

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.  
Jerzy Żurawski, Bożena Żurawska  
NIP: 898-18-28-138 Regon: 932015342  
51-180 Wrocław, ul. Pelczyńska 11  
tel.: (+48 71) 326 13 22  
fax: (+48 71) 326 13 22  
[e-mail: cieplej@cieplej.pl](mailto:cieplej@cieplej.pl)  
[www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)



**Dolnośląska Agencja  
Energii i Środowiska**

## **Audyt Energetyczny**

- 1. Audyt energetyczny budynku**
- 2. Audyt energetyczny oświetlenia**
- 3. Audyt energetyczny instalacji PV**

**Inwestor: Gmina Strzegom  
Rynek 38  
58-150 Strzegom**

**Adres inwestycji: Budynek użyteczności publicznej  
Armii Krajowej 23  
58-150 Strzegom**

**Audytors: mgr inż. Jerzy Żurawski  
Audytors Energetyczny KAPE 34/99**

mgr inż. JERZY ŻURAWSKI  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewid. 97/02/DUW  
AUDYTORS KAPE 34/99

**mgr inż. Krzysztof Szymański  
Audytors Energetyczny ZAE**

*K. Szymański*

**wrzesień 2023 r.**

1. Zestawienie zbiorcze obliczeń efektywności energetyczno-ekologicznej		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/rok]	492 666,75	248 228,80
2.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [GJ/rok]	1 773,60	893,63
3.	Oszczędności energii końcowej [kWh/rok]	-	244 437,95
4.	Oszczędności energii końcowej [GJ/rok]	-	879,97
5.	Procentowa oszczędności energii końcowej	-	49,61%
6.	Zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [kWh/rok]	424 774,59	201 801,64
7.	Zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [GJ/rok]	1 529,19	726,49
8.	Oszczędność energii końcowej ciepłej [kWh/rok]	-	222 972,95
9.	Oszczędność energii końcowej ciepłej [GJ/rok]	-	802,70
10.	Procentowa oszczędność energii końcowej ciepłej	-	52,49%
11.	Zapotrzebowanie na energię końcową - energię elektryczną [kWh/rok]	67 892,16	46 427,16
12.	Oszczędność energii końcowej - energii elektrycznej [kWh/rok]	-	21 465,00
13.	Procentowa oszczędność energii końcowej - energii elektrycznej	-	31,62%
14.	Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	636 982,45	298 262,21
15.	Oszczędności energii pierwotnej [kWh/rok]	-	338 720,24
16.	Oszczędności energii pierwotnej [GJ/rok]	-	1 219,39
17.	Procentowa oszczędność energii pierwotnej	-	53,18%
18.	Wielkość emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	132,77	61,84
19.	Redukcja wielkości emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	-	70,93
20.	Procentowa redukcja emisji CO <sub>2</sub>	-	53,42%
21.	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	0,765	0,363
22.	Redukcja wielkości emisji pyłu PM10 [kg/rok]	-	0,402
23.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM10	-	52,55%
24.	Wielkość emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	0,765	0,363
25.	Redukcja wielkości emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	-	0,402
26.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM2,5	-	52,55%

