

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1975
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Pierzchnica ul. Urzędnicza 6 26-015 Pierzchnica  NIP:	1.4 Adres budynku  Podstola 16 ŚWIĘTOKRZYSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<p style="text-align: center;"><b>ATM Energetics</b> ul. Kwiatowa 83 26-026 Obice 260137559</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
<p style="text-align: center;">Tomasz Mazur ul. Kasprowicza 3/49 25-411 Kielce</p>		<p style="text-align: center;"><b>ATM ENERGETICS</b> <i>Tomasz Mazur</i> 26-026 Morawica, Obice, ul. Kwiatowa 83 Regon 260137559, NIP 657-212-37-29 tel. 041 30 17 614 podpis</p>	
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Kielce		<b>Data wykonania opracowania</b>	kwiecień 2021
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	141,96	141,96
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	...	...
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Miejskowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,51	0,51
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,42	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	;	;
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,60;	1,50; 1,60;
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80	1,80
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,59	0,23
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	1,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,940
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,910	0,910
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,650	0,650
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed	Stan po

		termomodernizacją	termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	141,96	141,96
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	5,16	3,56
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,42	0,42
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	25,22	14,11
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	42,88	11,61
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2,91	2,91
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	138,20	77,30
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	234,94	63,61
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	34,27	34,17
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	58,15	58,15
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	3,12	0,84
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00

2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	68,29
Planowane koszty całkowite [zł]	61080,22	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	1072,82		
<b>2.9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 4,44 kW - pokrycie w ponad 50% zapotrzebowania na energię.			
Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

\*\* Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
6. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

#### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.5

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

62000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	inna
Kubatura budynku	-	331,56 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	141,96 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,51 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	70,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,42	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,50; 1,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,80	W/(m <sup>2</sup> ·K)

Okna połaciowe		---		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Stropy wewnętrzne		0,59		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		34,27 zł/GJ		34,17 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		113,90 zł/GJ		113,90 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Piec węglowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	0,95zł	100%	0,028 GJ/kg	34,27zł	34,27
S		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Piec węglowy 100%					
Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny				h <sub>H,g</sub> = 0,650
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)				h <sub>H,d</sub> = 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka				h <sub>H,e</sub> = 0,700
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				h <sub>H,s</sub> = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni				w <sub>t</sub> = 0,850
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 12 godzin				w <sub>d</sub> = 0,910
Sprawność całkowita systemu grzewczego h <sub>H,tot</sub> = h <sub>H,g</sub> h <sub>H,d</sub> h <sub>H,e</sub> h <sub>H,s</sub> =					0,455
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Budynek użytkowany nieregularnie (okazjonalnie)				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
Podgrzewacz akumulacyjny 100%					
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)				h <sub>W,g</sub> = 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru				h <sub>W,d</sub> = 1,000
Regulacja i wykorzystanie	---				h <sub>W,e</sub> = 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995				h <sub>W,s</sub> = 0,650

Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$	0,624
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)	--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	141,96
Krotność wymian powietrza	1,00

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

## 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna w złym stanie. Brak izolacji termicznej. Konieczna modernizacja
Strop wewnętrzny	Strop do poddasza nie spełnia WT2021. Docieplenie wykonane z trocin nie pełni swojego zadania. Konieczna modernizacja.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne 107x153	Inwestor nie przewiduje modernizacji.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne	Inwestor nie przewiduje modernizacji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne 131x153	Inwestor nie przewiduje modernizacji.
System grzewczy	System ogrzewania w oparciu o piece opalane węglem. Stan zły. Słaba sprawność systemu. Rozwiązanie nieekologiczne.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

### 6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	63,20m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	63,20m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 4440,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 6,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		Wariant 1

Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	34,27	34,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,588	0,234
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,70	4,27
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,26	5,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0002
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	294,79
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	220,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	13904,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	47,17

