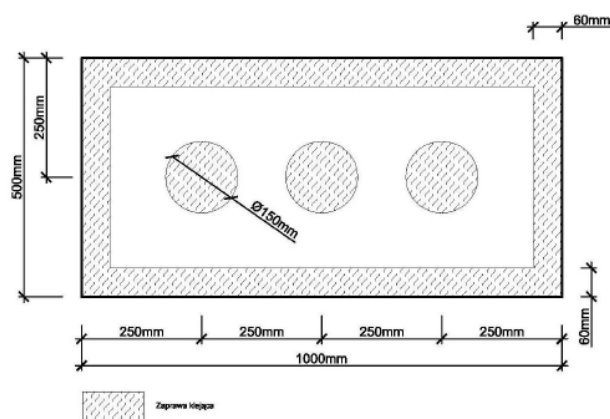
Roboty te mogą wykonywać tylko wyspecjalizowane firmy, mające uprawnienia uzyskane od właścicieli systemów ociepleniowych.

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 Ocieplenie ścian przy gruncie

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

$U = 0,714 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  - współczynnik przenikania ściany przed termorenowacją,

$A = 149,02 \text{ m}^2$  - powierzchnia izolowanej przegrody której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej.

$A_1 \approx 207,9 \text{ m}^2$  - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5 poz. 92

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ , gr 10 cm

### 10.3. Izolacji stropodachu wentylowanego

Ocieplenie stropodachu wentylowanego projektuje się z użyciem skalnej wełny mineralnej o  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ , gr. 25 cm

$U = 1,309 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{\text{STRDACH}} = 913,25 \text{ m}^2$  - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 909,95 \text{ m}^2$  - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego: rozdz. 3, poz. 47

Materiał izolacji: - wełna mineralna  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ , gr 25 cm

### 10.4. Izolacja stropodachu pełnego

Ocieplenie dachów pełnych projektuje się z styropianu laminowanego papą o  $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ , gr. 25 cm

$U = 1,327 \text{ (W/m}^2\text{K)}$  - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{\text{STRDACH2}} = 73,20 \text{ m}^2$  - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 = 100,01 \text{ m}^2$  - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3 po. 41 i 43, odpowiednio  $(86,11+13,9)=100,01 \text{ m}^2$

Materiał izolacji: - styropian  $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ , gr. 25 cm

### 10.6. 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.

Symbol	m	m	szt	m <sup>2</sup>
O1	1,25	1	34	42,5
O2	1,55	1,7	62	163,37
O3	1,45	1	1	1,45
O4	1,25	1,05	1	1,3125
		suma	98	208,63

Symbol	m	m	szt	m <sup>2</sup>
D1	1,20	2,00	1	2,40
D2	0,95	2,05	2	3,90
D3	1,05	2,05	1	2,15
D4	1,15	2,00	1	2,30
D5	0,75	1,95	1	1,48
D6	0,90	2,05	1	1,85
D7	1,25	1,95	1	2,44
D8	1,00	2,05	1	2,05
D9	0,80	2,00	1	1,60
		suma	10	20,2

### 10.7. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna zbudowana z 80 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

### 10.8. Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED

Lp	Stan istniejący	moc oprawy wg typu	Liczba opraw	Moc łączna
	Typ oprawy	[W]	[szt]	[W]
1	Jarzeniowa 2x36	72	367	26 424
2	Żarowa 60	60	107	6 420
3	Jarzeniowa 4x18	72	3	216
4	LED	10	12	120
5	Lampy zewnętrzne sodowe	250	11	0
			500	33 180

### 10.9. Modernizacja instalacji c.o.

- Kompleksowa wymiana instalacji c.o. Liczba pkt. grzewczych: 134
- wdrożenie systemu zarządzania energią - instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych.

### 10.10. 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.

Obliczenia efektu ekologicznego z tytułu redukcji energii końcowej obliczono jako różnicę zapotrzebowania energii dla stanu przed i po termomodernizacji tj. realizacji zakresu rzeczowego prac ujętych wariantem 1. Do obliczeń przyjęto wartości zamieszczone w karcie niniejszego audytu energetycznego w pkt. 2, tabela 2.

Obliczenia efektu ekologicznego z tytułu redukcji energii pomocniczej dokonano w oparciu o wyniki ujęte w charakterystykach energetycznych wykonanych programem Audytor OZC 6.5 Pro f-m SANKOM Sp. z o.o. dla stanu przed i po termomodernizacji w zakresie rzeczowym ujętym wariantem 1.

Aktualnie źródłem ciepła dla instalacji c.o. w przedmiotowym budynku jest sieć ciepłownicza Sp. z o.o. ENESTA, zasilająca s.w.c. (stację wymienników ciepła) ciepłem z Elektrowni 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 w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016” – opalanych węglem kamiennym wynoszą:

$$WO = 21,34 \text{ [MJ/kg]}, \text{ a } CO_2 \text{ WE} = 93,80 \text{ [kg/GJ]}$$

Ciepło na potrzeby grzewcze c.w.u. w przedmiotowym obiekcie zarówno dla stanu przed jak i po termomodernizacji, pochodzi z kotła gazowego zasilanego gazem ziemnym wysokometanowym.

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>

Zakres prac obejmuje budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 20 kWp, która pozwoli na pozyskanie energii elektrycznej w ilości 19 275 kWh/rok

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

$$0,812 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh}$$



**11.1. Efekt ekologiczny**

Zestawienie	stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Różnica	Różnica
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
<b>Energia pomocnicza</b>				
Ogrzewanie	2 004,30	2 004,30	0,00	
Wentylacja mechaniczna	0,00	0,00	0,00	
C.w.u.	993,90	993,90	0,00	
<b>Razem energia pomocnicza</b>	2 998,20	2 998,20	0,00	
<b>Energia końcowa [kWh/rok]</b>				
Ogrzewanie i wentylacja- <b>węgiel</b>	651 694,44	230 830,56	420 863,89	64,6%
Wentylacja mechaniczna- <b>węgiel</b>	0,00	0,00	0,00	
Ciepła woda użytkowa- <b>gaz</b>	89 725,00	89 725,00	0,00	0,0%
Oświetlenie	46 452,00	26 695,00	19 757,00	42,5%
<b>Fotowoltaika</b>	0,00		19 275,00	
Suma	790 869,64	350 248,76	459 895,89	58,2%

<b>EFEKT EKOLOGICZNY</b>	Oszczędność energii końcowej kWh/rok	Redukcja emisji
	[kWh/rok]	MgCO <sub>2</sub> /rok
Redukcja emisji - węgiel	420 863,89	142,1
Redukcja emisji - energ. pomocnicza+oświetlenie+ <b>fotowoltaika</b>	39 032,00	31,7
Całkowita redukcja emisji	459 895,89	173,8

