

# **Zbiorczy audyt energetyczny budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach gm. Sobótka**

**dla przedsięwzięcia służącemu poprawie efektywności energetycznej w zakresie termomodernizacji budynku; ocieplenia ścian zewnętrznych, ocieplenia stropodachu, ocieplenia stropu do strychu, wymianie stolarki okiennej oraz stolarki drzwiowej, modernizacji instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z wymianą źródła ciepła, modernizacji instalacji oświetlenia wbudowanego oraz montażu instalacji PV.**

**Inwestor:** Gmina Sobótka  
Rynek 1  
55-050 Sobótka

**Lokalizacja przedsięwzięcia:** dz. nr 131/5, 131/6  
55-050 Sobótka

**Autor opracowania:** mgr inż. Wojciech Ćwirko  
audytor energetyczny ZAE,  
świadectwa energetyczne budynków nr upr. MI/ŚE/9337

**Data sporządzenia audytu:** listopad 2020 r.

## **1. Cel opracowania.**

Celem opracowania jest sporządzenie zbiorczego audytu energetycznego dla budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka, przedsięwzięcia służącemu poprawie efektywności energetycznej w zakresie termomodernizacji budynku; ocieplenia ścian zewnętrznych, ocieplenia stropodachu, ocieplenia podłogi na gruncie, wymianie stolarki okiennej oraz stolarki drzwiowej, modernizacji instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z wymianą źródła ciepła, modernizacji instalacji oświetlenia wbudowanego oraz montażu instalacji PV.

## **2. Zestawienie zbiorcze audytów energetycznych.**

Prace termomodernizacyjne przyjęte w poszczególnych audytach energetycznych:

- 1) Audyt energetyczny budynku, gdzie celem opracowania jest zmniejszenie kosztów ogrzewania budynku poprzez termomodernizację budynku w zakresie:
  - a) ocieplenia ścian zewnętrznych,
  - b) ocieplenia stropodachu,
  - c) ocieplenia podłogi na gruncie,
  - d) wymianie stolarki okiennej oraz stolarki drzwiowej,
  - e) modernizacji instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z wymianą źródła ciepła oraz wykonanie systemu zarządzania energią,
  - f) optymalizacji energetycznej instalacji PV.
  
- 2) Audyt energetyczny oświetlenia wbudowanego, gdzie celem jest optymalizacja kosztów energii elektrycznej wykorzystywanej do celów oświetleniowych w budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka.

**1. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową ciepłą na c.o. oraz c.w.u.**

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [GJ/rok]	Stan po modernizacji [GJ/rok]	Oszczędności energii [GJ/rok]	Procentowe oszczędności energii
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	325,90	55,03	270,87	83,11%
2.	<b>Razem</b>	<b>325,90</b>	<b>55,03</b>	<b>270,87</b>	<b>83,11%</b>

**2. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą na c.o. oraz c.w.u.**

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [GJ/rok]	Stan po modernizacji [GJ/rok]	Oszczędności energii [GJ/rok]	Procentowe oszczędności energii
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	892,73	60,18	832,55	93,26%
2.	<b>Razem</b>	<b>892,73</b>	<b>60,18</b>	<b>832,55</b>	<b>93,26%</b>

**3. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną ciepłą na c.o. oraz c.w.u.**

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [GJ/rok]	Stan po modernizacji [GJ/rok]	Oszczędności energii [GJ/rok]	Procentowe oszczędności energii
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	982,00	0,00	982,00	100,00%
2.	<b>Razem</b>	<b>982,00</b>	<b>0,00</b>	<b>982,00</b>	<b>100,00%</b>

**4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową elektryczną na chłodzenie, oświetlenie, urządzenia pomocnicze**

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [kWh/rok]	Stan po modernizacji [kWh/rok]	Oszczędności energii [kWh/rok]	Procentowe oszczędności energii
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	4 865,60	1 630,46	3 235,14	66,49%
2.	<b>Razem</b>	<b>4 865,60</b>	<b>1 630,46</b>	<b>3 235,14</b>	<b>66,49%</b>

**5. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą i elektryczną**

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [kWh/rok]	Stan po modernizacji [kWh/rok]	Oszczędności energii [kWh/rok]	Procentowe oszczędności energii
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	252 845,97	18 348,28	234 497,69	92,74%
2.	<b>Razem</b>	<b>252 845,97</b>	<b>18 348,28</b>	<b>234 497,69</b>	<b>92,74%</b>

#### 6. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną ciepłą i elektryczną

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [kWh/rok]	Stan po modernizacji [kWh/rok]	Oszczędności energii [kWh/rok]	Procentowe oszczędności energii
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	287 375,21	0,00	287 375,21	100,00%
2.	<b>Razem</b>	<b>287 375,21</b>	<b>0,00</b>	<b>287 375,21</b>	<b>100,00%</b>

#### 7. Roczna emisja CO<sub>2</sub>

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [Mg/rok]	Stan po modernizacji [Mg/rok]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Procentowa redukcja emisji CO <sub>2</sub>
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	88,33	7,20	81,13	91,85%
2.	<b>Razem</b>	<b>88,33</b>	<b>7,20</b>	<b>81,13</b>	<b>91,85%</b>

#### 8. Roczna emisja PM10

Lp.	Budynek:	Stan przed modernizacją [Mg/rok]	Stan po modernizacji [Mg/rok]	Redukcja emisji PM10 [Mg/rok]	Procentowa redukcja emisji PM10
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	200,86	0,00	200,86	100,00%
2.	<b>Razem</b>	<b>200,86</b>	<b>0,00</b>	<b>200,86</b>	<b>100,00%</b>

#### 9. Charakterystyka ekonomiczna

Lp.	Budynek:	Nakłady inwestycyjne [zł]	Oszczędności kosztów energii [zł/rok]	SPBT [lata]
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	672 923,35	54 175,18	12,42
2.	<b>Razem</b>	<b>672 923,35</b>	<b>54 175,18</b>	<b>12,42</b>

#### 10. Obliczenie kosztów zmniejszenia zużycia energii końcowej całkowitej

Lp.	Budynek:	Nakłady inwestycyjne [zł]	Oszczędności energii końcowej całkowitej [GJ/rok]	Koszty zmniejszenia zużycia energii końcowej [zł/GJ]
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	672 923,35	844,20	797,11
2.	<b>Razem</b>	<b>672 923,35</b>	<b>844,20</b>	<b>797,11</b>

#### 11. Obliczenie kosztów redukcji emisji CO<sub>2</sub>

Lp.	Budynek:	Nakłady inwestycyjne [zł]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Koszty redukcji emisji CO <sub>2</sub> [zł/Mg]
1.	Świetlica Wiejska w Michałowicach, dz. nr 131/5, 131/6, 55-050 Michałowice, gm. Sobótka	672 923,35	81,13	8 294,38
2.	<b>Razem</b>	<b>672 923,35</b>	<b>81,13</b>	<b>8 294,38</b>

12. Zestawienie zbiorcze obliczeń efektywności energetyczno-ekologicznej		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji WT2021
1.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/rok]	252 845,97	18 348,28
2.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [GJ/rok]	910,25	66,05
3.	Oszczędności energii końcowej [kWh/rok]	234 497,69	
4.	Oszczędności energii końcowej [GJ/rok]	844,20	
5.	Procentowe oszczędności energii końcowej	92,74%	
6.	Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	287 375,21	0,00
7.	Oszczędności energii pierwotnej [kWh/rok]	287 375,21	
8.	Oszczędności energii pierwotnej [GJ/rok]	1 034,55	
9.	Procentowe oszczędności energii pierwotnej	100,00%	
10.	Produkcja energii elektrycznej z OZE [kWh/rok]	0,00	14 832,30
11.	Produkcja energii cieplnej z OZE [kWh/rok]	0,00	0,00
12.	Łączna produkcja energii cieplnej i elektrycznej z OZE [kWh/rok]	0,00	14 832,30
13.	Udział energii cieplnej i elektrycznej z OZE	0,00%	80,84%
14.	Wielkość emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	88,33	7,20
15.	Redukcja wielkości emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	81,13	
16.	Procentowa redukcja emisji CO <sub>2</sub>	91,85%	
17.	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	200,864	0,000
18.	Redukcja wielkości emisji pyłu PM10 [kg/rok]	200,864	
19.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM10	100,0%	
20.	Sprawność wytwarzania źródła ciepła	0,88	0,98
21.	Dla źródła ciepła: efekt energetyczny Ei *	85,0%	

\* Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

### 13. Założenia do obliczenia efektów energetyczno-ekologicznych

1. Szczegóły zakresu oraz oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków zawarte są w audycie energetycznym budynku stanowiącym osobne opracowanie
2. Szczegóły zakresu oraz oszczędności energii w wyniku wymiany oświetlenia zawarte są w audycie energetycznym oświetlenia stanowiącym osobne opracowanie
3. Szczegóły zakresu oraz oszczędności energii w wyniku montażu instalacji PV zawarte są w audycie energetycznym PV stanowiącym osobne opracowanie
4. Efekt energetyczny  $E_i$  należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)
5. Inne akty prawne:
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z 2009 r. poz. 346)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z dnia 13 października 2015 r. poz. 1606)
  - Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551 )
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

14. Zestawienie zużycia energii końcowej w budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji WT2021
1.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania i wentylacji [GJ/rok]	862,79	51,60
2.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	239 663,93	14 332,96
3.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej,[GJ/rok]	29,94	8,59
4.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok]	8 316,44	2 384,86
5.	Oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	832,55	
6.	Oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u. [kWh/rok]	231 262,55	
7.	Procentowe oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u.	93,26%	
8.	Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie [kWh/rok]	0,00	0,00
9.	Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie [GJ/rok]	0,00	0,00
10.	Oszczędność energii końcowej na chłodzenie [kWh/rok]	0,00	
11.	Oszczędność energii końcowej na chłodzenie [GJ/rok]	0,00	
12.	Procentowe oszczędności energii końcowej na chłodzenie	0,00%	
13.	Zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie [kWh/rok]	4 062,64	1 630,46
14.	Zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie [GJ/rok]	14,63	5,87
15.	Oszczędność energii końcowej na oświetlenie [kWh/rok]	2 432,18	
16.	Oszczędność energii końcowej na oświetlenie [GJ/rok]	8,76	
17.	Procentowe oszczędności energii końcowej na oświetlenie	59,87%	
18.	Zapotrzebowanie energii końcowej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	802,96	0,00
19.	Zapotrzebowanie energii końcowej na urządzenia pomocnicze [GJ/rok]	2,89	0,00
20.	Oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	802,96	
21.	Oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze [GJ/rok]	2,89	
22.	Procentowa oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze	100,0%	
23.	Produkcja energii końcowej elektrycznej z PV [kWh/rok]	0,00	-14 832,30
24.	Produkcja energii końcowej elektrycznej z PV [GJ/rok]	0,00	-53,40
25.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/rok]	252 845,97	18 348,28
26.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [GJ/rok]	910,25	66,05
27.	<b>Oszczędności energii końcowej [kWh/rok]</b>	<b>234 497,69</b>	
28.	<b>Oszczędności energii końcowej [GJ/rok]</b>	<b>844,20</b>	
29.	<b>Procentowe oszczędności energii końcowej</b>	<b>92,74%</b>	

15. Zestawienie zużycia energii pierwotnej w budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji WT2021
1.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej do celów ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	263 630,32	0,00
2.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok]	9 148,09	0,00
3.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na chłodzenie [kWh/rok]	0,00	0,00
4.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	2 408,87	0,00
5.	Produkcja energii pierwotnej elektrycznej z PV [kWh/rok]	0,00	0,00
6.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/rok]	12 187,93	0,00
7.	Razem roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	287 375,21	0,00
8.	Oszczędności energii pierwotnej [kWh/rok]	287 375,21	
9.	Oszczędności energii pierwotnej [GJ/rok]	1 034,55	
10.	Procentowa oszczędność energii pierwotnej	100,00%	

16. Zestawienie zużycia energii		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji WT2021
1.	Zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [GJ/rok]	892,73	60,18
2.	Oszczędności energii końcowej ciepłej [GJ/rok]	832,55	
3.	Zapotrzebowanie na energię końcową - energię elektryczną [kWh/rok]	4 865,60	1 630,46
4.	Oszczędności energii końcowej - energii elektrycznej [kWh/rok]	3 235,14	

17. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		SPBT [lata]	Stan po modernizacji WT2021
1.	Koszty inwestycyjne - termomodernizacja budynku + system zarządzania energią, brutto [zł]	-	498 387,65
2.	Koszty inwestycyjne - wymiana instalacji oświetlenia, brutto [zł]	-	20 958,76
3.	Koszty inwestycyjne, montaż instalacji PV, brutto [zł]	-	153 576,94
4.	Łączne koszty inwestycyjne, brutto [zł]	-	672 923,35
5.	Oszczędności kosztów energii - termomodernizacja budynku, [zł/rok]	11,29	44 161,76
6.	Oszczędności kosztów energii - wymiana instalacji oświetlenia, [zł/rok]	14,86	1 410,69
7.	Oszczędności kosztów energii z instalacji PV, [zł/rok]	17,85	8 602,73
8.	Łączne oszczędności kosztów energii, [zł/rok]	12,42	54 175,18



## 18. Redukcja Emisji CO<sub>2</sub>

Nośnik energii	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /GJ] lub [kgCO <sub>2</sub> /kWh] <small>1), 3)</small>	Współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej <small>w<sub>1</sub><sup>2)</sup></small>	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021			
			Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	
Gaz ziemny [GJ/rok]	55,33	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Gaz płynny [GJ/rok]	63,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Olej opałowy [GJ/rok]	74,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Węgiel kamienny [GJ/rok]	94,78	1,10	892,73	84,61	0,00	0,00	84,61	
Kocioł na biomasę [GJ/rok] <sup>4)</sup>	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	95,07	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	55,33	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	93,63	0,80	0,00	0,00	60,18	4,51	-4,51	
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	55,33	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	765,00	3,00	0,00	0,00	16 717,82	12,79	-12,79	
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	765,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	765,00	3,00	4 062,64	3,11	1 630,46	1,25	1,86	
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	765,00	3,00	802,96	0,61	0,00	0,00	0,61	
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	765,00	0,00	0,00	0,00	-14 832,30	-11,35	11,35	
<b>SUMA</b>				<b>88,33</b>		<b>7,20</b>	<b>81,13</b>	
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub></b>								<b>91,85%</b>

### Uwagi:

- Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> na podstawie danych publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.
- Redukcje emisji CO<sub>2</sub> dla ciepła sieciowego należy policzyć uwzględniając współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_1$  dla danego nośnika energii
- Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 765 Mg CO<sub>2</sub>/kWh, wg KOBIZE.
- Biomasa - wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO<sub>2</sub>/GJ