<b>2. Zestawienie zapotrzebowania energii końcowej w budynku</b>		<b>Budynek przed termomodernizacją</b>	<b>Budynek po termomodernizacji</b>
1.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania i wentylacji [GJ/rok]	1 109,73	405,72
2.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	308 256,99	112 699,95
3.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, [GJ/rok]	419,46	320,77
4.	Zapotrzebowanie energii końcowej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok]	116 517,60	89 101,69
5.	Oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	-	802,70
6.	Oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u. [kWh/rok]	-	222 972,95
7.	Procentowa oszczędności energii końcowej na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u.	-	52,49%
8.	Zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie [kWh/rok]	60 804,00	39 339,00
9.	Zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie [GJ/rok]	218,89	141,62
10.	Oszczędność energii końcowej na oświetlenie [kWh/rok]	-	21 465,00
11.	Oszczędność energii końcowej na oświetlenie [GJ/rok]	-	77,27
12.	Procentowa oszczędność energii końcowej na oświetlenie	-	35,30%
13.	Zapotrzebowanie energii końcowej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	7 088,16	7 088,16
14.	Zapotrzebowanie energii końcowej na urządzenia pomocnicze [GJ/rok]	25,52	25,52
15.	Oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	-	0,00
16.	Oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze [GJ/rok]	-	0,00
17.	Procentowa oszczędność energii końcowej na urządzenia pomocnicze	-	0,00%
18.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/rok]	492 666,75	248 228,80
19.	Łączne zapotrzebowanie energii końcowej [GJ/rok]	1 773,60	893,63
20.	Oszczędności energii końcowej [kWh/rok]	-	244 437,95
21.	Oszczędności energii końcowej [GJ/rok]	-	879,97
22.	Procentowa oszczędności energii końcowej	-	49,61%
23.	Produkcja energii końcowej elektrycznej z PV [kWh/rok]	0,00	15 915,00
24.	Produkcja energii końcowej elektrycznej z PV [GJ/rok]	0,00	57,29

3. Zestawienie zapotrzebowania energii pierwotnej w budynku		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej do celów ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	339 082,69	123 969,95
2.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	128 169,36	98 011,86
3.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/rok]	152 010,00	98 347,50
4.	Zapotrzebowanie energii pierwotnej na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	17 720,40	17 720,40
5.	Produkcja energii pierwotnej elektrycznej z PV [kWh/rok]	0,00	-39 787,50
6.	<b>Łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]</b>	<b>636 982,45</b>	<b>298 262,21</b>
7.	<b>Oszczędności energii pierwotnej [kWh/rok]</b>	<b>-</b>	<b>338 720,24</b>
8.	<b>Oszczędności energii pierwotnej [GJ/rok]</b>	<b>-</b>	<b>1 219,39</b>
9.	<b>Procentowa oszczędność energii pierwotnej</b>	<b>-</b>	<b>53,18%</b>

4. Zestawienie wskaźników energii pierwotnej w budynku		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	3 724,73	3 724,73
2.	Wskaźnik energii pierwotnej do celów grzewczych oraz przygotowania c.w.u. $EP_{H+W}$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	130,20	53,67
3.	Zmniejszenie wskaźnika energii pierwotnej do celów grzewczych oraz przygotowania c.w.u. $\Delta EP_{H+W}$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	-	76,53
3.	Wskaźnik energii pierwotnej do celów oświetlenia $EP_L$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	40,81	26,40
4.	Zmniejszenie wskaźnika energii pierwotnej do oświetlenia $\Delta EP_L$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	-	14,41

5. Zestawienie zapotrzebowania energii		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [kWh/rok]	424 774,59	201 801,64
2.	Zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [GJ/rok]	1 529,19	726,49
3.	Oszczędność energii końcowej ciepłej [kWh/rok]	-	222 972,95
4.	Oszczędność energii końcowej ciepłej [GJ/rok]	-	802,70
5.	Procentowa oszczędność energii końcowej ciepłej	-	52,49%
6.	Zapotrzebowanie na energię końcową - energię elektryczną [kWh/rok]	67 892,16	46 427,16
7.	Oszczędność energii końcowej - energii elektrycznej [kWh/rok]	-	21 465,00
8.	Procentowa oszczędność energii końcowej - energii elektrycznej	-	31,62%



6. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		Budynek przed termomodernizacją	Budynek po termomodernizacji
1.	Koszty eksploatacyjne, instalacja c.o. + wentylacja, obsługa, remonty i serwis kotłowni, [zł/rok]	103 531,77	46 454,49
2.	Koszty eksploatacyjne, instalacja c.w.u., [zł/rok]	32 661,63	25 316,02
3.	Koszty eksploatacyjne, instalacja urządzeń pomocniczych, [zł/rok]	9 427,25	9 427,25
4.	Koszty eksploatacyjne, instalacja oświetlenia wbudowanego, [zł/rok]	80 869,32	52 320,87
5.	Uniknięte koszty eksploatacyjne, instalacja paneli PV, [zł/rok]	0	-21 166,95
6.	<b>Suma kosztów eksploatacyjnych, [zł/rok]</b>	<b>226 489,97</b>	<b>112 351,68</b>
7.	<b>Oszczędności kosztów eksploatacyjnych, [zł/rok]</b>		<b>114 138,29</b>
8.	Nakłady inwestycyjne - termomodernizacja budynku		6 157 695,32
9.	Nakłady inwestycyjne - wymiana opraw oświetleniowych		312 500,00
10.	Koszty inwestycyjne instalacji PV		160 425,10
11.	<b>Łączne nakłady inwestycyjne, [zł]</b>		<b>6 630 620,42</b>
12.	<b>Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT=Nakłady/Oszczędności), [lata]</b>		<b>58,09</b>