## 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:	OZC przed termomodernizacją	
	w0 - stan aktualny	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	197109	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	305907	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	305907	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	107,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	36,8	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 $Q_{H,nd}$ :	2111,49	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	586525	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	742,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	206,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	253,7	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	70,5	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	245,73	6,33	201,56	14,54	383,31	739167,0
Luty	28	-1,5	226,14	5,80	205,21	18,98	367,98	739167,0
Marzec	31	3,5	192,44	6,33	159,61	36,33	262,69	739167,0
Kwiecień	30	8,4	131,30	5,91	114,93	53,25	144,06	739167,0
Maj	31	14,9	60,38	5,79	55,66	71,97	28,71	739167,0
Czerwiec	30	16,1	44,98	5,30	44,72	73,69	15,68	739167,0
Lipiec	31	17,4	31,42	5,25	32,86	76,68	6,65	739167,0
Sierpień	31	17,6	29,10	5,17	31,04	67,13	6,46	739167,0
Wrzesień	30	13,1	78,61	5,08	72,07	45,90	62,83	739167,0
Październik	31	8,1	139,15	5,48	117,67	26,77	173,11	739167,0
Listopad	30	2,9	192,96	5,61	165,08	14,04	291,33	739167,0
Grudzień	31	-0,3	236,46	6,11	194,26	11,39	368,68	739167,0
W sezonie	365	8,3	1608,69	68,17	1394,66	510,68	2111,49	739167,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	12,06	3350	0,4
Okno zewnętrzne	299,15	83096	9,0
Dach	39,15	10876	1,2
Podłoga na gruncie	7,42	2062	0,2
Podłoga w piwnicy	52,27	14519	1,6
Strop ciepło do góry	123,13	34204	3,7
Stropodach wentylowany	464,56	129044	14,0
Ściana zewnętrzna przy gruncie	8,48	2356	0,3
Ściana wewnętrzna	114,09	31691	3,4
Ściana zewnętrzna	793,77	220491	24,0
Ciepło na wentylację	1394,66	387405	42,2
Razem	3308,74	919095	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	510,68	141855	32,2
Zyski wewnętrzne	1075,86	298851	67,8
Σ Razem	1586,54	440706	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	245,73	27,84	8,03	151,02	15,75	91,37	327,26
Luty	28	-1,5	226,14	25,17	7,39	153,87	19,90	82,53	311,83
Marzec	31	3,5	192,44	22,10	6,28	118,23	36,64	91,37	216,94
Kwiecień	30	8,4	131,30	15,69	4,27	83,30	53,01	88,43	110,73
Maj	31	14,9	60,38	8,83	1,94	36,96	71,08	91,37	17,31
Czerwiec	0	16,1	44,98	7,07	1,44	28,40	72,59	88,43	8,43
Lipiec	0	17,4	31,42	5,92	0,99	19,14	75,58	91,37	2,87
Sierpień	0	17,6	29,10	6,28	0,91	17,71	66,53	91,37	2,60
Wrzesień	30	13,1	78,61	11,39	2,54	49,79	45,89	88,43	42,75
Październik	31	8,1	139,15	17,93	4,53	85,43	27,45	91,37	137,46
Listopad	30	2,9	192,96	23,01	6,30	122,50	15,11	88,43	243,96
Grudzień	31	-0,3	236,46	27,21	7,73	145,32	12,58	91,37	314,50
W sezonie	273	8,3	1503,19	179,18	49,03	946,41	297,40	804,69	1722,74

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	11,29	3136	0,4
Okno zewnętrzne	279,66	77684	10,4
Dach	36,66	10182	1,4
Podłoga na gruncie	3,07	854	0,1
Podłoga w piwnicy	30,97	8604	1,2
Strop ciepło do góry	94,67	26298	3,5
Stropodach wentylowany	433,58	120439	16,2
Ściana zewnętrzna przy gruncie	14,98	4161	0,6
Ściana wewnętrzna	84,51	23475	3,2
Ściana zewnętrzna	742,00	206110	27,7
Ciepło na wentylację	946,41	262893	35,3
Razem	2677,81	743836	100,0




Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	297,40	82611	27,0
Zyski wewnętrzne	804,69	223524	73,0
Σ Razem	1102,09	306135	100,0

















# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
 STRDACH2	Dach	1,327
 DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
 OZW	Okno zewnętrzne	2,600
 OZI	Okno zewnętrzne	1,300
 PNG	Podłoga na gruncie	0,441
 PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
 STR1	Strop ciepło do góry	1,614
 STRDACH	Stropodach wentylowany	1,309
 SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
 SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
 SZ2	Ściana zewnętrzna	1,286
 SZ1	Ściana zewnętrzna	1,185
 SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714














# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
 PNG	Podłoga na gruncie			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ1				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 5,00 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m				
 TERAKOTA	0,0200	Terakota.	1,050	2000
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,2000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 ŻWIR	0,4000	Żwir.	0,900	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,512	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,269	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,441	
 PWP	Podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZPG				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 4,20 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu $Z$ : 0,80 m				
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 BET-CHUDY	0,2000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
 ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,770	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,397	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,417	
 STR1	Strop			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 DĄB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0100	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]:			0,619	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,614	
 STRDACH	Stropodach wetylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 BLA-DACH	0,0005	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H$ = 1 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,160	

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,000	
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 ŻELBET	0,0700	Żelbet.	1,700	2500
 WAR.POW.DW	1,0000	Warstwa powietrzna dobrze wentylowana.		
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 PŁ-WIÓ-CE4	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 450 k	0,140	450
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
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]:			0,764	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,309	
 STRDACH2	Stropodach nie wetylowany			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA ASF3X	0,0050	Papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5m	0,180	1000
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 PŁ-WIÓ-CE4	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 450 k	0,140	450
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0100	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]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,754	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,327	
 SW12	Ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 CEGŁA-PEŁN	0,1000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CW	0,0100	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]:			0,414	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			2,414	
 SW46	Ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 CEGŁA-PEŁN	0,4500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CW	0,0100	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]:			0,869	

# 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)]:			1,151	
 SZ1	Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 CEGŁA-PEŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CW	0,0100	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 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]:			0,844	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,185	
 SZ2	Ściana zewnętrzna wejście do budynku			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 CEGŁA-KRAT	0,3000	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300
 CEGŁA-KLIN	0,0500	Mur z cegły klinkierowej.	1,050	1900
 TYNK-CW	0,0100	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 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]:			0,778	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,286	
 SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PWP				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 0,80 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
 CEGŁA-PEŁN	0,6000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,547	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,401	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,714	

# 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	Piwnica -1.1	6,4	0,00	132,5	0
-1.2	Komunikacja	2,8	12,75	29,3	0
-1.3	Piwnica	8,2	0,00	29,6	0
-1.4	Piwnica	8,6	0,00	15,2	0
-1.5	WC	8,7	7,81	18,0	0
-1.6	Piwnica	20,0	21,22	48,8	1690
-1.7	Szatnia	20,0	60,53	139,2	3589
-1.8	Magazyn	10,1	39,26	90,3	0
-1.9	Kotłownia	6,5	0,00	118,2	0
-1.10	Węzeł c.o.	9,6	7,84	18,0	0
-1.11	WC	10,1	6,99	16,1	0
-1.12	Magazyn	8,0	0,00	108,3	0
-1.13	Pralnia	20,0	56,71	130,4	4143
-1.14	Piwnica	9,5	0,00	18,1	0
-1.15	Piwnica	6,8	0,00	42,8	0
-1.16	Magazyn	20,0	36,23	83,3	2456
-1.17	WC	20,0	13,77	31,7	1119
-1.18	Piwnica	13,9	0,00	16,3	0
-1.19	Piwnica	11,4	0,00	36,2	0
-1.20	Magazyn	10,9	17,85	41,1	0
-1.21	Magazyn	9,1	20,65	47,5	0
-1.22	Archiwum	11,1	18,36	42,2	0
-1.23	Komunikacja	12,8	7,95	18,3	0
-1.24	Komunikacja	13,7	22,64	52,1	0
-1.25	Archiwum	20,0	18,87	43,4	1350
-1.26	Sklepik	20,0	33,00	75,9	2624
-1.27	Komunikacja	9,0	76,23	175,3	0
-1.28	Komunikacja	11,2	26,08	60,0	0
-1.29	Pom. OHP	20,0	14,89	34,2	1135
-1.30	Pom. OHP	20,0	17,75	40,8	1240
-1.31	Archiwum	13,4	18,87	43,4	0
-1.32	Pom.socjalne	20,0	18,36	42,2	1473
-1.33	Komunikacja	13,0	4,96	11,4	0
-1.34	Komunikacja	12,6	15,48	35,6	0
-1.35	Magazyn	12,2	20,30	46,7	0
-1.36	Magazyn	20,0	18,36	42,2	1505
-1.37	Pom. gosp.	14,5	13,77	31,7	0
-1.38	Komunikacja	15,3	7,09	16,3	0
-1.39	Łaźnia	20,0	34,00	78,2	2360
-1.40	Piwnica	6,8	0,00	37,5	0
-1.41	Komunikacja	7,2	6,88	15,8	0
-1.42	Schowek	14,5	3,23	7,4	0