## 19. Redukcja Emisji CO

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	225,00	892,73	200,86	0,00	0,00	200,86
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	60,18	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,275	0,00	0,00	16 717,82	4,60	-4,60
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0,275	4 062,64	1,12	1 630,46	0,45	0,67
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0,275	802,96	0,22	0,00	0,00	0,22
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,275	0,00	0,00	-14 832,30	-4,08	4,08
<b>SUMA</b>			<b>202,20</b>		<b>0,97</b>	<b>201,24</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>99,52%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

## 19. Redukcja Emisji NOx

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny [GJ/rok]	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	225,000	892,73	200,86	0,00	0,00	200,86
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	480,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,000	0,00	0,00	60,18	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,631	0,00	0,00	16 717,82	10,55	-10,55
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0,631	4 062,64	2,56	1 630,46	1,03	1,54
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0,631	802,96	0,51	0,00	0,00	0,51
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,631	0,00	0,00	-14 832,30	-9,36	9,36
<b>SUMA</b>			<b>203,94</b>		<b>2,22</b>	<b>201,72</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>98,91%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

## 19. Redukcja Emisji SOx

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	225,00	892,73	200,86	0,00	0,00	200,86
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	60,18	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,681	0,00	0,00	16 717,82	11,39	-11,39
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0,681	4 062,64	2,77	1 630,46	1,11	1,66
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0,681	802,96	0,55	0,00	0,00	0,55
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,681	0,00	0,00	-14 832,30	-10,10	10,10
<b>SUMA</b>			<b>204,18</b>		<b>2,39</b>	<b>201,78</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>98,83%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

## 19. Redukcja Emisji Pyłu PM2.5

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	225,00	892,73	200,86	0,00	0,00	200,86
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	60,18	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	16 717,82	0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0,00	4 062,64	0,00	1 630,46	0,00	0,00
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0,00	802,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	-14 832,30	0,00	0,00
<b>SUMA</b>			<b>200,86</b>		<b>0,00</b>	<b>200,86</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>100,00%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

## 19. Redukcja Emisji Pyłu PM10

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	225,00	892,73	200,86	0,00	0,00	200,86
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	60,18	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	16 717,82	0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0,00	4 062,64	0,00	1 630,46	0,00	0,00
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0,00	802,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	-14 832,30	0,00	0,00
<b>SUMA</b>			<b>200,86</b>		<b>0,00</b>	<b>200,86</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>100,00%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

## 19. Redukcja Emisji Benzo(a)pirenu

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji WT2021		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	225,00	892,73	200,86	0,00	0,00	200,86
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	60,18	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	16 717,82	0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0,00	4 062,64	0,00	1 630,46	0,00	0,00
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0,00	802,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	-14 832,30	0,00	0,00
<b>SUMA</b>			<b>200,86</b>		<b>0,00</b>	<b>200,86</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>100,00%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji  
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**

**Adres budynku:** dz. nr 131/5, 131/6  
55-050 Michałowice, gm. Sobótka  
powiat: wrocławski  
województwo: dolnośląskie

**Wykonawca audytu:** mgr. inż. Wojciech Ćwirko

**Numer opracowania:** 17/11/2020



**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Ciepła woda użytkowa	37
11.	System grzewczy	39
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	41
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	52
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	54
16.	Załączniki	58
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	59
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	62
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	66
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	112
16.5.	Załącznik 5 - optymalizacja instalacji PV	115

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy
		1980
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Sobótka Rynek nr 1 kod: 55-050 miejscowość: Sobótka tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>
		dz. nr 131/5, 131/6 kod: 55-050 miejscowość: Michałowice, gm. Sobótka powiat: wrocławski województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
BETAHEAT Wojciech Ćwirko Prężyce nr 15C kod: 55-330 miejscowość: Prężyce REGON: 384056425		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr. inż. Wojciech Ćwirko Prężyce nr 15C kod: 55-330 miejscowość: Prężyce kwalifikacje: audytor energetyczny ZAE, świadectwa energetyczne budynków nr upr. MI/ŚE/9337 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Prężyce, data wykonania opracowania: 17-11-2020		

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1</sup>**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	693,90	693,90
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	231,30	231,30
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50,0	50,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,88	0,88
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Stropodach (dach)	0,722	0,117
2.	Ściana zewnętrzna	0,917	0,169
3.	Podłoga na gruncie	2,390	0,167
4.	dz 143/240 (cz. zamur.)	5,900	1,300
5.	dz 152/250 (cz. zamur.)	5,900	1,300
6.	dz 138/242 (cz. zamur.)	5,900	1,300
7.	ok 057/610 (cz. zamur.)	6,100	0,900
8.	ok 057/290 (cz. zamur.)	6,100	0,900
9.	ok 554/299 (cz. zamur.)	6,100	0,900
10.	ok 057/590 (cz. zamur.)	6,100	0,900
11.	ok 753/299 (cz. zamur.)	6,100	0,900
12.	ok 183/299 (cz. zamur.)	6,100	0,900
13.	Stolarka okienna, U <sub>w</sub> =6,10 W/m <sup>2</sup> K (zamurowanie)	6,100	zamurowanie
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,60	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,94
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	466,30	466,30
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,67	0,67
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	44,47	11,09
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9,69	9,69
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	318,89	48,02
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	862,79	51,60
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29,94	8,59
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	862,79	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	29,94	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	382,96	57,67
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	1036,16	61,97
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	46,83	0,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	3747,95	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	51,19	0,74
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	4299,31	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	15,28	0,04
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	10,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	2,30
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	651964,59	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	93,26
Planowane koszty całkowite [zł]	651964,59	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	44161,76		
<b>9. Inne</b>			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE<sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.

Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA<sup>5</sup>, 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.

<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> Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla 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.

<sup>5</sup> Niepotrzebne skreślić.

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

- projekt budowlany "Remont i przebudowa świetlicy wiejskiej w Michałowicach", wykonany przez mgr inż Aleksandra Borkowska-Kowalczyk jako Inżynieria Budowlana Aleksandra Borkowska-Kowalczyk, listopad 2020 rok.
- wizja lokalna budynku na cele audytu energetycznego

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Marek Szymański - Wójt miejscowości Michałowice

#### 3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- zmniejszenie kosztów ogrzewania budynku
- ocieplenie podłogi na gruncie
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- ocieplenie stropodachu
- wymiana stolarki okiennej
- wymiana stolarki drzwiowej

- zamurowanie wybranej stolarki okiennej i drzwiowej
- wymiana źródła ciepła na potrzeby c.o. + system zarządzania energią w budynku
- wymiana źródła ciepła na potrzeby c.w.u.

**3.5. Data wizji lokalnej**

27-04-2020

**3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia**

0 zł

**3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora**

651965,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej z elementami uprzemysłowionymi (stalowy szkielet), w latach 60-70 tych XX wieku. Ściany zewnętrzne oparte o konstrukcję nośną stalową, pokryte płytami warstwowymi włóknowo-cementowymi z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm. Podłoga na gruncie oparta o płytę betonową o grubości 10cm, na istniejącym gruncie, zabezpieczona papą termozgrzewalną, wykończona płytkami ceramicznymi/wykładziną pcv. Stropodach niewentylowany oparty o konstrukcję stalową wiązarową, pokryty pełnym deskowaniem, zabezpieczony papą termozgrzewalną, od wewnątrz płyty warstwowe włóknowo-cementowe z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm. Stolarka okienna stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka drzwiowa, stalowa, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=5,90$  W/m<sup>2</sup>K. Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej;  $t_{zi}=-16$  oC, stacja meteorologiczna: Wrocław.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	231,30 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	231,30 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	231,30 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	693,90 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	693,90 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	693,90 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	50
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,00 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna oparta o konstrukcję nośną stalową, pokryta płytami warstwowymi włóknowo-cementowymi z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany oparty o konstrukcję stalową wiązarową, pokryty pełnym deskowaniem, zabezpieczony papą termozgrzewalną, od wewnątrz płyty warstwowe włóknowo-cementowe z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm.

#### 4.2.3. Stolarka

Stolarka drzwiowa, stalowa, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=5,90$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka okienna stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości, obustronnie otynkowane.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe wylewane betonowe.

#### 4.2.6. Stropy



Brak stropów kondygnacyjnych.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie oparta o płytę betonową o grubości 10cm, na istniejącym gruncie, zabezpieczona papą termozgrzewalną, wykończona płytkami ceramicznymi/wykładziną pcv.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł węglowy zasypowy, opalany węglem kamiennym, pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Instalacja wodna, pompowa, wykonana z rur stalowych, bez izolacji termicznej przewodów grzewczych. Elementami grzewczymi są grzejniki stalowe rurowe, typu Favier, bez zaworów i głowic termostatycznych.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

44 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Ceny za paliwo stałe (węgiel kamienny) przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych za paliwa stałe. Cena za energię elektryczną przyjęto na podstawie faktur za energię elektryczną.

#### 4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,60
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł węglowy zasypowy, opalany węglem kamiennym, pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ciepła woda użytkowa magazynowana w pojemnościowym zasobniku c.w.u., zasobnik bez izolacji termicznej. Brak instalacji cyrkulacji c.w.u. Przewody c.w.u. wykonane z rur stalowych, brak izolacji termicznej przewodów c.w.u.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

10 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Ceny za paliwo stałe (węgiel kamienny) przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych za paliwa stałe. Cena za energię elektryczną przyjęto na podstawie faktur za energię elektryczną.

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna grawitacyjna, realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej oraz nieszczelności okienne.

#### **4.7. Instalacja gazowa**

##### **4.7.1. Opis ogólny**

Nie występuje.

#### **4.8. Instalacja elektryczna**

##### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna prowadzona podtynkowo oraz natynkowo.

## **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**

### **5.1. Konstrukcja i technologia**

Budynek w złym stanie technicznym oraz konstrukcyjnym. Przegrody zewnętrzne o niewystarczającej izolacyjności termicznej, wymagają docieplenia. Stolarka okienna stalowa, w złym stanie technicznym, nieuszczelna; wymaga wymiany. Stolarka drzwiowa stalowa, w złym stanie technicznym, nieuszczelna; wymaga wymiany. Budynek energochłonny.

### **5.2. Elewacja**

Ściana zewnętrzna. Ściana zewnętrzna oparta o konstrukcję nośną stalową, pokryta płytami warstwowymi włóknowo-cementowymi z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm. Przegrody o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ ; wymagają ocieplenia.

### **5.3. Dach**

Stropodach (dach). Stropodach niewentylowany oparty o konstrukcję stalową wiązarową, pokryty pełnym deskowaniem, zabezpieczony papą termozgrzewalną, od wewnątrz płyty warstwowe włóknowo-cementowe z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm. Przegrody o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ ; wymagają ocieplenia.

### **5.4. Stolarka**

dz 143/240 (cz. zamur.). Stolarka drzwiowa, stalowa, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=5,90$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_d > U_{d,max}$ ; wymagają wymiany.

dz 152/250 (cz. zamur.). Stolarka drzwiowa, stalowa, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=5,90$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_d > U_{d,max}$ ; wymagają wymiany.

dz 138/242 (cz. zamur.). Stolarka drzwiowa, stalowa, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=5,90$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_d > U_{d,max}$ ; wymagają wymiany.

ok 057/610 (cz. zamur.). Stolarka okienna, stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_w > U_{w,max}$ ; wymagają wymiany.

ok 057/290 (cz. zamur.). Stolarka okienna, stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_w > U_{w,max}$ ; wymagają wymiany.

ok 554/299 (cz. zamur.). Stolarka okienna, stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_w > U_{w,max}$ ; wymagają wymiany.

ok 057/590 (cz. zamur.). Stolarka okienna, stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_w > U_{w,max}$ ; wymagają wymiany.

ok 753/299 (cz. zamur.). Stolarka okienna, stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_w > U_{w,max}$ ; wymagają wymiany.

ok 183/299 (cz. zamur.). Stolarka okienna, stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przegrody w złym stanie technicznym, o niezadawalającej izolacyjności cieplnej, nieszczelne, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności cieplnej;  $U_w > U_{w,max}$ ; wymagają wymiany.

Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie). Stolarka okienna stalowa, szkolna szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K. Przewiduje się całkowite zamurowanie grupy otworów okiennych.

## 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dostatecznym stanie technicznym.

## 5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe w dostatecznym stanie technicznym.

## 5.7. Stropy

Nie dotyczy.

## 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie. Podłoga na gruncie oparta o płytę betonową o grubości 10cm, na istniejącym gruncie, zabezpieczona papą termozgrzewalną, wykończona płytkami ceramicznymi/wykładziną pcv. Przegrody o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ ; wymagają ocieplenia.

## 5.9. System grzewczy

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł węglowy zasypowy, opalany węglem kamiennym, pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Instalacja wodna, pompowa, wykonana z rur stalowych, bez izolacji termicznej przewodów grzewczych. Elementami grzewczymi są grzejniki stalowe rurowe, typu Favier, bez zaworów i głowic termostatycznych. Instalacja grzewcza w złym stanie technicznym, przewiduje się kompleksową modernizację instalacji grzewczej.

#### **5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł węglowy zasypowy, opalany węglem kamiennym, pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ciepła woda użytkowa magazynowana w pojemnościowym zasobniku c.w.u., zasobnik bez izolacji termicznej. Brak instalacji cyrkulacji c.w.u. Przewody c.w.u. wykonane z rur stalowych, brak izolacji termicznej przewodów c.w.u. Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej w złym stanie technicznym, przewiduje się kompleksową modernizację instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej.

#### **5.11. System wentylacji**

Wentylacja naturalna grawitacyjna, realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej oraz nieszczelności okienne. Wentylacja grawitacyjna skuteczna, nie przewiduje się modernizacji instalacji wentylacji.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

Nie dotyczy.

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna w złym stanie technicznym.