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13904,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Średnie ceny rynkowe uwzględniające wszelkie roboty towarzyszące. Przed wykonaniem docieplenia należy usunąć starą warstwę trocin i wykonać dodatkową konstrukcję w niezbędnym zakresie.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej , λ= 0,035 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	<b>85,50m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	<b>85,50m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3834,50</b> dzień·K/rok	<b>t<sub>wo</sub>= 20,00 °C</b>	<b>t<sub>zo</sub>= -20,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	34,27	34,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,424	0,192
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,36	5,21
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,02	5,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0007

Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	226,15	266,07
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	225,00	265,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	19237,34	22657,31
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	85,06	85,16

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19237,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 85,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Średnie ceny rynkowe uwzględniające wszelkie roboty towarzyszące.

## 6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

## 6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

### 6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	60,00	60,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{Wl}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	4,00	4,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,65	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	2,91	2,23
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW]	0,42	0,42

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	113,90	79,73
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00

Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---	154,11
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	3500,00
SPBT	[lat]	---	22,71

### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
<b>Suma:</b>	---

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

### 6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	34,27
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	25,22
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0052
Sprawność systemu grzewczego		0,455
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

...

#### 6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $h_{H,g}$	1,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,940
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $h_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,910
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,g} \cdot h_{H,d} \cdot h_{H,e} \cdot h_{H,s}$	0,940

\*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

#### 6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja instalacji ogrzewania (montaż grzejników elektrycznych wraz z okablowaniem, rozdzielnicami i pozostałym niezbędnym oprzyrządowaniem)	11724,00
<b>Suma:</b>	<b>11724,00</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Grzejniki elektryczne 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $h_q$	Montaż grzejników elektrycznych
Ulepszenie sprawności przesyłu $h_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $h_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $h_s$	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Bez zmian

### 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	13904,00 zł	47,17
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19237,34 zł	85,06
3.	Instalacja fotowoltaiczna	16214,88 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	11724,00	15,42

#### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	13904,00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19237,34
3	Modernizacja systemu grzewczego	11724,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	16214,88
Całkowity koszt		61080,22

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	13904,00

2	Modernizacja systemu grzewczego	11724,00
3	Instalacja fotowoltaiczna	16214,88
Całkowity koszt		41842,88

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	11724,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	16214,88
Całkowity koszt		27938,88

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,0052	25,22	20,00	50,70	141,96	331,56	141,96	36,35	0,51
1	0,0036	14,11	20,00	50,70	141,96	331,56	141,96	28,54	0,51
2	0,0044	21,14	20,00	50,70	141,96	331,56	141,96	34,14	0,51
3	0,0052	25,22	20,00	50,70	141,96	331,56	141,96	36,35	0,51

### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	25,22 0,0052	2,91 0,0004	0,46	0,85	0,91	45,79	1801,14	---	---
1	14,11 0,0036	2,91 0,0004	0,94	0,85	0,91	14,52	728,32	1072,82	59,56
2	21,14 0,0044	2,91 0,0004	0,94	0,85	0,91	20,31	926,03	875,11	48,59
3	25,22 0,0052	2,91 0,0004	0,94	0,85	0,91	23,67	1040,86	760,28	42,21

### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu <sup>*)</sup>	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	61080,22	1072,82	68,29	30540,11	0,00
2.	41842,88	875,11	55,65	20921,44	0,00
3.	27938,88	760,28	48,32	13969,44	0,00

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	61080,22 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	62000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	1072,82 zł	tj.	59,56 %

## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

<b>P1</b>
Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny</b>
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej
Uwagi:
Średnie ceny rynkowe uwzględniające wszelkie roboty towarzyszące. Przed wykonaniem docieplenia należy usunąć starą warstwę trocin i wykonać dodatkową konstrukcję w niezbędnym zakresie.

<b>P2</b>
Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b>
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej
Uwagi:
Średnie ceny rynkowe uwzględniające wszelkie roboty towarzyszące.