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

Nośnik energii	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /GJ] lub [kgCO <sub>2</sub> /MWh] <sup>1), 3)</sup>	Współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej w <sub>i</sub> <sup>2)</sup>	Budynek przed termomodernizacją		Budynek po termomodernizacji		
			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]	55,39		1 529,19	84,70	726,49	40,24	44,46
Gaz płynny [GJ/rok]	63,10			0,00		0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	77,40			0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	94,49			0,00		0,00	0,00
Kocioł na biomasę [GJ/rok] <sup>4)</sup>	0,00			0,00		0,00	0,00
OZE - kolektory termiczne [GJ/rok]	0,00			0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	95,07			0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	55,39			0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	93,63			0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	55,39			0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	708			0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	708			0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	708		60804,00	43,05	39339,00	27,85	15,20
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	708		7088,16	5,02	7088,16	5,02	0,00
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	708		0,00	0,00	-15 915,00	-11,27	11,27
<b>SUMA</b>				<b>132,77</b>		<b>61,84</b>	<b>70,93</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub></b>							<b>53,42%</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<sub>i</sub> 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 708 Mg CO<sub>2</sub>/MWh.
- 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.

## 8. Redukcja Emisji Pyłu PM10

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Budynek przed termomodernizacją		Budynek po termomodernizacji		
		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]	0,5	1 529,19	0,765	726,49	0,363	0,402
Gaz płynny [GJ/rok]	0,5	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Olej opałowy [GJ/rok]	3	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Węgiel kamienny [GJ/rok]	190	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	76	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
OZE podać jakie [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0	60 804,00	0,000	39 339,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0	7 088,16	0,000	7 088,16	0,000	0,000
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0	0,00	0,000	-15 915,00	0,000	0,000
<b>SUMA</b>			<b>0,765</b>		<b>0,363</b>	<b>0,402</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10</b>						<b>52,55%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

## 9. Redukcja Emisji Pyłu PM2,5

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM2,5 [g/GJ]	Budynek przed termomodernizacją		Budynek po termomodernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM2,5 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,5	1 529,19	0,765	726,49	0,363	0,402
Gaz płynny [GJ/rok]	0,5	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Olej opałowy [GJ/rok]	3	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Węgiel kamienny [GJ/rok]	190	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	76	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
OZE podać jakie [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - oświetlenie [kWh/rok]	0	60 804,00	0,000	39 339,00	0,000	0,000
Energia elektryczna - urządzenia pomocnicze [kWh/rok]	0	7 088,16	0,000	7 088,16	0,000	0,000
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0	0,00	0,000	-15 915,00	0,000	0,000
<b>SUMA</b>			<b>0,765</b>		<b>0,363</b>	<b>0,402</b>
<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM2,5</b>						<b>52,55%</b>

### Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM2,5 wg NFOŚiGW

**Załącznik - 1**  
**Charakterystyka energetyczna budynku przed**  
**termomodernizacją**  
**(bilans ciepła przed termomodernizacją)**

1. Obliczenia wykonane w programie CERTO 2015
2. Obliczenia wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** Budynek użyteczności publicznej  
Armii Krajowej 23  
58-150 Strzegom

**Właściciel budynku:** Gmina Strzegom, ul. Rynek 38, 58-150 Strzegom

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	3724,73 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	100,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	3724,73

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	3724,73	0,00	0,00	3724,73
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	11113,79	0,00	0,00	11113,79

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	4516,59 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	15790,33 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,29 1/m