## **6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
8. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))
12. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 143/240 (cz. zamur.))
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - stropodach (Stropodach (dach))
15. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł węglowy, zasypowy	węgiel kamienny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>60,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>36,96</b>

#### 7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł węglowy, zasypowy	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł węglowy, zasypowy	węgiel kamienny	46,83	3747,95	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>46,83</b>	<b>3747,95</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kocioł węglowy, zasypowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2020]
3.	Wartość opałowa	22,4200 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	2000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	1050,00 zł/t

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł węglowy, zasypowy	węgiel kamienny	65,00	60,00	60,00	23,40
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>23,40</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł węglowy, zasypowy	węgiel kamienny	46,83	4299,31	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>46,83</b>	<b>4299,31</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Kocioł węglowy, zasypowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2020]
3.	Wartość opałowa	22,4200 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	500,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	1050,00 zł/t



**8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE****8.1. Podsumowanie**

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Stropodach (dach)	0,722	266,55	0,035	0,25	0,117	435,97	116206, 96	45,70
2.	Ściana zewnętrzna	0,917	223,36	0,031	0,15	0,169	604,09	134928, 66	76,56
3.	Podłoga na gruncie	2,390	266,55	0,036	0,20	0,167	466,87	124443, 63	19,66

**8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych****8.2.1. Stropodach (dach)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

D1, stropodach; D1s, stropodach;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,722 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	266,55 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3487,5
7.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	266,55 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	80,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	230,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	136,94 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	435,97 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,857	7,143	7,429	7,714
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,385	8,242	8,528	8,814	9,099
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,722	0,121	0,117	0,113	0,110
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	57,99	9,74	9,42	9,11	8,83

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0071	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	3036,01	510,18	493,09	477,10	462,12
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2525,83	2542,92	2558,91	2573,89
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		433,14	435,97	438,80	441,62
10.	Nakłady [zł]		115452,89	116206,96	116961,03	117715,10
11.	SPBT [a]		45,71	45,70	45,71	45,73

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 116206,96 zł

SPBT: 45,70 a

Uwagi:

Przewiduje się demontaż istniejącej izolacji termicznej oraz montaż nowej izolacji termicznej ( $\lambda=0,035$  W/mK) o grubości 25cm. Pokrycie stropodachu nieszczelne; widoczne zalewanie wodami opadowymi pomieszczeń użytkowych budynku. Stwierdza się występowanie w pełnym przekroju przegrody płyt izolacyjnych wykonanych z płyt azbestowych. Konieczna jest wymiana istniejącego pokrycia stropodachu, na nowe szczelne pokrycie stropodachu, z pełnym oraz szczelnym membranowaniem przeciwwodnym powierzchni stropodachu. Konieczna jest również wymiana istniejących azbestowych płyt izolacyjnych na nową izolację termiczną. Koszt ocieplenia zawiera koszt: prac demontażowych, montażu nowej izolacji termicznej na poziomie stropu podwieszonoego, wykonanie stropu podwieszonoego pod nową izolację termiczną, wykonanie nowego deskowania oraz pokrycia stropodachu, wykonanie nowego pełnego orynnowania i obróbek blacharskich, odtworzenia instalacji odgromowej, kominków wentylacyjnych, odpowietrzników instalacji sanitarnej oraz nasad kominowych, wywiezienia i utylizacji odpadów (azbestu, papy, itd.).

**8.2.2. Ściana zewnętrzna**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

P1s płyta warstwowa, sw; P1s płyta warstwowa, se; P1s płyta warstwowa, ne; P1s płyta warstwowa, nw;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,917 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	146,54 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	19,30 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3556,9
7.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	223,36 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	110,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	110,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	580,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	184,13 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	604,09 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,516	4,839	5,161	5,484
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,091	5,607	5,929	6,252	6,574
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,917	0,178	0,169	0,160	0,152
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	41,30	8,03	7,60	7,20	6,85
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0050	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	2159,48	420,03	397,17	376,68	358,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1739,45	1762,30	1782,80	1801,28
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		596,95	604,09	611,22	618,35
10.	Nakłady [zł]		133335,21	134928,66	136522,11	138115,56
11.	SPBT [a]		76,65	76,56	76,58	76,68

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m**

Nakłady: 134928,66 zł

SPBT: 76,56 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych materiałem termoizolacyjnym ( $\lambda=0,031$  W/mK) i grubości 15cm w systemie ETICS. Przewiduje się likwidację mostków liniowych przy stolارce okiennej i drzwiowej poprzez ocieplenie nadproży, węgarów i podokienników. Koszt ocieplenia zawiera koszt wykonania: prac demontażowych i rozbiórkowych, wykonanie nowej izolacji termicznej oraz przeciwwilgociowej ścian fundamentowych i ścian cokołowych, nowej opaski wokół budynku, pracy rusztowań, wywiezienia i utylizacji odpadów (azbestu, gruzu, itd.).

**8.2.3. Podłoga na gruncie**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

S1s podłoga na gruncie;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,390 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	266,55 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2461,1
7.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	266,55 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	85,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	130,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	183,57 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	466,87 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,278	5,556	5,833	6,111
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,418	5,696	5,974	6,252	6,530
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,390	0,176	0,167	0,160	0,153
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	135,46	9,95	9,49	9,07	8,68
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0102	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	6804,92	499,85	476,61	455,43	436,06
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6305,07	6328,31	6349,49	6368,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		465,27	466,87	468,47	470,07
10.	Nakłady [zł]		124017,42	124443,63	124869,85	125296,06
11.	SPBT [a]		19,67	19,66	19,67	19,67

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady: 124443,63 zł

SPBT: 19,66 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie materiałem termoizolacyjnym ( $\lambda=0,036$  W/mK) i grubości 20cm. Koszt ocieplenia zawiera koszt wykonania: prac demontażowych i rozbiórkowych, wykonanie nowej izolacji termicznej, izolacji przeciwwodnej poziomej, posadzki cementowej, wywiezienia i utylizacji odpadów (gruzu).

**9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA****9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	dz 143/240 (cz. zamur.)	5,900	3,43	1,300	5392,92	13,10
2.	dz 152/250 (cz. zamur.)	5,900	3,80	1,300	5444,13	6,59
3.	dz 138/242 (cz. zamur.)	5,900	3,34	1,300	5379,91	12,72
4.	ok 057/610 (cz. zamur.)	6,100	3,48	0,900	4041,74	5,84
5.	ok 057/290 (cz. zamur.)	6,100	3,30	0,900	3979,82	5,88
6.	ok 554/299 (cz. zamur.)	6,100	16,56	0,900	9399,24	5,33
7.	ok 057/590 (cz. zamur.)	6,100	3,36	0,900	1989,55	5,22
8.	ok 753/299 (cz. zamur.)	6,100	22,51	0,900	10180,88	4,86
9.	ok 183/299 (cz. zamur.)	6,100	5,47	0,900	4319,57	6,16
10.	Stolarka okienna, Uw=6,10 W/m <sup>2</sup> K (zamurowanie)	6,100	11,57	zamurowanie	1615,32	1,06

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. dz 143/240 (cz. zamur.)**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,900 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,43 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	48,79 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka drzwiowa Ud=1,20 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	5,900	1,300	1,200		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		0,47	0,47		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		2,96	2,96		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,10	1,29	1,20		

9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,27	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	6,50	3,50	3,50		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,37	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	12,60	4,79	4,70		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,75	0,16	0,15		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,92	0,49	0,49		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,78	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,67	0,65	0,64		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		5327,30	5645,97		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		65,62	65,62		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		5392,92	5711,59		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	665,22	253,58	248,92		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		411,64	416,31		
25.	SPBT [a]		13,10	13,72		

#### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 5392,92 zł

SPBT: 13,10 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszt wykonania nowych naprząży drzwiowych.

#### 9.2.2. dz 152/250 (cz. zamur.)

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,900 $\text{W/m}^2\text{K}$
2.	Powierzchnia	3,80 $\text{m}^2$
3.	Strumień $V_{nom}$	166,32 $\text{m}^3/\text{h}$
4.	Współczynnik przepływu	4,0 $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^2/3$
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 $\text{m/m}^2$
6.	Współczynnik $c_r$	1,30
7.	Współczynnik $c_m$	1,50
8.	Współczynnik $c_w$	1,00

9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	Stolarka drzwiowa Ud=1,20 W/m2K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	5,900	1,300	1,200		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		0,84	0,84		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		2,96	2,96		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,76	1,39	1,30		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,30	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	22,17	11,94	11,94		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,06	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	28,93	13,33	13,24		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,83	0,17	0,16		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,14	1,67	1,67		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,87	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,97	1,84	1,83		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		5326,85	5645,97		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		117,27	117,27		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		5444,13	5763,24		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1533,08	707,19	702,52		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		825,89	830,56		
25.	SPBT [a]		6,59	6,94		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K**

Nakłady: 5444,13 zł

SPBT: 6,59 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m2K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m2K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszt wykonania nowych naprząży drzwiowych.

**9.2.3. dz 138/242 (cz. zamur.)**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,900 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,34 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	54,43 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	Stolarka drzwiowa Ud=1,20 W/m2K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	5,900	1,300	1,200		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		0,38	0,38		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		2,96	2,96		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	5,94	1,26	1,18		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,27	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	7,26	3,91	3,91		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,20	-	-		



12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	13,19	5,17	5,08		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,73	0,16	0,14		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,03	0,55	0,55		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,76	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,76	0,70	0,69		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		5326,85	5645,97		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		53,05	53,05		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		5379,91	5699,02		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	696,84	273,79	269,12		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		423,05	427,72		
25.	SPBT [a]		12,72	13,32		

#### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 5379,91 zł

SPBT: 12,72 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszt wykonania nowych naprząży drzwiowych.

#### 9.2.4. ok 057/610 (cz. zamur.)

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 $\text{W/m}^2\text{K}$
2.	Powierzchnia	3,48 $\text{m}^2$
3.	Strumień $V_{nom}$	166,32 $\text{m}^3/\text{h}$
4.	Współczynnik przepływu	4,0 $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^2/3$
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 $\text{m/m}^2$
6.	Współczynnik $c_r$	1,30
7.	Współczynnik $c_m$	1,50
8.	Współczynnik $c_w$	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ

14.	Abonament	0,00 zł/mc
-----	-----------	------------

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		0,58	0,58		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		2,90	2,90		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,40	0,95	0,86		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,28	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	22,17	14,50	14,50		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,67	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	28,57	15,44	15,35		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,79	0,12	0,11		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,14	2,09	2,09		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,82	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,92	2,21	2,20		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3960,76	4175,17		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		80,98	80,98		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		4041,74	4256,15		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1514,27	822,51	817,94		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		691,76	696,33		
25.	SPBT [a]		5,84	6,11		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna Uw=0,90 W/m<sup>2</sup>K**

Nakłady: 4041,74 zł

SPBT: 5,84 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych naproży okiennych.

### 9.2.5. ok 057/290 (cz. zamur.)

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,30 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	166,32 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna $U_w=0,80$ W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		0,43	0,43		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		2,87	2,87		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,07	0,90	0,81		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,26	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	22,17	14,50	14,50		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,33	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	28,24	15,39	15,31		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,74	0,11	0,10		

14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	3,14	2,09	2,09		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,78	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,88	2,20	2,19		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3919,79	4131,98		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		60,03	60,03		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		3979,82	4192,02		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1496,95	819,91	815,39		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		677,03	681,56		
25.	SPBT [a]		5,88	6,15		

#### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K

Nakłady: 3979,82 zł

SPBT: 5,88 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m2K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m2K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych naproży okiennych.

#### 9.2.6. ok 554/299 (cz. zamur.)

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	16,56 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	166,32 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m2K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		10,78	10,78		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		5,78	5,78		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	30,44	4,55	4,37		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,32	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	22,17	14,50	14,50		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	31,76	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	52,61	19,04	18,87		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,74	0,56	0,54		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,16	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,14	2,09	2,09		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,90	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,87	2,65	2,63		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7894,21	8321,55		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		1505,02	1505,02		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		9399,24	9826,57		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2772,98	1010,96	1001,84		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1762,02	1771,14		
25.	SPBT [a]		5,33	5,55		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K**

Nakłady: 9399,24 zł

SPBT: 5,33 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła Uw=0,90 W/m2K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

## Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych naproży okiennych.

**9.2.7. ok 057/590 (cz. zamur.)**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,36 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	43,34 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		2,12	2,12		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		1,24	1,24		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,18	0,92	0,88		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,27	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	5,78	3,78	3,78		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,44	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	11,95	4,70	4,66		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,76	0,11	0,11		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,82	0,55	0,55		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,79	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,58	0,66	0,65		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1693,57	1785,25		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		295,98	295,98		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		1989,55	2081,22		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	630,66	249,69	247,73		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		380,97	382,93		
25.	SPBT [a]		5,22	5,43		

### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K

Nakłady: 1989,55 zł

SPBT: 5,22 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych naproży okiennych.

### 9.2.8. ok 753/299 (cz. zamur.)

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	22,51 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	103,62 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna $U_w=0,80$ W/m <sup>2</sup> K
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	0,900	0,800

2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		16,77	16,77		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		5,74	5,74		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	41,37	6,19	6,02		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,80	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	13,81	9,03	9,03		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	43,17	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	55,19	15,22	15,05		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	5,08	0,76	0,74		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,22	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	1,95	1,30	1,30		
16.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + infiltracja [kW]	5,30	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + wentylacja [kW]	7,03	2,06	2,04		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7839,58	8263,96		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		2341,30	2341,30		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		10180,88	10605,26		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2900,94	805,65	796,60		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2095,29	2104,35		
25.	SPBT [a]		4,86	5,04		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K**

Nakłady: 10180,88 zł

SPBT: 4,86 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła Uw=0,90 W/m2K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła Uw=0,90 W/m2K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych naproży okiennych.



**9.2.9. ok 183/299 (cz. zamur.)**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	5,47 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	103,62 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,99 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3487,5
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m <sup>2</sup> K	Stolarka okienna Uw=0,80 W/m <sup>2</sup> K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		2,57	2,57		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		2,90	2,90		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	10,05	1,50	1,41		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,44	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	13,81	9,03	9,03		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	10,49	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	23,87	10,53	10,44		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,23	0,18	0,17		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,05	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,95	1,30	1,30		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,29	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,19	1,49	1,48		

18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3960,76	4175,17		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		358,80	358,80		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		4319,57	4533,98		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1261,16	559,91	555,34		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		701,25	705,83		
25.	SPBT [a]		6,16	6,42		

### Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K

Nakłady: 4319,57 zł

SPBT: 6,16 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych naproży okiennych.

### 9.2.10. Stolarka okienna, $U_w=6,10$ W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

ok 057/156 (zamura.); ok 183/299 (zamura.); ok 138/057 (zamura.); ok 148/299 (zamura.);

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	11,57 m <sup>2</sup>
3.	Strumień $V_{nom}$	122,37 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik $c_r$	1,30
7.	Współczynnik $c_m$	1,50
8.	Współczynnik $c_w$	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,31 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2878,7
12.	Opłata stała	3747,95 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	46,83 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Zamurowanie pełne (grupa okien)		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	6,100	zamura.		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-		

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,00		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		11,57		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		0,00		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	17,55	2,64		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,76	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	13,46	0,00		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,32	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	31,02	2,64		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,42	0,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,10	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,14	0,00		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,53	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,56	0,36		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		1615,32		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		1615,32		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1657,86	139,96		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1517,90		
25.	SPBT [a]		1,06		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Zamurowanie pełne (grupa okien)**

Nakłady: 1615,32 zł

SPBT: 1,06 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się całkowite zamurowanie grupy otworów okiennych.

Uwagi:

Przewiduje się całkowite zamurowanie grupy otworów okiennych.

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1902,15 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Kocioł na pellet (c.w.u.) + kompletna instalacja c.w.u.**

Przewiduje się kompletną modernizację instalacji c.w.u., obejmującą wymianę przewodów c.w.u. na nowe, izolowane termicznie. Przewiduje się również modernizację technologii kotłowni opartą o kocioł na pellety z podajnikiem paliwa oraz automatycznym sterowaniem pogodowym, wpiętym w system zarządzania i monitorowania energią.