<b>C.O.</b>
Usprawnienie: <b>modernizacja instalacji grzewczej</b>
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Modernizacja instalacji ogrzewania (montaż grzejników elektrycznych wraz z okablowaniem, rozdzielniami i pozostałym niezbędnym oprzyrządowaniem)
Uwagi:

...

**Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 4,44 kW

<b>RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU</b>
--

<b>Przed modernizacją</b>
---------------------------

<p>NAZWA OBIEKTU: Świetlica Wiejska ADRES: 26-015, Pierzchnica KOD, MIEJSCOWOŚĆ: Podstola 16</p> <p>NAZWA INWESTORA: Gmina Pierzchnica ADRES: ul. Urzędnicza, 6 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 26-015, Pierzchnica</p>
---

<p>Kielce, 2021-04-27</p>
---------------------------

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,350	0,160	2,188	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,35	-	2,36	0,42
2	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	2	Deskowanie	0,040	0,160	0,250	-
	3	Trociny	0,100	0,080	1,250	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,14	-	1,70	0,59
3	Okno zewnętrzne 107x153, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,6
4	Drzwi zewnętrzne , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,8
5	Okno zewnętrzne 131x153, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,5

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$Y_k$
		W/(m·K)

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura $t$	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	27,20	0,42	11,54		
1	Ściana zewnętrzna	23,72	0,42	10,06		
3	Okno zewnętrzne 107x153	1,64	1,60	2,62		
4	Drzwi zewnętrzne	1,85	1,80	3,32		
1	Ściana zewnętrzna	23,19	0,42	9,84		
5	Okno zewnętrzne 131x153	4,01	1,50	6,01		
1	Ściana zewnętrzna	11,39	0,42	4,83		
Suma elementów budynku		S A <sub>obl</sub> *U		W/K	48,22	
Kod	Mostek cieplny	Y <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		
		W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = S A <sub>obl</sub> *U+S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	48,220
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		S A <sub>obl</sub> *U*b		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = S A <sub>obl</sub> *U*b+S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(S A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Strop wewnętrzny	63,20	0,59	37,18		
Suma elementów budynku		S A <sub>obl</sub> *U		W/K	37,18	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = S A <sub>obl</sub> *U+S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	37,18
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	66,81

### Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

#### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	85,50	0,42	36,27	54,28
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne 107x153	Okno zewnętrzne 107x153	1,64	1,60	2,62	3,92
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1,85	1,80	3,32	4,97
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne 131x153	Okno zewnętrzne 131x153	4,01	1,50	6,01	9,00
1	Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny	63,20	0,59	18,59	27,82
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	66,81	W/K

### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
1	50,7 0	141, 96	0,20	102, 21	0,20	42,5 9	0,20	20,4 4	0,80	42,5 9	0,80	26,4 6

### Obliczenia zysków ciepła od słońca

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne 107x153-Okno zewnętrzne 107x153	Okno zewnętrzne 107x153	E	1,64	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	25,0 5	28,8 1	62,5 5	88,1 9	117, 61	123, 11	123, 75	109, 11	71,6 3	42,2 3	19,6 8	18,4 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	20,0 9	23,1 1	50,1 7	70,7 5	94,3 4	98,7 6	99,2 7	87,5 2	57,4 6	33,8 7	15,7 9	14,8 2	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-

1	Okno zewnętrzne 131x153-Okno zewnętrzne 131x153	Okno zewewnętrzne 131x153	S	4,01	1,00	0,70	0,70
---	---	---------------------------------	---	------	------	------	------

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	46,9 7	39,4 7	79,6 7	92,4 2	114, 55	112, 90	117, 43	105, 74	80,3 3	62,5 4	26,2 7	28,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	92,2 6	77,5 2	156, 48	181, 53	225, 00	221, 77	230, 65	207, 70	157, 79	122, 85	51,5 9	55,7 6	kWh/m-c

#### Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub>	F	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1	1	50,7	3,2	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi  $F_{int} =$  3,20 W/m<sup>2</sup>