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
0.1	Sala dydaktyczna	20,0	77,42	232,3	11709
0.2	WC	20,0	19,28	57,8	1678
0.3	Komunikacja	20,0	30,54	91,6	2030
0.4	Pracownia kosmetyczna	20,0	61,40	184,2	7616
0.5	Sala dydaktyczna	20,0	89,64	268,9	12448
0.6	Komunikacja	20,0	30,38	91,1	2566
0.7	WC	20,0	18,80	56,4	1601
0.8	Gabinet wicedyrektora	20,0	18,87	56,6	1631
0.9	Komunikacja	20,0	41,54	124,6	1733
0.10	Komunikacja	14,7	61,00	183,0	0
0.11	Komunikacja	20,0	18,85	56,6	1603
0.12	Pracownia gastronomiczna	20,0	38,60	115,8	3905
0.13	Zaplecze	20,0	18,90	56,7	1216
0.14	Pracownia gastronomiczna	20,0	36,63	109,9	3179
0.15	Pracownia fryzjerska	20,0	18,87	56,6	1622
0.16	Pracownia fryzjerska	20,0	38,20	114,6	2698
0.17	Komunikacja	15,3	15,16	45,5	0
0.18	Portiernia	20,0	15,16	45,5	1192
0.19	Biblioteka	20,0	18,77	56,3	1289
0.20	Biblioteka	20,0	18,77	56,3	1475
0.21	Biblioteka	20,0	18,87	56,6	1297
0.22	Zaplecze socjalne	20,0	18,77	56,3	1605
0.23	Sekretariat	20,0	18,87	56,6	1215
0.24	Gabinet dyr.	20,0	18,75	56,3	1355
0.25	Księgowość	20,0	18,87	56,6	1215
0.26	Kadry	20,0	18,87	56,6	2783
0.27	Komunikacja	20,0	21,42	98,5	7328
0.28	Korytarz	-9,7	6,80	20,4	0
0.29	Pokój	20,0	18,90	56,7	1216
0.30	Pokój	20,0	18,90	56,7	1216
0.31	Pokój	20,0	15,20	45,6	2013
0.32	Łazienka	24,0	2,90	8,7	485
1.1	Sala dydaktyczna	20,0	18,82	56,5	3505
1.2	Sala dydaktyczna	20,0	38,50	115,5	4743
1.3	Prysznice	24,0	18,87	56,6	1335
1.4	WC	20,0	19,28	57,8	1184
1.5	Komunikacja	20,0	35,56	106,7	1933
1.6	Sala dydaktyczna	20,0	61,62	184,9	8850
1.7	Sala dydaktyczna	20,0	92,50	277,5	13109
1.8	Komunikacja	20,0	29,92	89,8	1727
1.9	WC	20,0	18,77	56,3	1156
1.10	Sala dydaktyczna	20,0	38,35	115,1	4726

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
1.11	Biblioteka	20,0	18,87	56,6	2368
1.12	Pom. socjalne	20,0	18,34	55,0	2343
1.13	Komunikacja	20,0	41,41	124,2	1516
1.14	Komunikacja	16,8	50,90	152,7	0
1.15	Komunikacja	20,0	41,20	123,6	1509
1.16	Sala dydaktyczna	20,0	58,06	174,2	8164
1.17	Sala dydaktyczna	20,0	38,63	115,9	4841
1.18	Sala dydaktyczna	20,0	57,70	173,1	7172
1.19	Komunikacja	20,0	18,87	56,6	1161
1.20	Sala dydaktyczna	20,0	18,77	56,3	2362
1.21	Sala dydaktyczna	20,0	37,97	113,9	4695
1.22	Sala dydaktyczna	20,0	38,25	114,8	4796
1.23	Sala dydaktyczna	20,0	58,27	174,8	7234
1.24	Sala dydaktyczna	20,0	37,80	113,4	5696
2.1	Sala terapeutyczna	20,0	18,85	56,6	3511
2.2	Sala terapeutyczna	20,0	18,95	56,8	2192
2.3	Sala terapeutyczna	20,0	18,85	56,6	2182
2.4	Sala terapeutyczna	20,0	19,05	57,2	2215
2.5	WC	20,0	19,28	57,8	2349
2.6	Komunikacja	20,0	20,40	61,2	3455
2.7	Pom. socjalne	10,2	4,95	14,9	0
2.8	Pom. socjalne	14,5	3,30	9,9	0
2.9	Sekretariat	20,0	41,52	124,6	5061
2.10	Pok. dyr.	20,0	17,49	52,5	2088
2.11	Pok. nauczycielski	20,0	36,16	108,5	4265
2.12	Komunikacja	20,0	25,24	75,7	1912
2.13	WC	20,0	8,68	26,0	1532
2.14	Sala rehabilitacji	24,0	38,48	115,4	4893
2.15	Dogoterapia	20,0	18,84	56,5	2298
2.16	Gab. psychologiczny	20,0	18,34	55,0	3578
2.17	Sala do zajęć grupowych	20,0	38,66	116,0	5761
2.18	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2301
2.19	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2292
2.20	Sala terapeutyczna	20,0	19,28	57,8	2492
2.21	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2483
2.22	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2292
2.23	Korytarz	20,0	158,07	474,2	14044
2.24	Komunikacja	20,0	40,54	121,6	4625
2.25	W-ce dyrektor	20,0	18,84	56,5	2292
2.26	Księgowość	20,0	18,84	56,5	2292
2.27	Sala integracji sensorycznej SI	20,0	57,73	173,2	6748
2.28	Sala terapeutyczna	20,0	18,95	56,8	2485



# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
2.29	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2292
2.30	Sala terapeutyczna	20,0	19,35	58,1	2302
2.31	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2292
2.32	Sala terapeutyczna	20,0	18,56	55,7	3653

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		$^{\circ}C$	$m^2$	$m^3$	W
2.29	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2292
2.30	Sala terapeutyczna	20,0	19,35	58,1	2302
2.31	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	2292
2.32	Sala terapeutyczna	20,0	18,56	55,7	3653