**10.1.2. Ulepszenie c.w.u - Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV**

Przewiduje się kompletną modernizację instalacji c.w.u. obejmującą wymianę przewodów c.w.u. na nowe izolowane termicznie. Przewiduje się montaż nowych akumulacyjnych ogrzewaczy wody, wpiętych w system zarządzania i monitorowania energią. Dodatkowo przewiduje się montaż instalacji PV wspomagającej energetycznie projektowane ogrzewanie elektryczne grzejnikowe, elektryczne przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Koszt instalacji PV zawarto w optymalizacji źródła ciepła (c.o.).

**10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	7,01	9,7	65,0	60,0	60,0	23,4
1.	Kocioł na pellet (c.w.u.) + kompletna instalacja c.w.u.	7,01	9,69	65,0	85,0	80,0	44,2
2.	Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV	7,01	9,69	96,0	85,0	100,0	81,6

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4299,31	46,83	0,00
1.	Kocioł na pellet (c.w.u.) + kompletna instalacja c.w.u.	4299,31	64,10	0,00
2.	Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV	0,00	0,00	2,30

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: Kocioł na pellet (c.w.u.) + kompletna instalacja c.w.u.**

## 10.4.1.1. Kocioł na pellet (c.w.u.)

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2020]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	500,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	1000,00 zł/t

**10.4.2. Ulepszenie: Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV**

## 10.4.2.1. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.), instalacja PV

1.	Abonament	2,30 zł/mc
----	-----------	------------

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Kocioł na pellet (c.w.u.) + kompletna instalacja c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kocioł na pellet (c.w.u.), komplet	9,69	kW	1250,00	12112,50	23	14898,38
2.	Instalacja c.w.u., komplet	34,40	m <sup>2</sup>	55,00	1892,00	23	2327,16

**10.5.2. Ulepszenie c.w.u. - Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.), komplet	1,00	kpl.	7552,12	7552,12	23	9289,11

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kocioł na pellet (c.w.u.) + kompletna instalacja c.w.u.	1516,04	386,11	17225,54	44,61
2.	Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV	27,60	1874,55	9289,11	4,96

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 2 - Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV**

**Nakłady: 9289,11 zł**

**SPBT: 4,96 a**

## 11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	318,89 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	44,5 kW
3.	Koszty ciepła	42407,21 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa

Przewiduje się kompletną modernizację instalacji grzewczej, obejmującą wymianę elementów grzejnych na nowe stalowe płytowe wyposażone w zawory i głowice termostatyczne, przewodów grzewczych na nowe izolowane termicznie. Przewiduje się również modernizację technologii kotłowni opartą o kocioł na pelletech z podajnikiem paliwa oraz automatycznym sterowaniem pogodowym, wpiętym w system zarządzania i monitorowania energią.

#### 11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV

Przewiduje się kompletną modernizację instalacji grzewczej, obejmującą wymianę elementów grzejnych na nowe konwekcyjne grzejniki elektryczne wyposażone termostatem. Układ grzewczy sterowany automatyką pogodą, wpięty w system zarządzania i monitorowania energią. Dodatkowo przewiduje się montaż instalacji PV wspomagającej energetycznie projektowane ogrzewanie elektryczne grzejnikowe, elektryczne przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Koszt instalacji PV zawarto w optymalizacji źródła ciepła (c.o.).

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
1.	Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa	70,00	100,00	96,00	88,00	59,14
2.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV	99,00	100,00	100,00	94,00	93,06

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa	1,00	1,00
2.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	3747,95	46,83	0,00
3.	Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa	3747,95	64,10	0,00

4.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV	0,00	0,00	10,00
----	---	------	------	-------

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa**

## 11.5.1.1. Kocioł na pellet (c.o.)

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2020]
3.	Wartość opałow	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	2000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	1000,00 zł/t

**11.5.2. Ulepszenie: Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV**

## 11.5.2.1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.), instalacja PV

1.	Abonament	10,00 zł/mc
----	-----------	-------------

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kocioł na pellet (c.o.), komplet	11,06	kW	1250,00	13825,00	23	17004,75
2.	Instalacja grzewcza grzejnikowa, komplet	231,30	m <sup>2</sup>	95,00	21973,50	23	27027,40

**11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.), komplet, montaż, uruchomienie	1,00	kpl.	50224,58	50224,58	23	61776,23
2.	Instalacja PV, moc 23,76 kWp, komplet (udział dla c.o. i c.w.u)	1,00	kpl.	124859,30	124859,30	23	153576,94

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kocioł na pellet (c.o.) + kompletna instalacja grzewcza grzejnikowa	36566,91	5840,30	44032,16	7,54
2.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV	120,00	42287,21	215353,17	5,09

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**

**Optymalne ulepszenie: 2 - Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV****Nakłady: 215353,17 zł****SPBT: 5,09 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV	system grzewczy	215353,17	5,09
2.	Zamurowanie pełne (grupa okien)	Stolarka okienna, Uw=6,10 W/m2K (zamurowanie)	1615,32	1,06
3.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	ok 753/299 (cz. zamur.)	10180,88	4,86
4.	Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV	ciepła woda użytkowa	9289,11	4,96
5.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	ok 057/590 (cz. zamur.)	1989,55	5,22
6.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	ok 554/299 (cz. zamur.)	9399,24	5,33
7.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	ok 057/610 (cz. zamur.)	4041,74	5,84
8.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	ok 057/290 (cz. zamur.)	3979,82	5,88
9.	Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	ok 183/299 (cz. zamur.)	4319,57	6,16
10.	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	dz 152/250 (cz. zamur.)	5444,13	6,59
11.	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	dz 138/242 (cz. zamur.)	5379,91	12,72
12.	Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	dz 143/240 (cz. zamur.)	5392,92	13,10
13.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	124443,63	19,66
14.	docieplenie - stropodach	Stropodach (dach)	116206,96	45,70
15.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	134928,66	76,56

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 651964,59 zł****Nakłady łącznie: 651964,59 zł**



## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
8. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))
12. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 143/240 (cz. zamur.))
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - stropodach (Stropodach (dach))
15. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
8. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))

9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))
12. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 143/240 (cz. zamur.))
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - stropodach (Stropodach (dach))

**Sprawności dla wariantu 2**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	18,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
8. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))
12. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 143/240 (cz. zamur.))
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
- Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stołarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
- Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
- Stołarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))
- Stołarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))
- Stołarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 143/240 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	27,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
- Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stołarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
- Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)

5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
8. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))
11. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
7. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
8. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
9. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))
10. Stolarka drzwiowa  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
- Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
- Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	29,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
- Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
- Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))
- Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	30,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
- Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stołarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
- Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))
- Stołarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	31,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)

2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))
6. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.11. Wariant 11 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)
5. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 11**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 11**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.12. Wariant 12 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))
4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 12**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 12**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	2,30 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	36,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.13. Wariant 13 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))
3. Stolarka okienna  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))

**Sprawności dla wariantu 13**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 13**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4299,31 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	46,83 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	36,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW



**13.14. Wariant 14 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)
2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna,  $U_w=6,10$  W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))

**Sprawności dla wariantu 14**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 14**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4299,31 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	46,83 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.15. Wariant 15 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 15**

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 15**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	0,00 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4299,31 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	46,83 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,7 kW

**13.16. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuw [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	318,89	44,5	1,00	37	7,01	9,7	23
Wariant 1	48,02	11,1	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 2	114,50	18,6	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 3	190,77	25,6	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 4	226,97	27,4	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 5	234,61	28,0	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 6	242,08	28,5	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 7	250,10	29,3	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 8	253,82	30,4	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 9	259,46	31,4	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 10	265,17	32,3	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 11	276,52	35,7	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 12	282,45	36,7	1,00	93	7,01	9,7	82
Wariant 13	282,45	36,7	1,00	93	7,01	9,7	23
Wariant 14	301,34	41,4	1,00	93	7,01	9,7	23
Wariant 15	318,89	44,5	1,00	93	7,01	9,7	23

Przerwy w ogrzewaniu (wt\*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

### 13.17. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	325,89	42407,21	1902,15	44309,36	-	-
Wariant 1	55,02	120,00	27,60	147,60	44161,76	651964,59
Wariant 2	121,51	120,00	27,60	147,60	44161,76	517035,94
Wariant 3	197,78	120,00	27,60	147,60	44161,76	400828,98
Wariant 4	233,98	120,00	27,60	147,60	44161,76	276385,35
Wariant 5	241,62	120,00	27,60	147,60	44161,76	270992,43
Wariant 6	249,09	120,00	27,60	147,60	44161,76	265612,52
Wariant 7	257,11	120,00	27,60	147,60	44161,76	260168,39
Wariant 8	260,82	120,00	27,60	147,60	44161,76	255848,83
Wariant 9	266,47	120,00	27,60	147,60	44161,76	251869,00
Wariant 10	272,18	120,00	27,60	147,60	44161,76	247827,26
Wariant 11	283,52	120,00	27,60	147,60	44161,76	238428,02
Wariant 12	289,46	120,00	27,60	147,60	44161,76	236438,48
Wariant 13	289,46	120,00	1902,15	2022,15	42287,21	227149,37
Wariant 14	308,34	120,00	1902,15	2022,15	42287,21	216968,49
Wariant 15	325,89	120,00	1902,15	2022,15	42287,21	215353,17

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	651964,59	44161,76	93,26%	325982,30	50,00%	0,00
2.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach	517035,94	44161,76	85,26%	258517,97	50,00%	0,00
3.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - podłoga na gruncie	400828,98	44161,76	76,08%	200414,49	50,00%	0,00
4.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	276385,35	44161,76	71,72%	138192,67	50,00%	0,00
5.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	270992,43	44161,76	70,80%	135496,22	50,00%	0,00
6.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka drzwiowa Ud=1,30 W/m2K	265612,52	44161,76	69,90%	132806,26	50,00%	0,00

7.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	260168,39	44161,76	68,93%	130084,20	50,00%	0,00
8.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	255848,83	44161,76	68,49%	127924,41	50,00%	0,00
9.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	251869,00	44161,76	67,81%	125934,50	50,00%	0,00
10.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	247827,26	44161,76	67,12%	123913,63	50,00%	0,00
11.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV , Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	238428,02	44161,76	65,75%	119214,01	50,00%	0,00
12.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K, Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV	236438,48	44161,76	65,04%	118219,24	50,00%	0,00
13.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien), Stolarka okienna Uw=0,90 W/m2K	227149,37	42287,21	62,65%	113574,69	50,00%	0,00
14.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV , Zamurowanie pełne (grupa okien)	216968,49	42287,21	60,37%	108484,24	50,00%	0,00
15.	Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV	215353,17	42287,21	58,26%	107676,59	50,00%	0,00

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

## 15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. Ogrzewanie elektryczne grzejnikowe (c.o.) + instalacja PV (system grzewczy)

Przewiduje się kompletną modernizację instalacji grzewczej, obejmującą wymianę elementów grzejnych na nowe konwekcyjne grzejniki elektryczne wyposażone termostatem. Układ grzewczy sterowany automatyką pogodą, wpięty w system zarządzania i monitorowania energią. Dodatkowo przewiduje się montaż instalacji PV wspomagającej energetycznie projektowane ogrzewanie elektryczne grzejnikowe, elektryczne przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Koszt instalacji PV zawarto w optymalizacji źródła ciepła (c.o.).

Nakłady: 215353,17 zł

#### 15.2.2. Zamurowanie pełne (grupa okien) (Stolarka okienna, $U_w=6,10$ W/m<sup>2</sup>K (zamurowanie))

Przewiduje się całkowite zamurowanie grupy otworów okiennych.

Uwagi: Przewiduje się całkowite zamurowanie grupy otworów okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 11,57 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1615,32 zł

#### 15.2.3. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (ok 753/299 (cz. zamur.))

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych napróż okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,74 / 16,77 m<sup>2</sup>

Nakłady: 10180,88 zł

#### 15.2.4. Elektryczne ogrzewacze wody, akumulacyjne (c.w.u.) + instalacja PV (ciepła woda użytkowa)

Przewiduje się kompletną modernizację instalacji c.w.u. obejmującą wymianę przewodów c.w.u. na nowe izolowane termicznie. Przewiduje się montaż nowych akumulacyjnych ogrzewaczy wody, wpiętych w system zarządzania i monitorowania energią. Dodatkowo przewiduje się montaż instalacji PV wspomagającej energetycznie projektowane ogrzewanie elektryczne grzejnikowe, elektryczne przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Koszt instalacji PV zawarto w optymalizacji źródła ciepła (c.o.).

Nakłady: 9289,11 zł

#### 15.2.5. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (ok 057/590 (cz. zamur.))

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych napróż okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,24 / 2,12 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1989,55 zł

#### 15.2.6. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (ok 554/299 (cz. zamur.))

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych napróż okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,78 / 10,78 m<sup>2</sup>

Nakłady: 9399,24 zł

#### **15.2.7. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (ok 057/610 (cz. zamur.))**

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych napróż okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,90 / 0,58 m<sup>2</sup>

Nakłady: 4041,74 zł

#### **15.2.8. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (ok 057/290 (cz. zamur.))**

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych napróż okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,87 / 0,43 m<sup>2</sup>

Nakłady: 3979,82 zł

#### **15.2.9. Stolarka okienna $U_w=0,90$ W/m<sup>2</sup>K (ok 183/299 (cz. zamur.))**

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K, wyposażonych w nawiewniki okienne ciśnieniowe, o powierzchni mniejszej od okien istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu okiennego. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszt wykonania nowych napróż okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,90 / 2,57 m<sup>2</sup>

Nakłady: 4319,57 zł

#### **15.2.10. Stolarka drzwiowa $U_d=1,30$ W/m<sup>2</sup>K (dz 152/250 (cz. zamur.))**

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszt wykonania nowych napróż drzwiowych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,96 / 0,84 m<sup>2</sup>

Nakłady: 5444,13 zł

#### **15.2.11. Stolarka drzwiowa $U_d=1,30$ W/m<sup>2</sup>K (dz 138/242 (cz. zamur.))**

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszt wykonania nowych naproży drzwiowych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,96 / 0,38 m<sup>2</sup>

Nakłady: 5379,91 zł

#### **15.2.12. Stolarka drzwiowa $U_d=1,30$ W/m<sup>2</sup>K (dz 143/240 (cz. zamur.))**

Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej, szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, o powierzchni mniejszej od drzwi istniejących, wraz z częściowym zamurowaniem otworu drzwiowego. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszt wykonania nowych naproży drzwiowych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,96 / 0,47 m<sup>2</sup>

Nakłady: 5392,92 zł

#### **15.2.13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)**

Powierzchnia docieplenia: 266,55 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny - grubość: 0,20 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,167 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie materiałem termoizolacyjnym ( $\lambda=0,036$  W/mK) i grubości 20cm. Koszt ocieplenia zawiera koszt wykonania: prac demontażowych i rozbiórkowych, wykonanie nowej izolacji termicznej, izolacji przeciwwodnej poziomej, posadzki cementowej, wywiezienia i utylizacji odpadów (gruzu).