## 2. Osłona budynku

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fR <sub>si</sub> **
dach	0,363	0,150	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	0,150	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1,132*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	0,150	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	0,421*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	0,200	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	0,200	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	0,200	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	0,450	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
ściana zewnętrzna	1,097	0,200	12,96	14,22	0,00	14,22	0,86*
RAZEM	0,453*	-	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR<sub>si</sub> > 0,72

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>c</sub>	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	1,900	0,900	0,67	344,85	655,22	377,13	1032,35
2	2,600	1,300	0,00	10,04	26,10	2,23	28,34
3	2,600	1,300	0,75	31,78	82,63	27,13	109,75
4	2,600	1,400	0,75	16,32	42,43	9,42	51,85
5	2,600	0,900	0,75	2,16	5,62	0,89	6,50
RAZEM	2,004*	-	0,66*	405,15	812,00	416,80	1228,79

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne, wywiew do pionów wentylacyjnych.

Krotność wymiany powietrza w budynku, $n_{50}$ :	4,0 1/h
--	---------

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $m^3/h$ ]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

### 4. Sezon ogrzewczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

### 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	200804,77 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	257,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	140116,08 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136462,78 kWh/rok
Zyski ciepła razem	276578,86 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	260378,72 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690,12 kWh/rok
Straty ciepła razem	387068,84 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł niskotemperaturowy na gaz ziemny. Kocioł wyposażony w prosty fabryczny regulator. Instalacja centralnego ogrzewania nieizolowana termicznie, prowadzona w pomieszczeniach ogrzewanych. Grzejniki żeliwne oraz stalowe płytowe nie wyposażone w zawory termostatyczne.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	308256,99 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	339082,69 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

#### 5.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	258,98 kW
-------------------------------	-----------

### 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	33324,03 kWh/rok
---	------------------

#### 6.1. Instalacja c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. zasilanym z kotła niskotemperaturowego na gaz ziemny. Instalacja wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej: przewody rozprowadzające izolowane termicznie, piony nie izolowane termicznie.



Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	116517,60 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	128169,36 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,10

## 6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,51 kW
--	----------

## 7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4804,90	12012,25
c.w.u.	2756,30	2283,26	5708,15
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 8. Oświetlenie wbudowane

Oświetlenie wewnętrzne oparte o źródła świetłówekowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 9. Podział zapotrzebowania na energię

### 9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,91	-	8,95	-	-	62,86
Udział [%]	85,77	-	14,23	-	-	100,00

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	82,76	-	31,28	1,90	16,32	132,27
Udział [%]	62,57	-	23,65	1,44	12,34	100,00

### 9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	91,04	-	34,41	4,76	40,81	171,01
Udział [%]	53,23	-	20,12	2,78	23,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 171,01 kWh/(m²rok)**

### 9.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	82,76	-	31,28	0,00	0,00	114,04
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

#### 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	171,01 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

**Załącznik - 2**  
**Charakterystyka energetyczna budynku po**  
**termomodernizacji**  
**(bilans ciepła po termomodernizacji)**

1. Obliczenia wykonane w programie CERTO 2015
2. Obliczenia wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** Budynek użyteczności publicznej  
Armii Krajowej 23  
58-150 Strzegom

**Właściciel budynku:** Gmina Strzegom, ul. Rynek 38, 58-150 Strzegom

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	3724,73 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	100,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	3724,73

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	3724,73	0,00	0,00	3724,73
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	11113,79	0,00	0,00	11113,79

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	4516,59 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	15790,33 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,29 1/m

## 2. Osłona budynku

Stolarka „Okna w kotłowni” poddana modernizacji. Przewiduje się wymianę okien w kotłowni na nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K.

Stolarka „Okna piwnic” poddana modernizacji. Przewiduje się wymianę okien na w piwnicy nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=1,4$  W/m<sup>2</sup>K. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych ciśnieniowych.

Stolarka „Okna” poddana modernizacji. Przewiduje się wymianę okien na nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych ciśnieniowych.