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w1 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	63662	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	172460	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	172460	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	60,7	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,7	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 $Q_{H,nd}$ :	891,02	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	247506	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	313,4	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	87,1	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	107,1	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	29,7	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	67,25	5,52	177,98	11,85	174,43	739167,0
Luty	28	-1,5	61,88	5,03	181,18	15,30	174,50	739167,0
Marzec	31	3,5	52,66	5,52	141,15	28,85	105,91	739167,0
Kwiecień	30	8,4	35,92	5,20	101,92	42,11	48,14	739167,0
Maj	31	14,9	16,50	5,17	49,89	56,81	6,18	739167,0
Czerwiec	30	16,1	12,28	4,81	40,28	58,03	3,40	739167,0
Lipiec	31	17,4	8,57	4,83	29,87	60,37	1,68	739167,0
Sierpień	31	17,6	7,93	4,77	28,27	52,99	1,80	739167,0
Wrzesień	30	13,1	21,49	4,67	64,30	36,41	16,96	739167,0
Październik	31	8,1	38,07	4,97	104,33	21,42	62,94	739167,0
Listopad	30	2,9	52,80	5,00	145,95	11,42	127,83	739167,0
Grudzień	31	-0,3	64,71	5,37	171,57	9,34	167,26	739167,0
W sezonie	365	8,3	440,05	60,86	1236,69	404,89	891,02	739167,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	7,32	2034	0,4
Okno zewnętrzne	186,26	51738	9,7
Dach	6,97	1935	0,4
Podłoga na gruncie	7,19	1998	0,4
Podłoga w piwnicy	51,13	14202	2,7
Strop ciepło do góry	97,41	27060	5,1
Stropodach wentylowany	64,72	17978	3,4
Ściana zewnętrzna przy gruncie	2,54	705	0,1
Ściana wewnętrzna	90,21	25057	4,7
Ściana zewnętrzna	174,79	48552	9,1
Ciepło na wentylację	1236,69	343525	64,2
Razem	1925,22	534783	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	404,89	112469	27,3
Zyski wewnętrzne	1075,86	298851	72,7
±Razem	1480,75	411320	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	67,25	15,73	6,31	126,88	12,40	91,37	114,51
Luty	28	-1,5	61,88	14,04	5,81	129,28	15,67	82,53	114,59
Marzec	31	3,5	52,66	12,99	4,94	99,33	28,82	91,37	58,76
Kwiecień	30	8,4	35,92	9,93	3,36	69,98	41,70	88,43	18,28
Maj	31	14,9	16,50	7,09	1,53	31,05	55,96	91,37	0,63
Czerwiec	0	16,1	12,28	6,21	1,13	23,86	57,07	88,43	0,21
Lipiec	0	17,4	8,57	5,96	0,78	16,08	59,40	91,37	0,05
Sierpień	0	17,6	7,93	6,26	0,72	14,88	52,33	91,37	0,05
Wrzesień	30	13,1	21,49	8,52	2,00	41,83	36,16	88,43	3,58
Październik	31	8,1	38,07	11,70	3,56	71,78	21,63	91,37	28,92
Listopad	30	2,9	52,80	13,82	4,95	102,93	11,90	88,43	78,06
Grudzień	31	-0,3	64,71	15,60	6,07	122,09	9,89	91,37	109,37
W sezonie	273	8,3	411,27	109,43	38,52	795,16	234,14	804,69	526,70

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	6,85	1904	0,5
Okno zewnętrzne	174,08	48356	12,9
Dach	6,52	1811	0,5
Podłoga na gruncie	2,97	826	0,2
Podłoga w piwnicy	30,92	8589	2,3
Strop ciepło do góry	59,68	16577	4,4
Stropodach wentylowany	60,42	16782	4,5
Ściana zewnętrzna przy gruncie	4,62	1283	0,3
Ściana wewnętrzna	49,75	13820	3,7
Ściana zewnętrzna	163,39	45387	12,1
Ciepło na wentylację	795,16	220878	58,7
Razem	1354,37	376214	100,0



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	234,14	65038	22,5
Zyski wewnętrzne	804,69	223524	77,5
±Razem	1038,82	288562	100,0

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
STRDACH2	Dach	0,133
DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
DZW	Drzwi zewnętrzne	1,300
OZI	Okno zewnętrzne	1,300
OZW	Okno zewnętrzne	0,900
PNG	Podłoga na gruncie	0,424
PWP	Podłoga w piwnicy	0,409
STR1	Strop ciepło do góry	1,614
STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
SZ1	Ściana zewnętrzna	0,193
SZ2	Ściana zewnętrzna	0,196
SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,199

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>
■PNG	Podłoga na gruncie			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ1				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 5,00 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m				
■TERAKOTA	0,0200	Terakota.	1,050	2000
■BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
■PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000
■BET-CHUDY	0,2000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
■ŻWIR	0,4000	Żwir.	0,900	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,601	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,358	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,424	
■PWP	Podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZPG				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 4,20 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu $Z$ : 0,80 m				
■BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
■PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000
■BET-CHUDY	0,2000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900
■ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,819	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,445	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,409	
■STR1	Strop			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
■DĄB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800
■STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
■TYNK-CW	0,0100	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]:			0,619	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,614	
■STRDACH	Stropodach wetylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilg				
■BLA-DACH	0,0005	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H$ = 1 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,160	

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m³
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m²·K/W]:			0,000	
■ PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
■ ŻELBET	0,0700	Żelbet.	1,700	2500
■ WAR.POW.DW	1,0000	Warstwa powietrzna dobrze wentylowana.		
■ POLIETYLEN	0,0002	Folia polietylenowa.	0,200	1300
■ WEŁNA 035	0,2500	wełna skalna	0,035	40
■ TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■ PŁ-WIÓ-CE4	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 450 k	0,140	450
■ STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m²·K/W]:			0,090	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			7,908	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,126	
■ STRDACH2	Stropodach nie wetylowany			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
■ STYR0,037	0,2500	styropapa	0,037	
■ PAPA ASF3X	0,0050	Papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5m	0,180	1000
■ TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■ PŁ-WIÓ-CE4	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 450 k	0,140	450
■ STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
■ TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m²·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			7,510	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,133	
■ SW12	Ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
■ TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■ CEGŁA-PĘLN	0,1000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
■ TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			0,414	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			2,414	
■ SW46	Ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
■ TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■ CEGŁA-PĘLN	0,4500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
■ TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m³
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			0,869	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			1,151	
■SZ1	Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
■TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■CEGLA-PĘŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
■TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■STYR 037	0,1600	styropian EPS	0,037	40
■TYNK-SIL	0,0100	Tynk silikatowy	0,820	1950
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m²·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			5,180	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,193	
■SZ2	Ściana zewnętrzna wejście do budynku			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
■TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■CEGLA-KRAT	0,3000	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300
■CEGLA-KLIN	0,0500	Mur z cegły klinkierowej.	1,050	1900
■TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■STYR 037	0,1600	styropian EPS	0,037	40
■TYNK-SIL	0,0100	Tynk silikatowy	0,820	1950
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m²·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			5,114	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,196	
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PWP				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 0,80 m				
■TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
■CEGLA-PĘŁN	0,6000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
■BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
■STYR 031	0,1000	stytopor	0,031	22
■POLIETYLEN	0,0005	Folia polietylenowa.	0,200	1300
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m²·K/W]:			0,995	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			5,033	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,199	

# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$
	m		W/ (m·K)	kg/m <sup>3</sup>