Nakłady: 124443,63 zł

#### **15.2.14. docieplenie - stropodach (Stropodach (dach))**

Powierzchnia docieplenia: 266,55 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny - grubość: 0,25 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,117 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przewiduje się demontaż istniejącej izolacji termicznej oraz montaż nowej izolacji termicznej ( $\lambda=0,035$  W/mK) o grubości 25cm. Pokrycie stropodachu nieszczelne; widoczne zalewanie wodami opadowymi pomieszczeń użytkowych budynku. Stwierdza się występowanie w pełnym przekroju przegrody płyt izolacyjnych wykonanych z płyt azbestowych. Konieczna jest wymiana istniejącego pokrycia stropodachu, na nowe szczelne pokrycie stropodachu, z pełnym oraz szczelnym membranowaniem przeciwwodnym powierzchni stropodachu. Konieczna jest również wymiana istniejących azbestowych płyt izolacyjnych na nową izolację termiczną. Koszt ocieplenia zawiera koszt: prac demontażowych, montażu nowej izolacji termicznej na poziomie stropu podwieszonoego, wykonanie stropu podwieszonoego pod nową izolację termiczną, wykonanie nowego deskowania oraz pokrycia stropodachu, wykonanie nowego pełnego orynnowania i obróbek blacharskich, odtworzenia instalacji odgromowej, kominków wentylacyjnych, odpowietrzników instalacji sanitarnej oraz nasad kominowych, wywiezienia i utylizacji odpadów (azbestu, papy, itd.).

Nakłady: 116206,96 zł

#### **15.2.15. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)**

Powierzchnia docieplenia: 223,36 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny - grubość: 0,15 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,169 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych materiałem termoizolacyjnym ( $\lambda=0,031$  W/mK) i grubości 15cm w systemie ETICS. Przewiduje się likwidację mostków liniowych przy stolarce okiennej i drzwiowej poprzez ocieplenie nadproży, węgarów i podokienników. Koszt ocieplenia zawiera koszt wykonania: prac demontażowych i rozbiórkowych, wykonanie nowej izolacji termicznej oraz przeciwwilgociowej ścian fundamentowych i ścian cokołowych, nowej opaski wokół budynku, pracy rusztowań, wywiezienia i utylizacji odpadów (azbestu, gruzu, itd.).

Nakłady: 134928,66 zł

**15.2.16. Prace towarzyszące**

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

**15.3. Charakterystyka finansowa**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 93,26%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	651964,59 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	651964,59 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	14,76 lat

**15.4. Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym



## **16. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - optymalizacja instalacji PV (ilość stron: 10)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

### **Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie****Obejmuje przegrody:**

S1s podłoga na gruncie;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,07	0,070
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,390 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,233 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

P1s płyta warstwowa, sw; P1s płyta warstwowa, ne; P1s płyta warstwowa, nw; P1s płyta warstwowa, se;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyta włóknowo-cementowa z dodatkiem azbestu	0,23	0,01	0,043
2.	Styropian	0,060	0,05	0,833
3.	Płyta włóknowo-cementowa z dodatkiem azbestu	0,23	0,01	0,043

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,917 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,917 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach****Obejmuje przegrody:**

D1s, stropodach; D1, stropodach;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyta włóknowo-cementowa z dodatkiem azbestu	0,23	0,01	0,043
2.	Styropian	0,060	0,05	0,833
3.	Płyta włóknowo-cementowa z dodatkiem azbestu	0,23	0,01	0,043
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,75	0,160
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,022	0,138
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,722 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,722 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

### **Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Podłoga na gruncie (S1s) oparta o płytę betonową o grubości 10cm, na istniejącym gruncie, zabezpieczona papą termozgrzewalną, wykończona płytkami ceramicznymi/wykładziną pcv. Ściana zewnętrzna oparta o konstrukcję nośną stalową, pokryta płytami warstwowymi włóknowo-cementowymi z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm. Stropodach niewentylowany oparty o konstrukcję stalową wiązarową, pokryty pełnym deskowaniem, zabezpieczony papą termozgrzewalną, od wewnątrz płyty warstwowe włóknowo-cementowe z dodatkiem azbestu, wypełnione styropianem o grubości 5cm.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	146,54	134,38	0,00	134,38	0,88*
RAZEM	0,693*	679,64	470,66	33,84	504,50	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
2	6,100	0,85	66,25	404,12	114,65	518,78
RAZEM	6,072*	0,73*	76,82	466,49	137,95	604,44

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	28,2	0,0	0,0	0,0	26,1	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	88580 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	15,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	66014503 J/K
Zyski ciepła od słońca	34697 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37415 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104887 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	114763 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	239664 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	263630 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	44,47 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8316 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	9148 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane oparte o oprawy nasufitowe oraz naścienne, wyposażone w źródła liniowe świetlówkowe oraz źródła żarowe.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	382,96	-	8,41	-	-	391,38
Udział [%]	97,85	-	2,15	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	1036,16	-	35,96	3,47	17,56	1093,15
Udział [%]	94,79	-	3,29	0,32	1,61	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	1139,78	-	39,55	10,41	52,69	1242,43
Udział [%]	91,74	-	3,18	0,84	4,24	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1242,43 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	1036,16	-	35,96	0,00	0,00	1072,12
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	1242,43 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## **ZAŁĄCZNIK 3**

### **Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych**

## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,127*	266,55	33,79	0,00	33,79	0,98*
stropodach	0,117	266,55	31,19	3,38	34,57	0,99*
ściana zewnętrzna	0,169	193,05	32,63	0,00	32,63	0,98*
RAZEM	0,134*	726,15	97,60	3,38	100,98	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	10,47	29,76
2	1,300	0,35	8,88	11,54	4,18	15,72
RAZEM	1,017*	0,35*	30,31	30,83	14,64	45,48

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	68,50

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	18,4	0,0	0,0	0,0	19,7	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13338 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	87,71 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	67874234 J/K
Zyski ciepła od słońca	6310 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	9028 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	13858 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6486 kWh/rok
Straty ciepła razem	20344 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	14333 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	11,09 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,68	1056,00	1630,46	0,00

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**

**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	57,67	-	8,41	-	-	66,08
Udział [%]	87,27	-	12,73	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	61,97	-	10,31	0,00	7,05	79,33
Udział [%]	78,12	-	13,00	0,00	8,89	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
Udział [%]	0,00	-	0,00	0,00	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 0,00 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	61,97	-	10,31	0,00	7,05	79,33

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>0,00 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,128*	266,55	34,09	0,00	34,09	0,98*
stropodach	0,117	266,55	31,19	3,38	34,57	0,99*
ściana zewnętrzna	0,917	193,05	177,03	0,00	177,03	0,88*
RAZEM	0,334*	726,15	242,30	3,38	245,69	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	52,34	71,63
2	1,300	0,35	8,88	11,54	20,88	32,42
RAZEM	1,017*	0,35*	30,31	30,83	73,22	104,05

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	68,50

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	4,6	0,0	1,3	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	31806 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	45,02 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	67790720 J/K
Zyski ciepła od słońca	6310 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	9028 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	33080 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6486 kWh/rok
Straty ciepła razem	39566 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	34178 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	18,63 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	137,51	-	8,41	-	-	145,92
Udział [%]	94,23	-	5,77	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	147,76	-	10,31	3,47	17,56	179,11
Udział [%]	82,50	-	5,76	1,94	9,81	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	147,76	-	10,31	0,00	0,00	158,08
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,128*	266,55	34,09	0,00	34,09	0,98*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	193,05	177,03	0,00	177,03	0,88*
RAZEM	0,556*	726,15	403,57	33,84	437,41	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	52,34	71,63
2	1,300	0,35	8,88	11,54	20,88	32,42
RAZEM	1,017*	0,35*	30,31	30,83	73,22	104,05

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	52992 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,16 h



Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	67790720 J/K
Zyski ciepła od słońca	6310 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	9028 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	51208 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	61084 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	56944 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	25,63 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	229,10	-	8,41	-	-	237,52
Udział [%]	96,46	-	3,54	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	246,19	-	10,31	3,47	17,56	277,54
Udział [%]	88,71	-	3,72	1,25	6,33	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	246,19	-	10,31	0,00	0,00	256,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	193,05	177,03	0,00	177,03	0,88*
RAZEM	0,707*	726,15	513,31	33,84	547,15	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	52,34	71,63
2	1,300	0,35	8,88	11,54	20,88	32,42
RAZEM	1,017*	0,35*	30,31	30,83	73,22	104,05

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	63047 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,92 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	67790720 J/K
Zyski ciepła od słońca	6310 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	9028 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	61604 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	71481 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	67749 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	27,43 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	272,58	-	8,41	-	-	280,99
Udział [%]	97,01	-	2,99	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	292,90	-	10,31	3,47	17,56	324,25
Udział [%]	90,33	-	3,18	1,07	5,42	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	292,90	-	10,31	0,00	0,00	303,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	192,58	176,60	0,00	176,60	0,88*
RAZEM	0,707*	725,68	512,88	33,84	546,72	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	52,34	71,63
2	1,300	0,35	5,92	7,70	13,92	21,62
3	5,900	0,00	3,43	20,24	7,66	27,90
RAZEM	1,534*	0,31*	30,78	47,22	73,92	121,14

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	65171 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	24,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67772771 J/K
Zyski ciepła od słońca	5635 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	8354 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63179 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	73056 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	70031 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	27,99 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	281,76	-	8,41	-	-	290,17
Udział [%]	97,10	-	2,90	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	302,77	-	10,31	3,47	17,56	334,12
Udział [%]	90,62	-	3,09	1,04	5,26	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	302,77	-	10,31	0,00	0,00	313,08
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	192,20	176,25	0,00	176,25	0,88*
RAZEM	0,707*	725,30	512,53	33,84	546,37	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	52,34	71,63
2	1,300	0,35	2,96	3,85	6,96	10,81
3	5,900	0,00	6,77	39,94	15,26	55,20
RAZEM	2,024*	0,27*	31,16	63,08	74,56	137,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67245 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	23,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67758259 J/K
Zyski ciepła od słońca	4985 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	7703 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	64707 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	74583 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	72260 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	28,54 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	290,73	-	8,41	-	-	299,14
Udział [%]	97,19	-	2,81	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	312,41	-	10,31	3,47	17,56	343,75
Udział [%]	90,88	-	3,00	1,01	5,11	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	312,41	-	10,31	0,00	0,00	322,72
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	191,36	175,48	0,00	175,48	0,88*
RAZEM	0,706*	724,46	511,76	33,84	545,60	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	21,43	19,29	52,34	71,63
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
RAZEM	2,552*	0,23*	32,00	81,65	75,64	157,29

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	69473 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,31 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	67726179 J/K
Zyski ciepła od słońca	4464 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	7183 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66492 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	76368 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	74654 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	29,26 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	300,36	-	8,41	-	-	308,77
Udział [%]	97,28	-	2,72	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	322,76	-	10,31	3,47	17,56	354,11
Udział [%]	91,15	-	2,91	0,98	4,96	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	322,76	-	10,31	0,00	0,00	333,07
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	188,79	173,12	0,00	173,12	0,88*
RAZEM	0,706*	721,89	509,40	33,84	543,24	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	18,53	16,68	45,52	62,20
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
3	6,100	0,85	5,47	33,37	9,64	43,01
RAZEM	3,252*	0,32*	34,57	112,41	78,46	190,87

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	70505 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	22,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67628031 J/K
Zyski ciepła od słońca	6747 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	9466 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69444 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	79320 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	75762 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	30,44 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--



16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	304,82	-	8,41	-	-	313,23
Udział [%]	97,31	-	2,69	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	327,55	-	10,31	3,47	17,56	358,90
Udział [%]	91,27	-	2,87	0,97	4,89	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	327,55	-	10,31	0,00	0,00	337,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	188,36	172,73	0,00	172,73	0,88*
RAZEM	0,706*	721,46	509,01	33,84	542,85	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	15,66	14,09	38,74	52,83
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
3	6,100	0,85	8,77	53,50	23,52	77,02
RAZEM	3,713*	0,37*	35,00	129,95	85,56	215,51

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	72074 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	21,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67611609 J/K
Zyski ciepła od słońca	7671 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10390 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	71737 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	81614 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	77449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	31,37 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	311,60	-	8,41	-	-	320,02
Udział [%]	97,37	-	2,63	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	334,84	-	10,31	3,47	17,56	366,19
Udział [%]	91,44	-	2,82	0,95	4,80	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	334,84	-	10,31	0,00	0,00	345,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	187,78	172,19	0,00	172,19	0,88*
RAZEM	0,705*	720,88	508,48	33,84	542,32	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	12,76	11,48	31,94	43,42
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
3	6,100	0,85	12,25	74,72	36,86	111,58
RAZEM	4,176*	0,42*	35,58	148,57	92,10	240,67

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	73658 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	21,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67589459 J/K
Zyski ciepła od słońca	8648 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	11366 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	74066 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	83942 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	79151 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	32,30 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	318,45	-	8,41	-	-	326,87
Udział [%]	97,43	-	2,57	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	342,20	-	10,31	3,47	17,56	373,55
Udział [%]	91,61	-	2,76	0,93	4,70	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	342,20	-	10,31	0,00	0,00	352,51
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

# ZAŁĄCZNIK 3.11.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	177,00	162,31	0,00	162,31	0,88*
RAZEM	0,702*	710,10	498,59	33,84	532,43	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	6,98	6,28	18,34	24,62
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
3	6,100	0,85	28,81	175,74	53,92	229,66
RAZEM	5,271*	0,58*	46,36	244,39	95,56	339,95

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

### 3. SEZON OGRZEWczy

#### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	76810 kWh/rok
---	---------------



Stała czasowa budynku, $\tau$	19,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67177771 J/K
Zyski ciepła od słońca	16220 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18938 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	82518 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	92395 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	82538 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	35,70 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	332,08	-	8,41	-	-	340,49
Udział [%]	97,53	-	2,47	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	356,84	-	10,31	3,47	17,56	388,19
Udział [%]	91,92	-	2,66	0,89	4,52	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	356,84	-	10,31	0,00	0,00	367,16
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.12.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	174,88	160,36	0,00	160,36	0,88*
RAZEM	0,701*	707,98	496,65	33,84	530,49	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	5,74	5,17	13,56	18,73
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
3	6,100	0,85	32,17	196,24	66,86	263,10
RAZEM	5,441*	0,61*	48,48	263,77	103,72	367,49

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78459 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	18,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67096808 J/K
Zyski ciepła od słońca	17462 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	20181 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	84939 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	94815 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	84310 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	36,67 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2385 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,00

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------------------	--------------------------	--	--

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	339,21	-	8,41	-	-	347,62
Udział [%]	97,58	-	2,42	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	364,50	-	10,31	3,47	17,56	395,85
Udział [%]	92,08	-	2,60	0,88	4,44	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	0,00	10,41	52,69	63,11
Udział [%]	0,00	-	0,00	16,50	83,50	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 63,11 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	364,50	-	10,31	0,00	0,00	374,81
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>63,11 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.13.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	174,88	160,36	0,00	160,36	0,88*
RAZEM	0,701*	707,98	496,65	33,84	530,49	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,35	5,74	5,17	13,56	18,73
2	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
3	6,100	0,85	32,17	196,24	66,86	263,10
RAZEM	5,441*	0,61*	48,48	263,77	103,72	367,49