Przegroda „Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia)” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem Styropian o grubości 16 cm i wsp.  $\lambda$  0,032 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,169 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Strop pod poddaszem nieogrzewanym” (strop przy przepływie ciepła z dołu do góry) docieplona materiałem Wełna mineralna 038 o grubości 15 cm i wsp.  $\lambda$  0,038 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,150 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Ściana w gruncie (kotłownia)” (ściana w gruncie) docieplona materiałem Styropian ekstrudowany o grubości 16 cm i wsp.  $\lambda$  0,032 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,171 W/m<sup>2</sup>K.

Stolarka „Drzwi zewnętrzne” poddana modernizacji. Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,3$  W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Ściana zewnętrzna” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem Styropian EPS 038 o grubości 12 cm i wsp.  $\lambda$  0,038 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,198 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Dach lukarn” (dach) docieplona materiałem Wełna mineralna o grubości 25 cm i wsp.  $\lambda$  0,042 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,148 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Ściana zewnętrzna piwnic” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem Styropian o grubości 10 cm i wsp.  $\lambda$  0,032 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,248 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Ściana zewnętrzna lukarn” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem Styropian EPS 038 o grubości 12 cm i wsp.  $\lambda$  0,038 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,175 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Ściana w gruncie” (ściana w gruncie) docieplona materiałem Styropian ekstrudowany o grubości 10 cm i wsp.  $\lambda$  0,032 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,252 W/m<sup>2</sup>K.

Przegroda „Dach” (dach) docieplona materiałem Wełna mineralna o grubości 15 cm i wsp.  $\lambda$  0,038 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,149 W/m<sup>2</sup>K.

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fR <sub>si</sub> **
dach	0,148	0,150	86,82	12,85	0,00	12,85	0,99*
dach	0,149	0,150	670,66	99,93	0,00	99,93	0,99*
podłoga na gruncie	0,208*	1,132*	1024,65	213,56	0,00	213,56	0,96*

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	0,150	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,196*	0,421*	198,06	38,78	0,00	38,78	0,97*
ściana zewnętrzna	0,169	0,200	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,175	0,200	93,88	16,43	0,00	16,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	0,200	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	0,450	190,97	47,36	-0,78	46,58	0,97*
RAZEM	0,188*	-	4078,02	765,53	84,86	850,39	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla  $fR_{si} > 0,72$ 

## 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m²K]	g <sub>c</sub>	A [m²]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	0,900	0,900	0,50	347,01	312,31	185,34	497,65
2	1,300	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	1,400	0,50	16,32	22,85	9,42	32,26
4	1,400	1,300	0,50	6,73	9,42	1,49	10,91
RAZEM	0,963*	-	0,50*	405,15	390,20	209,04	599,24

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 3. Wentylacja

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne, wywiew do pionów wentylacyjnych.

Krotność wymiany powietrza w budynku, $n_{50}$ :	4,0 1/h
--	---------

### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	H <sub>ve</sub> [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

## 4. Sezon ogrzewczy

### 4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	30,0	31,0

## 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	90448,47 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	408,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368,17 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136462,78 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239830,95 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116520,37 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690,12 kWh/rok
Straty ciepła razem	243210,49 kWh/rok

**5.1. Instalacja c.o.**

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł niskotemperaturowy na gaz ziemny. Kocioł wyposażony w prosty fabryczny regulator. Instalacja centralnego ogrzewania nieizolowana termicznie, prowadzona w pomieszczeniach ogrzewanych. Grzejniki żeliwne oraz stalowe płytowe nie wyposażone w zawory termostaticzne.

Opis modernizacji:

Ulepszenie przewiduje zastosowanie jako źródło ciepła kotłowni kondensacyjnej na gaz ziemny. Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację instalacji c.o., wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów, wymianę grzejników na nowe wyposażone w zawory termostaticzne. Przewiduje się zastosowanie systemu zarządzania energią realizowaną przez zastosowanie regulatorów do regulacji pracą źródeł ciepła oraz instalacji c.o. Ulepszenie przewiduje także wykucie i zamurowanie bruzd pod instalację c.o., wykonanie przejść przez przegrody, malowanie ścian i uzupełnienie płytek po bruzdowaniu.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	112699,95 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	123969,95 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	195,69 kW
-------------------------------	-----------

**6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324,03 kWh/rok
--	------------------

**6.1. Instalacja c.w.u.**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. zasilanym z kotła niskotemperaturowego na gaz ziemny. Instalacja wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej: przewody rozprowadzające izolowane termicznie, piony nie izolowane termicznie.