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	Piwnica -1.1	10,8	0,00	132,5	0
-1.2	Komunikacja	9,1	12,75	29,3	0
-1.3	Piwnica	11,0	0,00	29,6	0
-1.4	Piwnica	11,0	0,00	15,2	0
-1.5	WC	11,1	7,81	18,0	0
-1.6	Piwnica	20,0	21,22	48,8	1019
-1.7	Szatnia	20,0	60,53	139,2	2350
-1.8	Magazyn	12,4	39,26	90,3	0
-1.9	Kotłownia	10,3	0,00	118,2	0
-1.10	Węzeł c.o.	11,8	7,84	18,0	0
-1.11	WC	11,8	6,99	16,1	0
-1.12	Magazyn	11,8	0,00	108,3	0
-1.13	Pralnia	20,0	56,71	130,4	2352
-1.14	Piwnica	13,4	0,00	18,1	0
-1.15	Piwnica	12,0	0,00	42,8	0
-1.16	Magazyn	20,0	36,23	83,3	1671
-1.17	WC	20,0	13,77	31,7	744
-1.18	Piwnica	14,8	0,00	16,3	0
-1.19	Piwnica	12,6	0,00	36,2	0
-1.20	Magazyn	13,4	17,85	41,1	0
-1.21	Magazyn	12,2	20,65	47,5	0
-1.22	Archiwum	13,7	18,36	42,2	0
-1.23	Komunikacja	13,5	7,95	18,3	0
-1.24	Komunikacja	13,9	22,64	52,1	0
-1.25	Archiwum	20,0	18,87	43,4	900
-1.26	Sklepik	20,0	33,00	75,9	1897
-1.27	Komunikacja	9,5	76,23	175,3	0
-1.28	Komunikacja	12,1	26,08	60,0	0
-1.29	Pom. OHP	20,0	14,89	34,2	784
-1.30	Pom. OHP	20,0	17,75	40,8	822
-1.31	Archiwum	15,3	18,87	43,4	0
-1.32	Pom.socjalne	20,0	18,36	42,2	965
-1.33	Komunikacja	13,6	4,96	11,4	0
-1.34	Komunikacja	13,7	15,48	35,6	0
-1.35	Magazyn	14,6	20,30	46,7	0
-1.36	Magazyn	20,0	18,36	42,2	848
-1.37	Pom. gosp.	16,2	13,77	31,7	0
-1.38	Komunikacja	15,8	7,09	16,3	0
-1.39	Łaźnia	20,0	34,00	78,2	1344
-1.40	Piwnica	12,2	0,00	37,5	0
-1.41	Komunikacja	12,5	6,88	15,8	0
-1.42	Schówek	16,2	3,23	7,4	0

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
0.1	Sala dydaktyczna	20,0	77,42	232,3	8660
0.2	WC	20,0	19,28	57,8	1052
0.3	Komunikacja	20,0	30,54	91,6	1228
0.4	Pracownia kosmetyczna	20,0	61,40	184,2	5827
0.5	Sala dydaktyczna	20,0	89,64	268,9	10306
0.6	Komunikacja	20,0	30,38	91,1	1664
0.7	WC	20,0	18,80	56,4	980
0.8	Gabinet wicedyrektora	20,0	18,87	56,6	905
0.9	Komunikacja	20,0	41,54	124,6	1513
0.10	Komunikacja	14,9	61,00	183,0	0
0.11	Komunikacja	20,0	18,85	56,6	969
0.12	Pracownia gastronomiczna	20,0	38,60	115,8	1680
0.13	Zaplecze	20,0	18,90	56,7	624
0.14	Pracownia gastronomiczna	20,0	36,63	109,9	1728
0.15	Pracownia fryzjerska	20,0	18,87	56,6	869
0.16	Pracownia fryzjerska	20,0	38,20	114,6	1316
0.17	Komunikacja	17,0	15,16	45,5	0
0.18	Portiernia	20,0	15,16	45,5	728
0.19	Biblioteka	20,0	18,77	56,3	694
0.20	Biblioteka	20,0	18,77	56,3	813
0.21	Biblioteka	20,0	18,87	56,6	639
0.22	Zaplecze socjalne	20,0	18,77	56,3	852
0.23	Sekretariat	20,0	18,87	56,6	623
0.24	Gabinet dyr.	20,0	18,75	56,3	621
0.25	Księgowość	20,0	18,87	56,6	623
0.26	Kadry	20,0	18,87	56,6	1151
0.27	Komunikacja	20,0	21,42	98,5	3114
0.28	Korytarz	-0,8	6,80	20,4	0
0.29	Pokój	20,0	18,90	56,7	624
0.30	Pokój	20,0	18,90	56,7	624
0.31	Pokój	20,0	15,20	45,6	820
0.32	Łazienka	24,0	2,90	8,7	169
1.1	Sala dydaktyczna	20,0	18,82	56,5	2050
1.2	Sala dydaktyczna	20,0	38,50	115,5	3573
1.3	Prysznice	24,0	18,87	56,6	685
1.4	WC	20,0	19,28	57,8	693
1.5	Komunikacja	20,0	35,56	106,7	1051
1.6	Sala dydaktyczna	20,0	61,62	184,9	6065
1.7	Sala dydaktyczna	20,0	92,50	277,5	9837
1.8	Komunikacja	20,0	29,92	89,8	974
1.9	WC	20,0	18,77	56,3	679
1.10	Sala dydaktyczna	20,0	38,35	115,1	3560



# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
1.11	Biblioteka	20,0	18,87	56,6	1778
1.12	Pom. socjalne	20,0	18,34	55,0	888
1.13	Komunikacja	20,0	41,41	124,2	1040
1.14	Komunikacja	16,8	50,90	152,7	0
1.15	Komunikacja	20,0	41,20	123,6	1035
1.16	Sala dydaktyczna	20,0	58,06	174,2	5552
1.17	Sala dydaktyczna	20,0	38,63	115,9	3598
1.18	Sala dydaktyczna	20,0	57,70	173,1	5366
1.19	Komunikacja	20,0	18,87	56,6	512
1.20	Sala dydaktyczna	20,0	18,77	56,3	1770
1.21	Sala dydaktyczna	20,0	37,97	113,9	3529
1.22	Sala dydaktyczna	20,0	38,25	114,8	3565
1.23	Sala dydaktyczna	20,0	58,27	174,8	5415
1.24	Sala dydaktyczna	20,0	37,80	113,4	3681
2.1	Sala terapeutyczna	20,0	18,85	56,6	1310
2.2	Sala terapeutyczna	20,0	18,95	56,8	862
2.3	Sala terapeutyczna	20,0	18,85	56,6	859
2.4	Sala terapeutyczna	20,0	19,05	57,2	868
2.5	WC	20,0	19,28	57,8	909
2.6	Komunikacja	20,0	20,40	61,2	1067
2.7	Pom. socjalne	16,3	4,95	14,9	0
2.8	Pom. socjalne	18,0	3,30	9,9	0
2.9	Sekretariat	20,0	41,52	124,6	1787
2.10	Pok. dyr.	20,0	17,49	52,5	818
2.11	Pok. nauczycielski	20,0	36,16	108,5	1610
2.12	Komunikacja	20,0	25,24	75,7	1078
2.13	WC	20,0	8,68	26,0	611
2.14	Sala rehabilitacji	24,0	38,48	115,4	1843
2.15	Dogoterapia	20,0	18,84	56,5	877
2.16	Gab. psychologiczny	20,0	18,34	55,0	1313
2.17	Sala do zajęć grupowych	20,0	38,66	116,0	2106
2.18	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	878
2.19	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	875
2.20	Sala terapeutyczna	20,0	19,28	57,8	927
2.21	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	918
2.22	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	875
2.23	Korytarz	20,0	158,07	474,2	5311
2.24	Komunikacja	20,0	40,54	121,6	1592
2.25	W-ce dyrektor	20,0	18,84	56,5	875
2.26	Księgownia	20,0	18,84	56,5	875
2.27	Sala integracji sensorycznej SI	20,0	57,73	173,2	2530
2.28	Sala terapeutyczna	20,0	18,95	56,8	920

# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	$A_u$	V	$\Phi_{HL}$
		$^{\circ}C$	$m^2$	$m^3$	W
2.29	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	875
2.30	Sala terapeutyczna	20,0	19,35	58,1	886
2.31	Sala terapeutyczna	20,0	18,84	56,5	875
2.32	Sala terapeutyczna	20,0	18,56	55,7	1326