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze  $A_f =$  50,70 m<sup>2</sup>

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$Q_{int}$	120, 71	109, 03	120, 71	116, 81	120, 71	116, 81	120, 71	120, 71	116, 81	120, 71	116, 81	120, 71	kWh/m-c

#### Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

#### Obliczenia zbiorcze dla strefy

#### Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O

##### I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg·K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,100	85,50	11803

**Całkowita pojemność cieplna przegrody  $C_m = S_i S_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$  11803**

##### II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny	Od strony wewnętrznej					
		Trociny	1460	300	0,100	63,20	2768
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> S <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							2768

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	11803178	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	2768160	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>14571338</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O			
Temperatura wewnętrzna strefy	$q_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	50,7	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	14571338	J/K
Stała czasowa budynku	$t$	43,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,3	-
-	$a_H$	3,9	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $q_e$ , °C	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1054	992	969	601	348	231	114	199	351	572	851	994
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	276,59	249,83	276,59	267,67	276,59	267,67	276,59	276,59	267,67	276,59	267,67	276,59
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1330	1242	1246	869	625	499	391	475	619	848	1119	1271
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	112	101	207	252	319	321	330	295	215	157	67	71
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	121	109	121	117	121	117	121	121	117	121	117	121
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	233	210	327	369	440	437	451	416	332	277	184	191

$g_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,15	0,24	0,44	0,91	1,36	2,82	1,50	0,68	0,35	0,15	0,14
$g_{H,1}$	0,15	0,15	0,20	0,34	0,67	0,00	0,00	0,00	0,51	0,25	0,15	0,15
$g_{H,2}$	0,15	0,20	0,34	0,67	1,13	0,00	0,00	0,00	1,09	0,51	0,25	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,83	0,66	0,35	0,61	0,92	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1238,21	1175,63	1026,79	478,93	119,21	33,33	1,82	22,19	185,78	523,57	1004,55	1196,64
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	417	393	384	238	138	91	45	79	139	226	337	394
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1471	1385	1353	839	486	322	160	278	490	798	1189	1388
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											7006,6	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O	50,70	141,96	20,00	7006,65
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					7006,65

<b>RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU</b>
--

Po modernizacji
-----------------

<p>NAZWA OBIEKTU: Świetlica Wiejska ADRES: 26-015, Pierzchnica KOD, MIEJSCOWOŚĆ: Podstola 16</p> <p>NAZWA INWESTORA: Gmina Pierzchnica ADRES: ul. Urzędnicza, 6 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 26-015, Pierzchnica</p>
---

Kielce, 2021-04-27
--------------------

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Płyty z wełny mineralnej	0,100	0,035	2,857	-	
	2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,350	0,160	2,188	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,45	-	5,21	0,19	
2	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	1	Płyty z wełny mineralnej	0,090	0,035	2,571	-	
	3	Deskowanie	0,040	0,160	0,250	-	
	4	Trociny	0,100	0,080	1,250	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,23	-	4,27	0,23		
3	Okno zewnętrzne 107x153, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		-	-	-	1,6	
4	Drzwi zewnętrzne , przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		-	-	-	1,8	
5	Okno zewnętrzne 131x153, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		-	-	-	1,5	

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$Y_k$
		W/(m·K)

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura $t$	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	27,20	0,19	5,22		
1	Ściana zewnętrzna	23,72	0,19	4,55		
3	Okno zewnętrzne 107x153	1,64	1,60	2,62		
4	Drzwi zewnętrzne	1,85	1,80	3,32		
1	Ściana zewnętrzna	23,19	0,19	4,45		
5	Okno zewnętrzne 131x153	4,01	1,50	6,01		
1	Ściana zewnętrzna	11,39	0,19	2,18		
Suma elementów budynku		S A <sub>obl</sub> *U		W/K	28,35	
Kod	Mostek cieplny	Y <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		
		W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = S A <sub>obl</sub> *U+S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	28,349
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		S A <sub>obl</sub> *U*b		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = S A <sub>obl</sub> *U*b+S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(S A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Strop wewnętrzny	63,20	0,23	14,80		
Suma elementów budynku		S A <sub>obl</sub> *U		W/K	14,80	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = S A <sub>obl</sub> *U+S Y <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	14,80
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	35,75

### Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

#### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	85,50	0,19	16,40	45,87
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne 107x153	Okno zewnętrzne 107x153	1,64	1,60	2,62	7,33
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1,85	1,80	3,32	9,29
1	Okno zewnętrzne	Okno zewnętrzne 131x153	Okno zewnętrzne 131x153	4,01	1,50	6,01	16,82
1	Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny	63,20	0,23	7,40	20,70
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	35,75	W/K

### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
1	50,7 0	141, 96	0,20	102, 21	0,20	42,5 9	0,20	20,4 4	0,80	42,5 9	0,80	26,4 6

### Obliczenia zysków ciepła od słońca

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-
0	Okno zewnętrzne 107x153-Okno zewnętrzne 107x153	Okno zewnętrzne 107x153	E	1,64	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	25,0 5	28,8 1	62,5 5	88,1 9	117, 61	123, 11	123, 75	109, 11	71,6 3	42,2 3	19,6 8	18,4 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	20,0 9	23,1 1	50,1 7	70,7 5	94,3 4	98,7 6	99,2 7	87,5 2	57,4 6	33,8 7	15,7 9	14,8 2	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	Okno zewnętrzne 131x153-Okno zewnętrzne 131x153					Okno zewnętrzne 131x153		S		4,01	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	46,9 7	39,4 7	79,6 7	92,4 2	114, 55	112, 90	117, 43	105, 74	80,3 3	62,5 4	26,2 7	28,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	92,2 6	77,5 2	156, 48	181, 53	225, 00	221, 77	230, 65	207, 70	157, 79	122, 85	51,5 9	55,7 6	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	F			Uwagi		
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>			-		
1	1						50,7	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi F <sub>int</sub> =											3,20		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											50,70		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	120,71	109,03	120,71	116,81	120,71	116,81	120,71	120,71	116,81	120,71	116,81	120,71	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,100	85,50	11803
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =S <sub>i</sub> S <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							11803
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny	Od strony wewnętrznej					
		Trociny	1460	300	0,100	63,20	2768
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =S <sub>i</sub> S <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							2768

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	11803178	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	2768160	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>14571338</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O			
Temperatura wewnętrzna strefy	$q_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	50,7	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	14571338	J/K
Stała czasowa budynku	$t$	65,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,2	-
-	$a_H$	5,3	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $q_e$ , °C	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	564	531	519	322	186	124	61	106	188	306	456	532
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	110,08	99,43	110,08	106,53	110,08	106,53	110,08	110,08	106,53	110,08	106,53	110,08
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,tr} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	674	630	629	428	296	230	171	216	294	416	562	642
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	112	101	207	252	319	321	330	295	215	157	67	71
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	121	109	121	117	121	117	121	121	117	121	117	121
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	233	210	327	369	440	437	451	416	332	277	184	191

$g_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,23	0,36	0,66	1,36	2,03	4,23	2,25	1,02	0,52	0,23	0,21
$g_{H,1}$	0,22	0,23	0,29	0,51	1,01	0,00	0,00	0,00	0,77	0,38	0,22	0,22
$g_{H,2}$	0,23	0,29	0,51	1,01	1,70	0,00	0,00	0,00	1,63	0,77	0,38	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,96	0,69	0,49	0,24	0,44	0,84	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	748,23	714,28	576,09	205,44	19,46	2,50	0,04	1,37	49,49	259,00	608,65	734,41
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	417	393	384	238	138	91	45	79	139	226	337	394
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	981	924	903	560	324	215	106	185	327	532	793	926
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											3918,9	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O	50,70	141,96	20,00	3918,95
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					3918,95