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78459 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	18,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	67096808 J/K
Zyski ciepła od słońca	17462 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	20181 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	84939 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	94815 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	84310 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	36,67 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1946 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	8316 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	9148 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

16,63	1056,00	4062,64	12187,93
-------	---------	---------	----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	339,21	-	8,41	-	-	347,62
Udział [%]	97,58	-	2,42	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	364,50	-	35,96	3,47	17,56	421,50
Udział [%]	86,48	-	8,53	0,82	4,17	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	39,55	10,41	52,69	102,66
Udział [%]	0,00	-	38,53	10,14	51,33	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 102,66 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	364,50	-	0,00	0,00	0,00	364,50
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	35,96	0,00	0,00	35,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>102,66 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.14.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	158,11	144,99	0,00	144,99	0,88*
RAZEM	0,696*	691,21	481,27	33,84	515,11	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
2	6,100	0,85	54,68	333,55	87,90	421,45
RAZEM	6,068*	0,71*	65,25	395,91	111,20	507,11

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,4	0,0	0,0	28,4	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	83705 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	16,39 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	66456362 J/K
Zyski ciepła od słońca	28606 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	31325 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96687 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	106563 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89947 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	41,39 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8316 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	9148 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	361,89	-	8,41	-	-	370,30
Udział [%]	97,73	-	2,27	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	388,88	-	35,96	3,47	17,56	445,87
Udział [%]	87,22	-	8,06	0,78	3,94	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	39,55	10,41	52,69	102,66
Udział [%]	0,00	-	38,53	10,14	51,33	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 102,66 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	388,88	-	0,00	0,00	0,00	388,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	35,96	0,00	0,00	35,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>102,66 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.15.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,540*	266,55	143,83	0,00	143,83	0,91*
stropodach	0,722	266,55	192,45	33,84	226,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,917	146,54	134,38	0,00	134,38	0,88*
RAZEM	0,693*	679,64	470,66	33,84	504,50	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	5,900	0,00	10,57	62,36	23,30	85,66
2	6,100	0,85	66,25	404,12	114,65	518,78
RAZEM	6,072*	0,73*	76,82	466,49	137,95	604,44

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	466,30	104,35

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	28,2	0,0	0,0	0,0	26,1	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	88580 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	15,11 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	66014503 J/K
Zyski ciepła od słońca	34697 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2719 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37415 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104887 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9876 kWh/rok
Straty ciepła razem	114763 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	95186 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,00

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	44,47 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1946 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8316 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	9148 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,69 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	185,04	687	2061
c.w.u.	381,64	116	348
RAZEM	566,68	802,96	2408,87

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
16,63	1056,00	4062,64	12187,93

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	382,96	-	8,41	-	-	391,38
Udział [%]	97,85	-	2,15	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	411,52	-	35,96	3,47	17,56	468,52
Udział [%]	87,84	-	7,67	0,74	3,75	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	-	39,55	10,41	52,69	102,66
Udział [%]	0,00	-	38,53	10,14	51,33	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 102,66 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	411,52	-	0,00	0,00	0,00	411,52
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	35,96	0,00	0,00	35,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,47	17,56	21,04

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>102,66 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**







# **ZAŁĄCZNIK 5**

## **optymalizacja instalacji PV**

# Optymalizacja instalacji PV

**Inwestor:** Gmina Sobótka  
Rynek 1  
55-050 Sobótka

**Adres budynku:** Świetlica Wiejska w Michałowicach  
dz. nr 131/5, 131/6  
55-050 Michałowice, gm. Sobótka

**Autor opracowania:** mgr inż. Wojciech Ćwirko  
audytor energetyczny ZAE,  
świadczenia energetyczne budynków nr upr. MI/ŚE/9337

**Prężyce, listopad 2020**

## Spis treści

1. Streszczenie analizy możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego z instalacji PV do celów produkcji energii elektrycznej _____	3
2. Cel wykonania optymalizacji energetycznej w zakresie instalacji PV _____	3
3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną budynków _____	3
4. Dane klimatyczne _____	4
5. Opis planowanych ulepszeń _____	5
6. Analiza ekonomiczna wyboru wariantu instalacji PV _____	5
7. Podsumowanie _____	8
8. Karta katalogowa paneli PV wariantu optymalnego _____	8

## 1. Streszczenie analizy możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego z instalacji PV do celów produkcji energii elektrycznej.

Tab.1. Podsumowanie analizy możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów produkcji energii elektrycznej (Wariant 1).

Produkcja energii z OZE (panele fotowoltaiczne - PV)		Jednostka	Stan po modernizacji bez instalacji PV	Stan po modernizacji z instalacją PV
1.	Zużycie energii elektrycznej	[kWh/rok]	18 348,28	18 348,28
2.	Produkcja energii elektrycznej z PV	[kWh/rok]	0,00	21 189,00
3.	Produkcja energii elektrycznej z PV wg Ustawy PROSUMENT; moc do 10 kWp = wsp. 0,8 * energia wprowadzona do sieci elektroenergetycznej, powyżej mocy 10 kWp = wsp. 0,7 * energia wprowadzona do sieci elektroenergetycznej.	[kWh/rok]	0,00	14 832,30
4.	Łączne zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej z uwzględnieniem produkcji energii z paneli PV	[kWh/rok]	18 348,28	3 515,98
5.	Oszczędności energii elektrycznej	[kWh/rok]	14 832,30	
6.	Oszczędności energii elektrycznej	[%]	80,84%	
7.	Cena jednostkowa energii elektrycznej	[zł/kWh]	0,58	
8.	Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej	[zł/rok]	8 602,73	
<b>Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcie termomodernizacyjnego (panele fotowoltaiczne - PV)</b>				
1.	Oszczędności energii	[%]	80,84%	
2.	Koszty instalacji PV, brutto	[zł]	153 576,94	
3.	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	8 602,73	
4.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT bez dofinansowania	[lata]	17,85	
5.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 50% inwestycji	[lata]	8,93	
6.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 85% inwestycji	[lata]	2,68	

## 2. Cel wykonania audytu energetycznego w zakresie instalacji PV

Celem optymalizacji energetycznej w zakresie zastosowania paneli PV jest określenie możliwości wykorzystania energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej, wykorzystywanej na własne potrzeby energetyczne budynku; do pracy urządzeń elektrycznych będących wyposażeniem obiektu.

## 3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną budynków

Budynek będzie wykorzystywany jest od stycznia do grudnia, w różnych konfiguracjach godzinowych, tj.:

- od 2 do 4 razy w tygodniu, przez 2 godziny (świetlica środowiskowa).
- 2 spotkania w roku (zebrania wiejskie),
- 1 spotkanie w miesiącu (Koło Gospodyń Wiejskich),
- imprezy okolicznościowe (komunie, chrzciny, stypy, wesela, urodziny),
- imprezy oraz zabawy cykliczne organizowane przez Sołectwo i KGW (Mikołajki, Andrzejki, Sylwester, Dzień Kobiet, Dzień Dziecka, festyny i dożynki, itp.)

Energia elektryczna zużywana będzie głównie na potrzeby elektrycznego ogrzewania grzejnikowego w sezonie grzewczym, przygotowania c.w.u., oświetlenia wbudowanego. Dodatkowo część energii elektrycznej zużywana będzie na potrzeby bytowe użytkowników, głównie przez nagłośnienie, oświetlenie sceniczne/okolicznościowe lub imprezowe oraz sprzęt kuchenny. Do bilansu przyjęto, że energia produkowana przez instalację PV

wykorzystywana będzie własne potrzeby energetyczne obiektu, m.in.. do elektrycznego ogrzewania grzejnikowego, elektrycznych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową, wykorzystywaną na własne cele energetyczne budynku w stanie po termomodernizacji bez udziału instalacji PV :

**Świetlica Wiejska w Michałowicach:**

- urządzenia pomocnicze	0,00 kWh/rok,
- oświetlenie wbudowane	1630,46 kWh/rok,
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	2384,86 kWh/rok,
- elektryczne ogrzewanie grzejnikowe (c.o.)	14322,96 kWh/rok,
- łączne zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną	18348,28 kWh/rok.

**4. Dane klimatyczne**

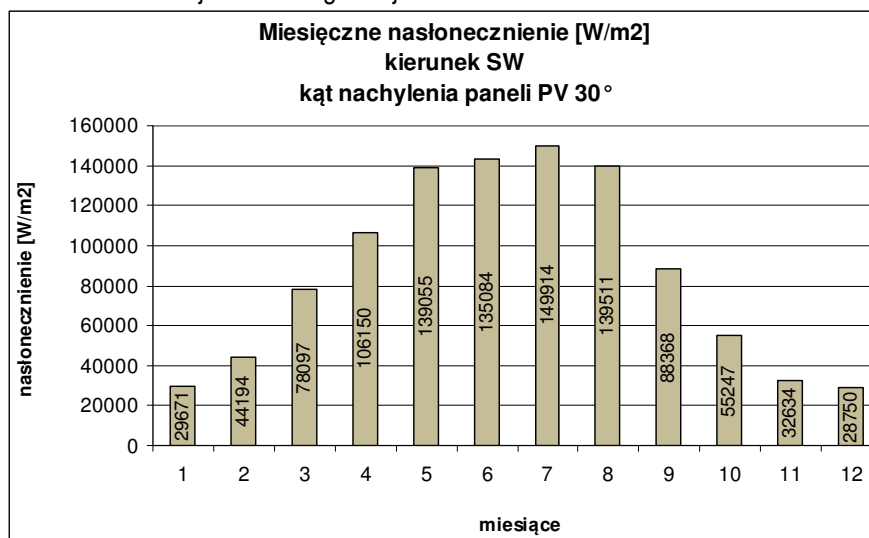
Budynek Świetlica Wiejska w Michałowicach, położony jest w Michałowicach, gmina Sobótka. Do analizy przyjęto dane klimatyczne odpowiadające stacji meteorologicznej Wrocław, szerokość geograficzna 51°.

Tab. 2. Dane klimatyczne dla stacji meteorologicznej Wrocław:

Miesiąc	MDBT	MINDBT	MAXDBT	MSKYT	I_SW_30°
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[W/m²]
1	-0,4	-12,8	9,8	-9,8	29671
2	-0,7	-11,2	6,5	-10,6	44194
3	2,8	-10,1	17,7	-6,9	78097
4	7,3	-4,2	22,8	-2,4	106150
5	12,7	0,2	24,0	4,4	139055
6	17,3	8,1	31,3	10,6	143117
7	16,0	5,4	28,2	7,9	149914
8	17,8	6,0	30,9	9,6	139511
9	13,4	3,2	25,7	5,4	88368
10	8,9	-0,7	21,4	0,6	55247
11	3,8	-4,4	13,0	-4,8	32634
12	-1,1	-18,8	10,9	-10,5	28750
Razem [W/m2]					1034708

Roczne nasłonecznienie dla paneli PV skierowanych na południowo-zachód (SW) pod kątem 30° wynosi 1034708 [W/m²].

Wykres. 1. Miesięczne nasłonecznienie [W/m²] na południowo-zachodni (SW) kierunek świata pod kątem nachylenia paneli PV 30° dla stacji meteorologicznej Wrocław.



## 5. Opis planowanych ulepszeń

### WARIANT 1

Przewiduje się ulepszenie polegające na wykorzystaniu energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej na cele własne budynku.

Parametry instalacji paneli PV (WARIANT 1):

#### Zabudowa konstrukcji naziemnej, strona świata południowo-zachodnia (SW)

1. Panele Q.PEAK DUO-G8+ firmy QCELLS (monokrystaliczne)	66	sztuk
Moc jednostkowa panelu PV	360	Wp
Moc 66 szt. paneli PV	23 760	Wp
Sprawność modułu PV	20,01	%
2. Inwerter	1 x 25000	W
3. Konstrukcja systemowa na gruncie o nachyleniu 15°:	1	kpl.

<b>Łączna ilość paneli</b>	<b>66</b>	<b>sztuki</b>
<b>Moc 66 szt. paneli PV</b>	<b>23 760</b>	<b>Wp</b>
<b>Konstrukcja systemowa na gruncie o nachyleniu do 15°:</b>	<b>1</b>	<b>kpl.</b>

### WARIANT 2

Przewiduje się ulepszenie polegające na wykorzystaniu energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej na cele własne budynków.

Parametry instalacji paneli PV (WARIANT 2):

#### Zabudowa konstrukcji naziemnej, strona świata południowo-zachodnia (SW)

2. Panele Q.PEAK DUO-G8+ firmy QCELLS (monokrystaliczne)	66	sztuk
Moc jednostkowa panelu PV	355	Wp
Moc 66 szt. paneli PV	23 430	Wp
Sprawność modułu PV	19,80	%
2. Inwerter	1 x 25000	W
3. Konstrukcja systemowa na gruncie o nachyleniu 15°:	1	kpl.

<b>Łączna ilość paneli</b>	<b>66</b>	<b>sztuki</b>
<b>Moc 66 szt. paneli PV</b>	<b>23 430</b>	<b>Wp</b>
<b>Konstrukcja systemowa na gruncie o nachyleniu do 15°:</b>	<b>1</b>	<b>kpl.</b>

## 6. Analiza ekonomiczna wyboru wariantu instalacji PV

### WARIANT 1.

Projektowany wariant nr 1, to system instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 23,76 kWp, który składa się z 66 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych Q.PEAK DUO-G8+ o mocy 360 Wp, firmy QCELLS. Łączna powierzchnia czynna paneli PV wynosi 118,29 m<sup>2</sup>. Trwałość paneli PV przyjęta do audytu instalacji PV wynosi 25 lat, na podstawie karty katalogowej urządzeń. Producent zapewnia gwarancję mocy paneli PV w cyklach:

- po 1 roku użytkowania, 98,0% mocy początkowej,
- po 10 latach użytkowania, 93,1% mocy początkowej,
- po 25 latach użytkowania, 85,0% mocy początkowej.

Tab.3. Analiza możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów produkcji energii elektrycznej (Wariant 1).

Produkcja energii z OZE (panele fotowoltaiczne - PV)	Jednostka	Stan po modernizacji bez instalacji PV	Stan po modernizacji z instalacją PV
1. Zużycie energii elektrycznej	[kWh/rok]	18 348,28	18 348,28
2. Produkcja energii elektrycznej z PV	[kWh/rok]	0,00	21 189,00
3. Produkcja energii elektrycznej z PV wg Ustawy PROSUMENT; moc do 10 kWp = wsp. 0,8 * energia wprowadzona do sieci elektroenergetycznej, powyżej mocy 10 kWp = wsp. 0,7 * energia wprowadzona	[kWh/rok]	0,00	14 832,30

do sieci elektroenergetycznej.			
4.	Łączne zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej z uwzględnieniem produkcji energii z paneli PV	[kWh/rok]	18 348,28
5.	Oszczędności energii elektrycznej	[kWh/rok]	14 832,30
6.	Oszczędności energii elektrycznej	[%]	80,84%
7.	Cena jednostkowa energii elektrycznej	[zł/kWh]	0,58
8.	Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej	[zł/rok]	8 602,73
<b>Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcie termomodernizacyjnego (panele fotowoltaiczne - PV)</b>			
1.	Oszczędności energii	[%]	80,84%
2.	Koszty instalacji PV, brutto	[zł]	153 576,94
3.	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	8 602,73
4.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT bez dofinansowania	[lata]	17,85
5.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 50% inwestycji	[lata]	8,93
6.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 85% inwestycji	[lata]	2,68

Tab. 4. Produkcja energii elektrycznej z kolektorów PV w rozbiu miesięcznym z uwzględnieniem sprawności instalacji PV oraz sprawności temperaturowej paneli PV, Wariant 1.