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w2 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	64402	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	173199	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	173199	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	60,9	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,8	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 $Q_{H,nd}$ :	900,89	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	250249	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	316,9	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	88,0	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	108,2	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	30,1	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
STRDACH2	Dach	0,133
DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
DZW	Drzwi zewnętrzne	1,300
OZI	Okno zewnętrzne	1,300
OZW	Okno zewnętrzne	0,900
PNG	Podłoga na gruncie	0,424
PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
STR1	Strop ciepło do góry	1,614
STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
SZ1	Ściana zewnętrzna	0,193
SZ2	Ściana zewnętrzna	0,196
SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w3 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	64402	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	173199	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	173199	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	60,9	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	20,8	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 $Q_{H,nd}$ :	900,89	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	250249	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	316,9	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	88,0	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	108,2	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	30,1	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
■STRDACH2	Dach	0,133
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	1,300
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	0,900
■PNG	Podłoga na gruncie	0,424
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	0,193
■SZ2	Ściana zewnętrzna	0,196
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w4 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	65507	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	174305	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	174305	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	61,3	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 $Q_{H,nd}$ :	902,72	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	250754	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	317,5	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	88,2	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	108,5	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	30,1	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
■STRDACH2	Dach	0,133
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	0,900
■PNG	Podłoga na gruncie	0,424
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	0,193
■SZ2	Ściana zewnętrzna	0,196
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714



# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w5 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	69002	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	177800	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	177800	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	62,5	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	21,4	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 $Q_{H,nd}$ :	932,16	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	258934	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	327,9	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	91,1	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	112,0	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	31,1	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
■STRDACH2	Dach	1,327
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	0,900
■PNG	Podłoga na gruncie	0,424
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	0,193
■SZ2	Ściana zewnętrzna	0,196
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w6 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	69002	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	177800	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	177800	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	62,5	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	21,4	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 $Q_{H,nd}$ :	932,16	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	258934	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	327,9	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	91,1	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	112,0	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	31,1	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
■STRDACH2	Dach	1,327
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	0,900
■PNG	Podłoga na gruncie	0,424
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	0,193
■SZ2	Ściana zewnętrzna	0,196
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w7 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	140722	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	249519	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	249519	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	87,8	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	30,0	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 $Q_{H,nd}$ :	1517,24	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	421455	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	533,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	148,2	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	182,3	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	50,6	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
■STRDACH2	Dach	1,327
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	0,900
■PNG	Podłoga na gruncie	0,441
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	1,185
■SZ2	Ściana zewnętrzna	1,286
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w8 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	153702	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	262499	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	262499	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	92,3	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	31,5	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 $Q_{H,nd}$ :	1738,87	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	483021	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	611,6	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	169,9	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	208,9	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	58,0	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		$W/m^2 \cdot K$
■STRDACH2	Dach	1,327
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	2,600
■PNG	Podłoga na gruncie	0,441
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	0,126
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	1,185
■SZ2	Ściana zewnętrzna	1,286
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714



# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	OZC przed termomodernizacją	
	w9 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	ul. Hutnicza 13	
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 $A_H$ :	2842,9	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	8322,5	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	197109	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	108798	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	305907	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	305907	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	107,6	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	36,8	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 $Q_{H,nd}$ :	2111,49	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	586525	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	742,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	206,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	253,7	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	70,5	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)

# Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m <sup>2</sup> ·K
■STRDACH2	Dach	1,327
■DZI	Drzwi zewnętrzne	1,500
■DZW	Drzwi zewnętrzne	3,500
■OZI	Okno zewnętrzne	1,300
■OZW	Okno zewnętrzne	2,600
■PNG	Podłoga na gruncie	0,441
■PWP	Podłoga w piwnicy	0,417
■STR1	Strop ciepło do góry	1,614
■STRDACH	Stropodach wentylowany	1,309
■SW12	Ściana wewnętrzna	2,414
■SW46	Ściana wewnętrzna	1,151
■SZ1	Ściana zewnętrzna	1,185
■SZ2	Ściana zewnętrzna	1,286
■SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

### ADRES BUDYNKU

Stalowa Wola, ul. Hutnicza 13

### NAZWA PROJEKTU

OZC przed termomodernizacją  
w0 - stan aktualny

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	3 581,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
KUBATURA CAŁKOWITA		[m <sup>3</sup> ]	10 120,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>3</sup> ]	8 322,5
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,122
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]	197 109,4
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	108 797,6
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	305 907,0
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]	305 907,0

### 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> ]	107,6
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	36,8

## 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.	1,063	GJ
	Energia elektryczna.	0,705	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMS 12.09.2008.	2,572	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,350	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	6,000	kWh

# PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	PNG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,441		I		37,60
2	PWP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,417		I		1040,70
3	STR1	Strop	Strop ciepło do góry	1,614		I		1199,45
4	STRDACH	Stropodach wetylowany	Stropodach wentylowany	1,309		I		913,25
5	STRDACH2	Stropodach nie wetylowany	Dach	1,327		I		73,20
6	SW12	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	2,414		I		679,12
7	SW46	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,151		I		671,04
8	SZ1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	1,185		I		1835,65
9	SZ2	Ściana zewnętrzna wejście do budynku	Ściana zewnętrzna	1,286		I		59,13
10	SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,714		I		149,02

## OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	DZI	Drzwi zewnętrzne wymienione	0,70	1,500		I		5,04
2	DZW	Drzwi zewnętrzne do wymiany	0,85	3,500		I		20,04
3	OZI	Okno zewnętrzne wymienione	0,64	1,300		I		156,78
4	OZW	Okno zewnętrzne do wymiany	0,75	2,600		I		207,38

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘZEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW	0,95
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,75
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW	0,83
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,70
	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		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		

WENTYLACJA wentylacja grawitacyjna

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA instalacja elektryczna

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	478 540,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	839 544,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	841 548,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 091 407,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 012,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 097 420,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

instalacja c.o. - grzejniki żeliwne, pod pionami brak zaworów regulacyjnych, przy grzejnikach brak zaworów regulacyjnych i brak głowic termostatycznych

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	478 540,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	839 544,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	841 548,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 091 407,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 012,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	1 097 420,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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 - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,d}$

0,80

### RODZAJ INSTALACJI

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

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,e}$

0,75

### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego

$\eta_{H,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,i}$

0,57

### 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]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

### TYP WENTYLACJI

wentylacja grawitacyjna

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	69 606,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	70 600,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 567,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 981,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	79 549,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

kotłownia gazowa z wymiennikiem ciepła

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	69 606,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	70 600,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 567,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 981,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	79 549,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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 niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,83
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 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	$\eta_{W,tot,i}$		0,49
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
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,20
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$t_{el}$	[h/rok]	580
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	1,15
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]	17 057,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	51 173,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			
instalacja elektryczna			

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	17 057,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	51 173,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
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]	0,0
	$t_N$	[h/rok]	0,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_O$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_D$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	$F_C$		1,00

**ENERGIA ELEKTRYCZNA\***

	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	2 004,3	6 012,8	10,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	993,9	2 981,7	5,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	17 057,7	51 173,1	85,1
SUMA	20 055,9	60 167,6	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]	20 055,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	60 167,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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	478 540,1	839 544,0	1 091 407,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	478 540,1	839 544,0	1 091 407,2
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	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>	478 540,1	839 544,0	1 091 407,2

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### PALIWA - 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	34 375,3	69 606,8	76 567,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	34 375,3	69 606,8	76 567,5
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>	34 375,3	69 606,8	76 567,5