Opis modernizacji:

Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejącego źródła ciepła na gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, montaż automatyki, wymiana podgrzewacza pojemnościowego na nowy o wyższej sprawności akumulacji.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89101,69 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98011,86 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,51 kW
--	----------

**7. Urządzenia pomocnicze**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4804,90	12012,25
c.w.u.	2756,30	2283,26	5708,15
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 8. Oświetlenie wbudowane

Oświetlenie wewnętrzne oparte o źródła świetlówkowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	10,49	1006,73	39339,00	58560,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	39339,00	58560,00

## 9. Podział zapotrzebowania na energię

### 9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	24,28	-	8,95	-	-	33,23
Udział [%]	73,08	-	26,92	-	-	100,00

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	30,26	-	23,92	1,90	10,56	66,64
Udział [%]	45,40	-	35,89	2,86	15,85	100,00

### 9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	33,28	-	26,31	4,76	15,72	80,08
Udział [%]	41,56	-	32,86	5,94	19,63	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 80,08 kWh/(m²rok)**

### 9.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	30,26	-	23,92	0,00	0,00	54,18
energia elektryczna (w = 1,5)	0,00	-	0,00	0,00	10,56	10,56
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	0,00	1,90

## 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	80,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok



**Załącznik - 3**  
**Audyt energetyczny budynku**

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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


**Adres budynku:** Armii Krajowej 23  
58-150 Strzegom  
powiat: świdnicki  
województwo: dolnośląskie

**Numer opracowania:** 2023/09/02

**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	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	29
10.	Ciepła woda użytkowa	35
11.	System grzewczy	37
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	43
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	44
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	54
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	55
16.	Załączniki	59
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	60
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	69
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	73
16.4.	Załącznik 4 - Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	119
16.5.	Załącznik 5 - Rysunki	121

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	użyteczności publicznej	<b>1.2 Rok budowy</b> 1915
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Strzegom Rynek nr 38 kod: 58-150 miejscowość: Strzegom tel. +48 74 85 60 599 fax: + 48 74 85 60 516 PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Armii Krajowej 23 kod: 58-150 miejscowość: Strzegom powiat: świdnicki województwo: dolnośląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. ul. Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Jerzy Żurawski ul. Czackiego nr 56a kod: 51-607 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 podpis:		
<div style="text-align: right;">   <b>mgr inż. JERZY ŻURAWSKI</b>  <b>UPRAWNIENIA BUDOWLANE</b>            nr ewid. 97/02/DUW  <b>AUDYTOR KAPE 34/99</b> </div>		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
<b>5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 22-09-2023</b>		

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	11113,79	11113,79
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	3724,73	3724,73
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	3724,73	3724,73
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	100,0	100,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,29	0,29
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Ściana zewnętrzna	0,526	0,198
2.	Ściana zewnętrzna lukarn	0,393	0,175
3.	Ściana zewnętrzna piwnic	1,097	0,248
4.	Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia)	1,097	0,169
5.	Ściana w gruncie	1,176	0,252
6.	Ściana w gruncie (kotłownia)	1,176	0,171
7.	Dach	0,363	0,149
8.	Dach lukarn	1,218	0,148
9.	Strop pod poddaszem nieogrzewanym	0,365	0,150
10.	Podłoga na gruncie	0,682	0,682
11.	Podłoga na gruncie w kotłowni	0,682	0,682
12.	Okna	1,900	0,900
13.	Okna w kotłowni	2,600	0,900
14.	Okna piwnic	2,600	1,400
15.	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
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 [-]	0,88	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,50	0,50
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	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 nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	4424,98	4424,98
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,40	0,40
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	258,98	195,69
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	19,51	19,51
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	722,90	325,61
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1109,73	405,72
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	419,46	320,77
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1086,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	400	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	53,91	24,28
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	82,76	30,26
10. <sup>1</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2</sup> [zł/GJ]	74,43	74,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	6163,20	6163,20
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2</sup> [zł/m³]	51,33	39,79
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	6163,20	6163,20
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,32	1,04
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	148,83	148,83
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	132,27	66,64
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	171,01	80,08
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	52,49	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	802,70	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	19,17	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	44,46	