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasonecznienie SW, 30° [kWh/m <sup>2</sup> ]	29,67	44,19	78,1	106,15	139,06	143,12	149,91	139,51	88,37	55,25	32,63	28,75
Powierzchnia paneli PV usytuowanych na dachu SW (konstrukcja nośna)	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29
Moc szczytowa z uwzględnieniem sprawności PV [kW]	23,76											
Średnia sprawność instalacji fotowoltaicznej po 25 latach użytkowania, zgodnie z kartą katalogową producenta [%]	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%	18,60%
Sprawność instalacji PV zależna od temperatury [%]	100%	100%	98%	96%	93%	90%	88%	88%	93%	98%	100%	100%
Łączna miesięczna sprawność instalacji PV [%]	18,60%	18,60%	18,20%	17,90%	17,30%	16,70%	16,40%	16,40%	17,30%	18,20%	18,60%	18,60%
Energia elektryczna z PV [kWh/m-c]	653,0	972,0	1 681,0	2 248,0	2 846,0	2 827,0	2 908,0	2 706,0	1 808,0	1 189,0	718,0	633,0
Razem roczna produkcja energii elektrycznej [kWh/rok]	21 189,00											

Prosty czas zwrotu inwestycji dla wariantu 1 wynosi 17,85 lat. Projektowana instalacja PV wyprodukuje 21189,00 [kWh/rok] energii elektrycznej. Zgodnie z Ustawą "Prosument", możliwe jest do odzyskania z sieci elektroenergetycznej 70% energii elektrycznej wyprodukowanej. Oszczędność energii elektrycznej (energii pozyskanej z sieci elektroenergetycznej) w skali roku wynosi 14832,30 [kWh/rok]. Oszczędności rocznych kosztów energii wynoszą 8602,73 [zł/rok].

## WARIANT 2

Projektowany wariant 2 to system instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 23,43 kWp składa się z 66 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych Q.PEAK DUO-G8+ o mocy 355 Wp, firmy QCELLS. Łączna powierzchnia czynna paneli PV wynosi 118,29 m<sup>2</sup>. Trwałość paneli PV przyjęta do audytu instalacji PV wynosi 25 lat, na podstawie karty katalogowej urządzeń. Producent zapewnia gwarancję mocy paneli PV w cyklach:

- po 1 roku użytkowania, 98,0% mocy początkowej,



- po 10 latach użytkowania, 93,1% mocy początkowej,
- po 25 latach użytkowania, 85,0% mocy początkowej.

Tab.5. Analiza możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów produkcji energii elektrycznej (Wariant 2).

Produkcja energii z OZE (panele fotowoltaiczne - PV)		Jednostka	Stan po modernizacji bez instalacji PV	Stan po modernizacji z instalacją PV
1.	Zużycie energii elektrycznej	[kWh/rok]	18 348,28	18 348,28
2.	Produkcja energii elektrycznej z PV	[kWh/rok]	0,00	20 854,00
3.	Produkcja energii elektrycznej z PV wg Ustawy PROSUMENT; moc do 10 kWp = wsp. 0,8 * energia wprowadzona do sieci elektroenergetycznej, powyżej mocy 10 kWp = wsp. 0,7 * energia wprowadzona do sieci elektroenergetycznej.	[kWh/rok]	0,00	14 597,80
4.	Łączne zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej z uwzględnieniem produkcji energii z paneli PV	[kWh/rok]	18 348,28	3 750,48
5.	Oszczędności energii elektrycznej	[kWh/rok]	14 597,80	
6.	Oszczędności energii elektrycznej	[%]	79,56%	
7.	Cena jednostkowa energii elektrycznej	[zł/kWh]	0,58	
8.	Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej	[zł/rok]	8 466,72	
<b>Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcie termomodernizacyjnego (panele fotowoltaiczne - PV)</b>				
1.	Oszczędności energii	[%]	79,56%	
2.	Koszty instalacji PV, brutto	[zł]	151 443,93	
3.	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	8 466,72	
4.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT bez dofinansowania	[lata]	17,89	
5.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 50% inwestycji	[lata]	8,94	
6.	Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 85% inwestycji	[lata]	2,68	

Tab. 6. Produkcja energii elektrycznej z kolektorów PV miesięcznie z uwzględnieniem sprawności instalacji PV oraz sprawności temperaturowej, Wariant 2.

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nasłonecznienie SW, 30° [kWh/m <sup>2</sup> ]	29,67	44,19	78,1	106,15	139,06	143,12	149,91	139,51	88,37	55,25	32,63	28,75
Powierzchnia paneli PV usytuowanych na dachu SW (konstrukcja nośna)	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29	118,29
Moc szczytowa z uwzględnieniem sprawności PV [kW]	23,43											
Srednia sprawność instalacji fotowoltaicznej po 25 latach użytkowania, zgodnie z kartą katalogową producenta [%]	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%	18,33%
Sprawność instalacji PV zależna od temperatury [%]	100%	100%	98%	96%	93%	90%	88%	88%	93%	98%	100%	100%
Łączna miesięczna sprawność instalacji PV [%]	18,30%	18,30%	18,00%	17,60%	17,00%	16,50%	16,10%	16,10%	17,00%	18,00%	18,30%	18,30%
Energia elektryczna z PV [kWh/m-c]	642,0	957,0	1 663,0	2 210,0	2 796,0	2 793,0	2 855,0	2 657,0	1 777,0	1 176,0	706,0	622,0

Razem roczna produkcja energii elektrycznej [kWh/rok]	20 854,00
---	-----------

Prosty czas zwrotu inwestycji dla wariantu 2 wynosi 17,89 lat. Projektowana instalacja PV wyprodukuje 20854,00 [kWh/rok] energii elektrycznej. Zgodnie z Ustawą "Prosument", możliwe jest do odzyskania z sieci elektroenergetycznej 70% energii elektrycznej wyprodukowanej. Oszczędność energii elektrycznej (energii pozyskanej z sieci elektroenergetycznej) w skali roku wynosi 14597,80 [kWh/rok]. Oszczędności rocznych kosztów energii wynoszą 8466,72 [zł/rok].

## 7. Podsumowanie

Optymalnym wariantem wyboru instalacji PV jest Wariant 1. Przewiduje się zastosowanie instalacji PV o łącznej mocy 23,76 kWp składającej się z 66 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych Q.PEAK DUO-G8+ o mocy 360 Wp, firmy QCELLS. Łączna powierzchnia czynna paneli PV wynosi 118,29 m<sup>2</sup>. Trwałość paneli PV przyjęta do audytu instalacji PV wynosi 25 lat, na podstawie karty katalogowej urządzeń. Producent zapewnia gwarancję mocy paneli PV w cyklach:

- po 1 roku użytkowania, 98,0% mocy początkowej,
- po 10 latach użytkowania, 93,1% mocy początkowej,
- po 25 latach użytkowania, 85,0% mocy początkowej.

Projektowana instalacja PV wyprodukuje 21189,00 [kWh/rok] energii elektrycznej. Zgodnie z Ustawą "Prosument", możliwe jest do odzyskania z sieci elektroenergetycznej 70% energii elektrycznej wyprodukowanej. Oszczędność energii elektrycznej (energii pozyskanej z sieci elektroenergetycznej) w skali roku wynosi 14832,30 [kWh/rok]. Oszczędności rocznych kosztów energii wynoszą 8602,73 [zł/rok].

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych wynosi 17,85 [lat]. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 50% inwestycji, wynosi 8,93 [lat]. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych z dofinansowaniem inwestycji ze środków zewnętrznych w wysokości 85% inwestycji, wynosi 2,68 [lat].

## 8. Karta katalogowa paneli PV wariantu optymalnego

**Audyt energetyczny  
oświetlenia wbudowanego budynku  
Świetlice Wiejskiej w Michałowicach,  
gm. Sobótka**

**Inwestor:** Gmina Sobótka  
Rynek 1  
55-050 Sobótka

**Adres budynku:** Świetlica Wiejska w Michałowicach  
dz. nr 131/5, 131/6  
55-050 Michałowice, gm. Sobótka

**Autor opracowania:** mgr inż. Wojciech Ćwirko  
audytor energetyczny ZAE,  
świadectwa energetyczne budynków nr upr. MI/ŚE/9337

**Prężyce, listopad 2020**

## Spis treści

1. Streszczenie .....	3
2. Cel opracowania .....	3
3. Podstawa prawna .....	3
4. Opis stanu istniejącego .....	3
5. Ocena stanu technicznego (stan istniejący) .....	3
6. Wytoczne do audytu oświetleniowego .....	4
7. Audyt oświetleniowy .....	5
8. Podsumowanie .....	6
Załączniki. ....	7
Załącznik nr 1. ....	7
Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego – stan istniejący	
Załącznik nr 2. ....	9
Optymalizacja oświetlenia wbudowanego WARIANT nr 1 - oświetlenie LED	
Załącznik nr 3. ....	11
Optymalizacja oświetlenia wbudowanego WARIANT nr 2 - oświetlenie LED z czujnikami ruchu „komunikacje + sanitariaty”	

## 1. Streszczenie

W opracowaniu przeanalizowano zastosowanie nowych źródeł świetlnych LED dla optymalizacji kosztów energii elektrycznej, wykorzystywanej do celów oświetleniowych w budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka. Analizie energetycznej poddano wymianę źródeł świetlnych opartych o świetłówki liniowe oraz źródła żarowe, na nowe źródła LED.

Tabela 1. Skrócona charakterystyka oprav oświetleniowych w stanie istniejącym oraz stanie projektowym dla wariantu optymalnego – WARIANT nr 1.

Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji	
Moc oprav oświetleniowych	Jednostkowa moc oprav oświetleniowych	Moc oprav oświetleniowych	Jednostkowa moc oprav oświetleniowych
W	W/m <sup>2</sup>	W	W/m <sup>2</sup>
3847,20	16,633	1544,00	6,675

Tabela 2. Charakterystyka energetyczna i ekonomiczna oświetlenia LED dla wariantu optymalnego – WARIANT nr 1.

Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		Oszczędności energii końcowej na cele oświetlenia wbudowanego	Oszczędność kosztów energii	Nakłady inwestycyjne	SPB T	
Energia końcowa na cele oświetlenia wbudowanego	Koszt eksploatacji oświetlenia wbudowanego	Energia końcowa na cele oświetlenia wbudowanego	Koszt eksploatacji oświetlenia wbudowanego					
kWh/rok	zł/rok	kWh/rok	zł/rok	kWh/rok	-	zł/rok	zł	lata
4062,64	2356,34	1630,46	945,56	2432,18	59,87%	1410,69	20958,76	14,86

## 2. Cel opracowania

Celem opracowania jest optymalizacja kosztów energii elektrycznej wykorzystywanej do celów oświetleniowych dla budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka.

## 3. Podstawa prawna

Podstawą wykonania audytu oświetlenia wbudowanego jest zlecenie Inwestora Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka. Opracowanie zostało wykonane na podstawie:

- inwentaryzacji z natury urządzeń oświetleniowych zainstalowanych w budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 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 charakterystyki energetycznej,
- Norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- kosztorysu inwestorskiego wymiany oprav oświetleniowych, z dnia 14 listopada 2020 r.

## 4. Opis stanu istniejącego

Z przeprowadzonej inwentaryzacji oświetlenia wbudowanego wynika, że oświetlenie pomieszczeń objętych opracowaniem realizowane jest głównie poprzez oświetlenie żarowe oraz świetłówki liniowe. Większość oświetlenia wbudowanego to oprawy starego typu; źródła energochłonne. Brak jest automatyki sterującej oświetleniem. Główne źródła światła sztucznego występujące w budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka, to:

- Świetłówki liniowe fluorescencyjne o mocy 4x18W,
- Oświetlenie żarowe o mocy 1x60W.

## 5. Ocena stanu technicznego (stan istniejący)

W budynku zainstalowane są oprawy wyposażone w źródła żarowe oraz świetłówki liniowe. Przy uwzględnieniu czasu użytkowania oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach, powstają wysokie koszty związane z użytkowaniem oświetlenia wbudowanego w budynku. Łącznie w budynku zainstalowano 3847,20 [W] mocy

elektrycznej na oświetlenie (z uwzględnieniem stateczników w oprawach liniowych świetłkowych), co dla zinventaryzowanej powierzchni budynku 231,30 [m<sup>2</sup>], daje wskaźnik jednostkowy oświetlenia wbudowanego 16,633 [W/m<sup>2</sup>]. Parametry instalacji oświetleniowej zestawiono w Tab. 3.

Tabela 3. Parametry mocy oświetleniowej w budynku (stan istniejący).

Powierzchnia użytkowa objęta opracowaniem	Moc zainstalowana	Moc zainstalowana (z uwzględnieniem stateczników)	Moc jednostkowa
Af	P	P całkowita	Pnj
m <sup>2</sup>	W	W	W/m <sup>2</sup>
231,30	3516,00	3847,20	16,633

Obliczeniowe zużycie energii na oświetlenie wynosi 4062,64 [kWh/rok], co przy średniej cenie rynkowej brutto za energię elektryczną na poziomie 0,58 [zł/kWh], taryfa C11, daje roczne koszty eksploatacji wynoszące 2356,34 [zł/rok]. Wskaźnik energii pierwotnej na oświetlenie wynosi Ep=52,69 [kWh/(m<sup>2</sup>rok)].

Na potrzeby audytu przyjęto pracę wszystkich opraw oświetleniowych w budynku. Zestawienie energii i kosztów za oświetlenie wbudowane w stanie istniejącym, przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Zużycie energii i koszty na oświetlenie wbudowane (stan istniejący).

Energia końcowa jednostkowa	Energia końcowa	Energia pierwotna jednostkowa	Energia pierwotna	Roczne koszty eksploatacji
Ekj	Ekl	Epj	Epl	Ke
kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(rok)	zł/rok
17,564	4062,64	52,693	12187,92	2356,34

## 6. Wytyczne do audytu oświetleniowego

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi w poszczególnych pomieszczeniach należy zapewnić odpowiednie warunki oświetleniowe. Wymogi stawiane wewnątrz przywołuje norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla odpowiednich typów pomieszczeń w budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka, zestawiono w Tabeli 5.

Tabela 5. Eksploatacyjne natężenie oświetlenia pomieszczeń.