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

OGRZEWANIE	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 004,3	6 012,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 004,3	6 012,8
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_{Uj}$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_P$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		993,9	2 981,7
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	993,9	2 981,7
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		17 057,7	51 173,1
<b>RAZEM</b>	0,0	20 055,9	60 167,6

**STATYSTYKA POMIESZCZEŃ**

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
1	Korytarz		13	12,2	313,9	815,7
2	Korytarz	✓	14	20,0	553,9	1 696,1
3	Kotłownia		1	6,5	51,4	118,2
4	Kuchnia z oknem gaz	✓	2	20,0	75,2	225,7
5	Łazienka bez okna	✓	1	24,0	2,9	8,7
6	Łazienka z oknem	✓	2	24,0	57,3	172,1
7	Piwnica		9	7,9	189,8	436,6
8	Pokój	✓	50	20,0	1 160,1	3 272,5
9	Pokój		10	11,4	160,5	375,0
10	Sala lekcyjna	✓	17	20,0	842,6	2 527,7
11	Sklep	✓	1	20,0	33,0	75,9
12	WC		2	9,3	14,8	34,0
13	WC	✓	7	20,0	117,9	343,9
14	Węzeł		1	9,6	7,8	18,0

**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	245,73	27,84	8,03	151,02	0,984	15,75	91,37	327,26	1,000
Luty	28	-1,5	226,14	25,17	7,39	153,87	0,983	19,90	82,53	311,83	1,000
Marzec	31	3,5	192,44	22,10	6,28	118,23	0,954	36,64	91,37	216,94	1,000
Kwiecień	30	8,4	131,30	15,69	4,27	83,30	0,876	53,01	88,43	110,73	1,000
Maj	31	14,9	60,38	8,83	1,94	36,96	0,559	71,08	91,37	17,31	0,343
Czerwiec	0	16,1	44,98	7,07	1,44	28,40	0,456	72,59	88,43	8,43	0,000
Lipiec	0	17,4	31,42	5,92	0,99	19,14	0,327	75,58	91,37	2,87	0,000
Sierpień	0	17,6	29,10	6,28	0,91	17,71	0,326	66,53	91,37	2,60	0,000
Wrzesień	30	13,1	78,61	11,39	2,54	49,79	0,741	45,89	88,43	42,75	0,711

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>
Październik	31	8,1	139,15	17,93	4,53	85,43	0,922	27,45	91,37	137,46	1,000
Listopad	30	2,9	192,96	23,01	6,30	122,50	0,974	15,11	88,43	243,96	1,000
Grudzień	31	-0,3	236,46	27,21	7,73	145,32	0,983	12,58	91,37	314,50	1,000
W sezonie	273	8,3	1503,19	179,18	49,03	946,41	0,867	297,40	804,69	1722,74	

#### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZESZCZĄDZONYCH - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	11,29	3 136	0,4
Okno zewnętrzne	279,66	77 684	10,4
Dach	36,66	10 182	1,4
Podłoga na gruncie	3,07	854	0,1
Podłoga w piwnicy	30,97	8 604	1,2
Strop ciepło do góry	94,67	26 298	3,5
Stropodach wentylowany	433,58	120 439	16,2
Ściana zewnętrzna przy gruncie	14,98	4 161	0,6
Ściana wewnętrzna	84,51	23 475	3,2
Ściana zewnętrzna	742,00	206 110	27,7
Ciepło na wentylację	946,41	262 893	35,3
RAZEM	2 677,80	743 836	100,0

#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	297,40	82 611	27,0
Zyski wewnętrzne	804,69	223 524	73,0
RAZEM	1 102,09	306 135	100,0

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	478 540,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	839 544,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 091 407,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 012,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	478 540,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	841 548,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	1 097 420,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	168,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	295,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	383,9
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]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_H$	[kWh/m²rok]	168,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	296,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	386,0

### WENTYLACJA MECHANICZNA

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

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	69 606,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 567,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 981,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	70 600,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	79 549,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	12,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	24,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	26,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_W$	[kWh/m²rok]	12,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	24,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	28,0
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	17 057,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	51 173,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_L$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$EK_L$	[kWh/m²rok]	6,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$EP_L$	[kWh/m²rok]	18,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{nd}$	[kWh/rok]	512 915,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_K$	[kWh/rok]	926 208,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 219 147,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 998,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	2 998,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 994,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	512 915,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	929 206,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_P$	[kWh/rok]	1 228 142,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	180,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	325,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	428,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU$	[kWh/m²rok]	180,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK$	[kWh/m²rok]	326,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	432,0
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	70,0

BUDYNEK **SPEŁNIA** WYMAGANIA WT 2021 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	CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU
Użyteczności publicznej	Całość budynku

ADRES BUDYNKU
Stalowa Wola, ul. Hutnicza 13

NAZWA PROJEKTU
OZC przed termomodernizacją w1 - stan po termomodernizacji

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA	[m <sup>2</sup> ]	3 581,3
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
KUBATURA CAŁKOWITA	[m <sup>3</sup> ]	10 120,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>3</sup> ]	8 322,5
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,037
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>oZE</sub> [%]	0,4

DANE KLIMATYCZNE			
STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	$\Theta_{m,e}$	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Sandomierz

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU			
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	$\Phi_T$	[W]	63 662,4
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	$\Phi_V$	[W]	108 797,6
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	$\Phi$	[W]	172 460,0
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	$\Phi_{RH}$	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	$\Phi_{HL}$	[W]	172 460,1

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA			
WSKAŹNIK $\Phi_{HL}$ ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$\Phi_{HL,A}$	[W/m <sup>2</sup> ]	60,7
WSKAŹNIK $\Phi_{HL}$ ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$\Phi_{HL,V}$	[W/m <sup>3</sup> ]	20,7

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

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,214	GJ
	Energia elektryczna.	1,410	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMS 12.09.2008.	2,572	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,699	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	13,195	kWh

# PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	PNG	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,424		I		37,60
2	PWP	Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy	0,409		I		1040,70
3	STR1	Strop	Strop ciepło do góry	1,614		I		1199,45
4	STRDACH	Stropodach wetylowany	Stropodach wentylowany	0,126		I		913,25
5	STRDACH2	Stropodach nie wetylowany	Dach	0,133		I		73,20
6	SW12	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	2,414		I		679,12
7	SW46	Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	1,151		I		671,04
8	SZ1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0,193		I		1835,65
9	SZ2	Ściana zewnętrzna wejście do budynku	Ściana zewnętrzna	0,196		I		59,13
10	SZPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,199		I		149,02

## OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	DZI	Drzwi zewnętrzne wymienione	0,70	1,500		I		5,04
2	DZW	Drzwi zewnętrzne do wymiany	0,50	1,300		I		20,04
3	OZI	Okno zewnętrzne wymienione	0,64	1,300		I		156,78
4	OZW	Okno zewnętrzne do wymiany	0,50	0,900		I		207,38

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘZŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - powyżej 300 kW	0,95
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym	0,98
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,93
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW	0,83
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,70
	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		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		

WENTYLACJA wentylacja grawitacyjna

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA instalacja elektryczna

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU



## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146 305,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	168 977,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	170 981,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	219 670,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 028,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	223 698,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

instalacja c.o. - grzejniki żeliwne, pod pionami brak zaworów regulacyjnych, przy grzejnikach brak zaworów regulacyjnych i brak głowic termostatycznych

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146 305,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	168 977,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	170 981,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	219 670,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 028,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	223 698,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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

#### WĘZEŁ 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 ogrzewanych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,d}$