7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	64422,89	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4</sup>	0	
<b>8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 5006256,36	brutto 6157695,32
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4</sup>	netto 0,00	brutto 0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4</sup>	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE <sup>5</sup>		
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6</sup> [zł]*	1601000,78	
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>			
1. Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m²rok)]		70,00	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ <sup>7</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8</sup> **		0,00	
<b>10. Premia MZG i grant MZG<sup>9</sup></b>			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE <sup>7</sup>			
2. Wysokość premii MZG [zł]		0,00	
3. Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4</sup> ***		0,00	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		0,00	
<b>11. Inne</b>			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE <sup>7</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek NIE JEST <sup>7</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI <sup>7</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA <sup>7</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10</sup>			

- <sup>1</sup> Uoże [%] 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>2</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- <sup>3</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- <sup>4</sup> Jeśli dotyczy.
- <sup>5</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- <sup>6</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- <sup>7</sup> Niepotrzebne skreślić.
- <sup>8</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- <sup>9</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
- <sup>10</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- \* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
- 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.
- \*\* 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.
- \*\*\* 30% kosztów przedsięwzięcia netto.



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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja Budynku Użyteczności Publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu wykonana przez ARANŻ-BUD dr inż. Eryk Dayeh

#### 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

- Katarzyna Cioruń - Naczelnik Wydziału - Wydział Inwestycji i Zamówień Publicznych, Urząd Gminy Strzegom

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

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych

#### 3.5. Data wizji lokalnej

04-09-2023

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

0 zł

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

6157695,32 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek użyteczności publicznej, wolnostojący, wybudowany w technologii tradycyjnej w 1915 r. Budynek 5-kondygnacyjny z poddaszem użytkowym i strychem nieogrzewanym, podpiwniczony - piwnice ogrzewane.

Budynek zlokalizowany w III strefie klimatycznej,  $t_{zo} = -20^{\circ}\text{C}$ .

Stacja meteorologiczna: Legnica

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3724,73 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	3724,73 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	3724,73 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	11113,79 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	11113,79 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	582,75 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	11696,54 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	0
14.	Liczba osób	100
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,98 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna: tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82$  W/mK) gr. 2,5 cm; cegła ceramiczna pełna ( $\lambda=0,77$  W/mK) gr. 51 cm; tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82$  W/mK) gr. 2,5 cm; kamień - granit ( $\lambda=2,80$  W/mK) gr. 5 cm

Ściana zewnętrzna: tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82$  W/mK) gr. 2,5 cm; cegła ceramiczna pełna ( $\lambda=0,77$  W/mK) gr. 51 cm; tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82$  W/mK) gr. 2,5 cm; styropian ( $\lambda=0,045$  W/mK) gr. 5 cm; tynk zewnętrzny ( $\lambda=0,85$  W/mK) gr. 1 cm.

Ściana zewnętrzna: tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82$  W/mK) gr. 2,5 cm; cegła ceramiczna pełna ( $\lambda=0,77$  W/mK) gr. 38 cm; tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82$  W/mK) gr. 2,5 cm; styropian ( $\lambda=0,045$  W/mK) gr. 5 cm; tynk zewnętrzny ( $\lambda=0,85$  W/mK) gr. 1 cm.

Ściana zewnętrzna lukarn: płyty gipsowo-kartonowe ( $\lambda=0,23$  W/mK) gr. 1,25 cm; wełna mineralna ( $\lambda=0,045$  W/mK) gr. 10 cm pomiędzy stelażem; ściana żelbetowa ( $\lambda=1,7$  W/mK) gr. 15 cm; tynk zewnętrzny ( $\lambda=0,85$  W/mK) gr. 1 cm.