Pomieszczenia	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia
	Epom
	lx
Garderoby artystów (charakteryzacja)	750 / 500
Garderoby artystów (oświetlenie ogólne)	300 / 200
Scena,страда (oświetlenie techniczne)	200 / 300
Sala kinowa (podczas przerw)	100 / 50
Sale zabaw, pokoje nauczycielskie, biura	300 / 500
Holle główne, holle wejściowe	200
WC, sanitariaty, szatnie	200
Pomieszczenia techniczne, rozdzielnie, kotłownie	200
Korytarze, strefy komunikacji	100
Magazyny, składziki, pomieszczenia gospodarcze	100

Dla budynku Świetlicy Wiejskiej w Michałowicach, gm. Sobótka, przyjęto do obliczeń podobne czasy użytkowania oświetlenia, według Tabeli 6.

Tabela 6. Roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia wbudowanego (stan istniejący).

Lokalizacja	Lp.	Przeznaczenie pomieszczeń / grupa pomieszczeń	STAN ISTNIEJĄCY	
			Opis oprav	Razem, roczny czas użytkowania
			Rodzaj oświetlenia	h/rok
PARTER	1	Korytarz	Źródła żarowe	1056,00
	2	WC męskie	Źródła żarowe	1056,00
	3	Wc kobiet + niepełnosprawni	Źródła żarowe	1056,00
	4	Pom. techniczne	Źródła żarowe	1056,00
	5	Sala narad I	Świetlówki liniowe	1056,00
			Źródła żarowe	1056,00
	6	Magazyn	Źródła żarowe	1056,00
	7	Zaplecze gospodarcze	Źródła żarowe	1056,00
	8	Pom. techniczne	Źródła żarowe	1056,00
	9	Sala narad II	Świetlówki liniowe	1056,00
10	Szatnia	Źródła żarowe	1056,00	

Wobec braku automatyki sterującej pracą oświetlenia wbudowanego (w obiekcie stosuje się tylko regulację manualną) przyjęto współczynniki uwzględniające zastosowanie sterowania oświetleniem, zgodnie z Tabelą 7.

Tabela 7. Współczynniki korygujące oświetlenie (stan istniejący).

Stan istniejący		
Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
Fc	Fo	Fd
1,0	1,0	1,0

## 7. Audyt oświetleniowy

### 7.1. Wariant nr 1 – Oświetlenie LED

Przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetlnych opartych o oprawy wyposażone w źródła świetlówkowe liniowe oraz źródła żarowe, na nowe oprawy ze źródłami LED. Wobec braku automatyki sterującej (w obiekcie stosuje się tylko regulację ręczną) przyjęto współczynniki uwzględniające zastosowanie sterowania oświetleniem zgodnie z Tabelą 7 (jak dla stanu istniejącego). W Tabelach 8 i 9 zamieszczono zestawienia oszczędności energii, oszczędności kosztów energii, kosztów inwestycyjnych oraz planowanego czasu zwrotu inwestycji dla oświetlenia wyposażonego w nowe oprawy ze źródłami LED.

Tabela 8. Charakterystyka nowego oświetlenia ze źródłami LED (Wariant nr 1).

Moc zainstalowana po modernizacji	Moc jednostkowa po modernizacji	Energia końcowa jednostkowa po modernizacji	Energia końcowa po modernizacji	Roczne oszczędności energii końcowej
P	Pn	Ekj	Ekl	ΔEk
W	W/m2	kWh/(m2rok)	kWh/(rok)	kWh/rok
1544,00	6,675	7,049	1630,46	2432,18

Tabela 9. Charakterystyka finansowa dla nowych źródeł świetlnych LED (Wariant nr 1).

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji	Roczne oszczędności kosztów energii	Koszty inwestycyjne (oprawy+montaż) brutto	SPBT
zł/rok	zł/rok	zł/rok	zł	lat
2356,34	945,66	1410,68	20958,76	14,86

Ulepszenie na łączny koszt 20 958,76 [zł] przyniesie 59,87% rocznych oszczędności energii, co daje roczne oszczędności kosztów eksploatacyjnych oświetlenia w wysokości 1410,68 [zł/rok]. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 14,86 lat.

## 7.2. Wariant nr 2 – Oświetlenie LED + czujniki ruchu „komunikacje i sanitariaty”

Przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetlnych opartych o oprawy wyposażone w źródła świetłówkowe liniowe oraz źródła żarowe, na nowe oprawy ze źródłami LED. Dodatkowo w ciągach komunikacyjnych (korytarz) oraz w sanitariatach, przewiduje się montaż czujników ruchu w oprawach wyposażonych w źródła LED. W przypadku automatyki sterującej, dla pomieszczeń o funkcji komunikacyjnej oraz sanitarnej, przyjęto współczynniki uwzględniające zastosowanie sterowania oświetleniem, zgodnie z Tabelą 10.

Tabela 10. Współczynniki korygujące oświetlenie (stan projektowany).

Stan istniejący		
Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
Fc	Fo	Fd
1,0	0,9	1,0

W Tabelach 11 i 12 zamieszczono zestawienia oszczędności energii, oszczędności kosztów energii, kosztów inwestycyjnych oraz planowanego czasu zwrotu inwestycji dla oświetlenia wyposażonego w nowe oprawy ze źródłami LED z czujnikami ruchu, dla pomieszczeń komunikacyjnych oraz sanitariatów.

Tabela 11. Charakterystyka oświetlenia nowego ze źródłami LED + czujniki ruchu „komunikacje i sanitariaty” (Wariant nr 2).

Moc zainstalowana po modernizacji	Moc jednostkowa po modernizacji	Energia końcowa jednostkowa po modernizacji	Energia końcowa po modernizacji	Roczne oszczędności energii końcowej
P	Pn	Ekj	Ekl	ΔEk
W	W/m <sup>2</sup>	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(rok)	kWh/rok
1544,00	6,675	6,929	1602,58	2460,06

Tabela 12. Charakterystyka finansowa dla nowych źródeł świetlnych LED + czujniki ruchu „komunikacje i sanitariaty” (Wariant nr 2).

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji	Roczne oszczędności kosztów energii	Koszty inwestycyjne (oprawy+montaż) brutto	SPBT
zł/rok	zł/rok	zł/rok	zł	lat
2356,34	929,49	1426,85	21408,76	15,00

Ulepszenie na łączny koszt 21 408,76 [zł] przyniesie 60,55% rocznych oszczędności energii, co daje roczne oszczędności kosztów eksploatacyjnych oświetlenia w wysokości 1426,85 [zł/rok]. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 15,00 lat.

## 8. Podsumowanie

Optymalnym rozwiązaniem jest Wariant nr 1, który przewiduje wymianę opraw oświetleniowych wyposażonych w źródła świetłówkowe liniowe oraz źródła żarowe, na nowe oprawy ze źródłami LED. Wariant nr 1 dostarczy rocznych oszczędności kosztów eksploatacyjnych w wysokości 1410,68 [zł/rok], co przy łącznym koszcie inwestycyjnym (brutto) wynoszącym 20 958,76 [zł] przyniesie zwrot poniesionych nakładów inwestycyjnych w czasie 14,86 [lat].



**Załączniki.**

**Załącznik nr 1.  
Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego – stan istniejący**

Kondygnacja	L.p.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Stan istniejący											
				Opis oprawy	Moc źródła światła	Moc oprawy oświetleniowej	Liczba opraw	Moc źródeł światła	Moc opraw oświetleniowych z uwzględnieniem stateczników	Roczny czas użytkowania w ciągu dnia	Roczny czas użytkowania w ciągu nocy	Razem roczny czas użytkowania	Energia końcowa na cele oświetlenia wbudowanego Q <sub>K,L</sub>	Cena jednostkowa za energię elektryczną	Koszt eksploatacji oświetlenia wbudowanego
					W	W	szt.	W	W	h/rok	h/rok	h/rok	kWh/rok	zł/kWh	zł/rok
Parter	1	Korytarz	27,00	Źródła żarowe	60	60	6	360,00	360,00	533,00	523,00	1056,00	380,16	0,580	220,49
	2	WC męskie	6,30	Źródła żarowe	60	60	3	180,00	180,00	533,00	523,00	1056,00	190,08	0,580	110,25
	3	Wc kobiet + niepełnosprawni	6,60	Źródła żarowe	60	60	3	180,00	180,00	533,00	523,00	1056,00	190,08	0,580	110,25
	4	Pom. techniczne	4,80	Źródła żarowe	60	60	2	120,00	120,00	533,00	523,00	1056,00	126,72	0,580	73,50
	5	Sala narad I	82,50	Światłówki liniowe	4*18	72	10	720,00	864,00	533,00	523,00	1056,00	1419,26	0,580	823,17
				Źródła żarowe	60	60	8	480,00	480,00	533,00	523,00	1056,00			
	6	Magazyn	2,30	Źródła żarowe	60	60	1	60,00	60,00	533,00	523,00	1056,00	63,36	0,580	36,75
	7	Zaplecze gospodarcze	21,50	Źródła żarowe	60	60	6	360,00	360,00	533,00	523,00	1056,00	380,16	0,580	220,49
	8	Pom. techniczne	24,20	Światłówki liniowe	2*36	72	3	216,00	259,20	533,00	523,00	1056,00	273,72	0,580	158,76
	9	Sala narad II	51,40	Światłówki liniowe	4*18	72	10	720,00	864,00	533,00	523,00	1056,00	912,38	0,580	529,18
10	Szatnia	4,70	Źródła żarowe	60	60	2	120,00	120,00	533,00	523,00	1056,00	126,72	0,580	73,50	
<b>RAZEM</b>			<b>231,30</b>				<b>54</b>	<b>3516,00</b>	<b>3847,20</b>				<b>4062,64</b>		<b>2356,34</b>

**Załącznik nr 2.**  
**Optymalizacja oświetlenia wbudowanego WARIANT nr 1 - oświetlenie LED**

Kondygnacja	L.p.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	OPTIMALIZACJA OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO, WARIANT NR 1 - Oświetlenie LED											
				Opis oprawy	Moc źródła światła	Moc oprawy oświetleniowej	Liczba opraw	Moc źródeł światła	Moc opraw oświetleniowych z uwzględnieniem stateczników	Roczny czas użytkowania w ciągu dnia	Roczny czas użytkowania w ciągu nocy	Razem roczny czas użytkowania	Energia końcowa na cele oświetlenia wbudowanego Q <sub>k,L</sub>	Cena jednostkowa za energię elektryczną	Koszt eksploatacji oświetlenia wbudowanego
			m2		W	W	szt.	W	W	h/rok	h/rok	h/rok	kWh/rok	zł/kWh	zł/rok
Parter	1	Korytarz	27,00	LED	36,00	36,00	4	144,00	144,00	533,00	523,00	1056,00	152,06	0,580	88,19
	2	WC męskie	6,30	LED	30,00	30,00	2	60,00	60,00	533,00	523,00	1056,00	63,36	0,580	36,75
	3	Wc kobiet + niepełnosprawni	6,60	LED	30,00	30,00	2	60,00	60,00	533,00	523,00	1056,00	63,36	0,580	36,75
	4	Pom. techniczne	4,80	LED	34,00	34,00	1	34,00	34,00	533,00	523,00	1056,00	35,90	0,580	20,82
	5	Sala narad I	82,50	LED	36,00	36,00	15	540,00	540,00	533,00	523,00	1056,00	637,82	0,580	369,94
				LED	8,00	8,00	8	64,00	64,00	533,00	523,00	1056,00			
	6	Magazyn	2,30	LED	36,00	36,00	1	36,00	36,00	533,00	523,00	1056,00	38,02	0,580	22,05
	7	Zaplecze gospodarcze	21,50	LED	36,00	36,00	2	72,00	72,00	533,00	523,00	1056,00	76,03	0,580	44,10
	8	Pom. techniczne	24,20	LED	34,00	34,00	3	102,00	102,00	533,00	523,00	1056,00	107,71	0,580	62,47
	9	Sala narad II	51,40	LED	36,00	36,00	11	396,00	396,00	533,00	523,00	1056,00	418,18	0,580	242,54
10	Szatnia	4,70	LED	36,00	36,00	1	36,00	36,00	533,00	523,00	1056,00	38,02	0,580	22,05	
	<b>RAZEM</b>	<b>231,30</b>				<b>50</b>	<b>1544,00</b>	<b>1544,00</b>				<b>1630,46</b>		<b>945,66</b>	

**Załącznik nr 3.**  
**Optymalizacja oświetlenia wbudowanego WARIANT nr 2 - oświetlenie LED z czujnikami ruchu**  
**„komunikacje + sanitariaty”**

Kondygnacja	L.p.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	OPTIMALIZACJA OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO, WARIANT NR 2 - Oświetlenie LED + czujniki ruchu "komunikacja i sanitariaty"											
				Opis oprawy	Moc źródła światła	Moc oprawy oświetleniowej	Liczba opraw	Moc źródeł światła	Moc opraw oświetleniowych z uwzględnieniem stateczników	Roczny czas użytkowania w ciągu dnia	Roczny czas użytkowania w ciągu nocy	Razem roczny czas użytkowania	Energia końcowa na cele oświetlenia wbudowanego Q <sub>k,L</sub>	Cena jednostkowa za energię elektryczną	Koszt eksploatacji oświetlenia wbudowanego
			m2		W	W	szt.	W	W	h/rok	h/rok	h/rok	kWh/rok	zł/kWh	zł/rok
Parter	1	Korytarz	27,00	LED	36,00	36,00	4	144,00	144,00	533,00	523,00	1056,00	136,86	0,580	79,38
	2	WC męskie	6,30	LED	30,00	30,00	2	60,00	60,00	533,00	523,00	1056,00	57,02	0,580	33,07
	3	Wc kobiet + niepełnosprawni	6,60	LED	30,00	30,00	2	60,00	60,00	533,00	523,00	1056,00	57,02	0,580	33,07
	4	Pom. techniczne	4,80	LED	34,00	34,00	1	34,00	34,00	533,00	523,00	1056,00	35,90	0,580	20,82
	5	Sala narad I	82,50	LED	36,00	36,00	15	540,00	540,00	533,00	523,00	1056,00	637,82	0,580	369,94
				LED	8,00	8,00	8	64,00	64,00	533,00	523,00	1056,00			
	6	Magazyn	2,30	LED	36,00	36,00	1	36,00	36,00	533,00	523,00	1056,00	38,02	0,580	22,05
	7	Zaplecze gospodarcze	21,50	LED	36,00	36,00	2	72,00	72,00	533,00	523,00	1056,00	76,03	0,580	44,10
	8	Pom. techniczne	24,20	LED	34,00	34,00	3	102,00	102,00	533,00	523,00	1056,00	107,71	0,580	62,47
	9	Sala narad II	51,40	LED	36,00	36,00	11	396,00	396,00	533,00	523,00	1056,00	418,18	0,580	242,54
10	Szatnia	4,70	LED	36,00	36,00	1	36,00	36,00	533,00	523,00	1056,00	38,02	0,580	22,05	
	<b>RAZEM</b>	<b>231,30</b>				<b>50</b>	<b>1544,00</b>	<b>1544,00</b>				<b>1602,58</b>		<b>929,49</b>	