0,98

### RODZAJ INSTALACJI

#### CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{H,e}$

0,93

### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

#### BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego

$\eta_{H,s}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{H,tot,i}$

0,87

### 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]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

### TYP WENTYLACJI

wentylacja grawitacyjna

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	69 606,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	70 600,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 567,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 997,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	78 565,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

kotłownia gazowa z wymiennikiem ciepła

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	69 606,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	70 600,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 567,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 997,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	78 565,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 842,9
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 niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,83
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 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	$\eta_{W,tot,i}$		0,49
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
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,20
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$t_{el}$	[h/rok]	580
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	1,15
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]	37 512,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	75 400,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			
instalacja elektryczna			

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	37 512,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	75 400,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	3 340,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	2 843,0
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA B (ST. ROZSZERZONY))	$P_N$	[W/m <sup>2</sup> ]	5,7
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	$t_D$	[h/rok]	1 400,0
	$t_N$	[h/rok]	0,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_O$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	$F_D$		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	$F_c$		1,00

**ENERGIA ELEKTRYCZNA\***

	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	2 004,3	4 028,6	4,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	993,9	1 997,7	2,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	37 512,5	75 400,1	92,6
SUMA	78 023,1	118 563,8	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]	39 521,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	118 563,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1 904,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	2 237,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 904,8

**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
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------

**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

Własna instalacja fotowoltaiczna

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	38 501,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	938,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	1 102,2
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	938,2

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

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	146 305,4	168 977,1	219 670,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	146 305,4	168 977,1	219 670,2
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>146 305,4</b>	<b>168 977,1</b>	<b>219 670,2</b>

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ****PALIWA - Gaz ziemny**

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	34 375,3	69 606,8	76 567,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	34 375,3	69 606,8	76 567,5
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_K$ [kWh/rok]	$Q_E$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>34 375,3</b>	<b>69 606,8</b>	<b>76 567,5</b>

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

**ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 342,9	4 028,6
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 342,9	4 028,6
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [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]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		665,9	1 997,7
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	665,9	1 997,7
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [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]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		25 133,4	75 400,1
<b>RAZEM</b>	0,0	27 142,1	81 426,4

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

**ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV**

OGRZEWANIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		661,4	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	661,4	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [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]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		328,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	328,0	0,0
CHŁODZENIE	$Q_U$ [kWh/rok]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [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]	$Q_{<}$ [kWh/rok]	$Q_{\geq}$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		12 379,1	0,0
<b>RAZEM</b>	0,0	13 368,5	0,0

**STATYSTYKA POMIESZCZEŃ**

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
1	Korytarz		13	13,2	313,9	815,7
2	Korytarz	✓	14	20,0	553,9	1 696,1
3	Kotłownia		1	10,3	51,4	118,2
4	Kuchnia z oknem gaz	✓	2	20,0	75,2	225,7
5	Łazienka bez okna	✓	1	24,0	2,9	8,7

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	KUBATURA [m <sup>3</sup> ]
6	Łazienka z oknem	✓	2	24,0	57,3	172,1
7	Piwnica		9	11,7	189,8	436,6
8	Pokój	✓	50	20,0	1 160,1	3 272,5
9	Pokój		10	14,0	160,5	375,0
10	Sala lekcyjna	✓	17	20,0	842,6	2 527,7
11	Sklep	✓	1	20,0	33,0	75,9
12	WC		2	11,4	14,8	34,0
13	WC	✓	7	20,0	117,9	343,9
14	Węzeł		1	11,8	7,8	18,0

## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE											
MIESIĄC	N <sub>d</sub>	T <sub>em,m</sub> [°C]	Q <sub>o</sub> [GJ/rok]	Q <sub>w</sub> [GJ/rok]	Q <sub>b</sub> [GJ/rok]	Q <sub>e</sub> [GJ/rok]	η <sub>ign</sub>	Q <sub>sol</sub> [GJ/rok]	Q <sub>nt</sub> [GJ/rok]	Q <sub>ind</sub> [GJ/rok]	f <sub>lm</sub>
Styczeń	31	-1,1	67,25	15,73	6,31	126,88	0,980	12,40	91,37	114,51	1,000
Luty	28	-1,5	61,88	14,04	5,81	129,28	0,982	15,67	82,53	114,59	1,000
Marzec	31	3,5	52,66	12,99	4,94	99,33	0,925	28,82	91,37	58,76	1,000
Kwiecień	30	8,4	35,92	9,93	3,36	69,98	0,775	41,70	88,43	18,28	0,586
Maj	31	14,9	16,50	7,09	1,53	31,05	0,377	55,96	91,37	0,63	0,000
Czerwiec	0	16,1	12,28	6,21	1,13	23,86	0,297	57,07	88,43	0,21	0,000
Lipiec	0	17,4	8,57	5,96	0,78	16,08	0,208	59,40	91,37	0,05	0,000
Sierpień	0	17,6	7,93	6,26	0,72	14,88	0,207	52,33	91,37	0,05	0,000
Wrzesień	30	13,1	21,49	8,52	2,00	41,83	0,564	36,16	88,43	3,58	0,000
Październik	31	8,1	38,07	11,70	3,56	71,78	0,851	21,63	91,37	28,92	0,909
Listopad	30	2,9	52,80	13,82	4,95	102,93	0,961	11,90	88,43	78,06	1,000
Grudzień	31	-0,3	64,71	15,60	6,07	122,09	0,979	9,89	91,37	109,37	1,000
W sezonie	273	8,3	411,27	109,43	38,52	795,16	0,797	234,14	804,69	526,70	

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE			
OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	6,85	1 904	0,5
Okno zewnętrzne	174,08	48 356	12,9
Dach	6,52	1 811	0,5
Podłoga na gruncie	2,97	826	0,2
Podłoga w piwnicy	30,92	8 589	2,3
Strop ciepło do góry	59,68	16 577	4,4
Stropodach wentylowany	60,42	16 782	4,5
Ściana zewnętrzna przy gruncie	4,62	1 283	0,3
Ściana wewnętrzna	49,75	13 820	3,7
Ściana zewnętrzna	163,39	45 387	12,1
Ciepło na wentylację	795,16	220 878	58,7
RAZEM	1 354,36	376 213	100,0

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE			
OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	234,14	65 038	22,5
Zyski wewnętrzne	804,69	223 524	77,5
RAZEM	1 038,83	288 562	100,0

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	146 305,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	168 977,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	219 670,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 004,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 028,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	146 305,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	170 981,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	223 698,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	51,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	59,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	77,3
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]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_H$	[kWh/m²rok]	51,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	60,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	78,7

### WENTYLACJA MECHANICZNA

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



CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	69 606,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 567,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	993,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 997,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	34 375,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	70 600,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	78 565,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	12,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	24,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	26,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU_W$	[kWh/m²rok]	12,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	24,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	27,6
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	37 512,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	75 400,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_L$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$EK_L$	[kWh/m²rok]	13,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$EP_L$	[kWh/m²rok]	26,5
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{nd}$	[kWh/rok]	180 680,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_K$	[kWh/rok]	276 096,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	371 637,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 998,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	2 998,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 026,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	180 680,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	279 094,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_P$	[kWh/rok]	377 664,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	63,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	97,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	130,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EU$	[kWh/m²rok]	63,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK$	[kWh/m²rok]	98,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	132,8
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	70,0

**SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO**WARUNEK WSKAŹNIKA **EP**NIE DOTYCZY<sup>2</sup>WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW **U** PRZEGRÓDSPEŁNIONY<sup>3</sup>**BUDYNEK SPEŁNIA** WYMAGANIA WT 2021 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.**