#### 4.2.2. Dach

Dach konstrukcji żelbetowej: płyta g-k ( $\lambda=0,23$  W/mK) gr. 2,2 cm; folia budowlana; wełna mineralna ( $\lambda=0,045$  W/mK) gr. 10 cm; płyta żelbetowa ( $\lambda=1,7$  W/mK) gr. 10 cm; krokwie 16x12 cm (niewentylowana warstwa powietrza pomiędzy krokwiami); membrana dachowa; łąty i kontrłąty; dachówka ceramiczna.

Dach lukarn konstrukcji żelbetowej: płyta g-k ( $\lambda=0,23$  W/mK) gr. 1,25 cm; puszka powietrzna niewentylowana; płyta żelbetowa ( $\lambda=1,7$  W/mK) gr. 10 cm; krokwie 16x12 cm; niewentylowana warstwa powietrza pomiędzy krokwiami gr. 16 cm; płyta OSB ( $\lambda=0,13$  W/mK) gr. 2,5 cm; papa ( $\lambda=0,18$  W/mK) gr. 0,5 cm; papa ( $\lambda=0,18$  W/mK) gr. 0,5 cm.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna piwnic PCV, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .  
 Drzwi zewnętrzne piwnic stalowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Okna PCV, dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .  
 Drzwi zewnętrzne przeszklone o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie: tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82 \text{ W/mK}$ ) gr. 2,5 cm; cegła ceramiczna pełna ( $\lambda=0,77 \text{ W/mK}$ ) gr. 51 cm; folia kubełkowa ( $\lambda=0,18 \text{ W/mK}$ ) gr. 0,5 cm.

#### 4.2.6. Stropy

Strop międzykondygnacyjny: tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82 \text{ W/mK}$ ) gr. 2 cm; strop gęstożebrowy ( $\lambda=0,846 \text{ W/mK}$ ) gr. 25 cm; styropian ( $\lambda=0,045 \text{ W/mK}$ ) gr. 5 cm; folia budowlana; posadzka betonowa ( $\lambda=1,0 \text{ W/mK}$ ) gr. 3,5 cm; masa samopoziomująca ( $\lambda=1,0 \text{ W/mK}$ ) gr. 0,5 cm; terakota ( $\lambda=1,3 \text{ W/mK}$ ) gr. 2 cm.

Strop pod poddaszem nieogrzewanym: tynk cementowo-wapienny ( $\lambda=0,82 \text{ W/mK}$ ) gr. 2 cm; strop gęstożebrowy ( $\lambda=0,846 \text{ W/mK}$ ) gr. 25 cm; wełna mineralna ( $\lambda=0,045 \text{ W/mK}$ ) gr. 10 cm; folia budowlana.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie: chudy beton ( $\lambda=1,0 \text{ W/mK}$ ) gr. 10 cm; 2x papa na lepiku; styropian ( $\lambda=0,045 \text{ W/mK}$ ) gr. 5 cm; folia budowlana; posadzka betonowa ( $\lambda=1,0 \text{ W/mK}$ ) gr. 3,5 cm; masa samopoziomująca ( $\lambda=1,0 \text{ W/mK}$ ) gr. 0,5 cm; terakota ( $\lambda=1,3 \text{ W/mK}$ ) gr. 2 cm.

### 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 są dwa kotły niskotemperaturowe Paromat-Triplex-RN firmy Viessmann o mocy 195-225 kW każdy na gaz ziemny. Kotły wyposażone w proste fabryczne regulatory. Instalacja centralnego ogrzewania nieizolowana termicznie, prowadzona w pomieszczeniach ogrzewanych. Grzejniki żeliwne oraz stalowe płytowe nie wyposażone w zawory termostatyczne.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

259 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Cena gazu zmienego na podstawie faktury PGNiG.

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,94
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. zasilanym z dwóch kotłów niskotemperaturowych Paromat-Triplex-RN firmy Viessmann o mocy 195-225 kW każdy na gaz ziemny na gaz ziemny. Instalacja wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej: przewody rozprowadzające izolowane termicznie, piony nie izolowane termicznie.

#### **4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

20 kW

#### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

Cena gazu zmienego na podstawie faktury PGNiG.

### **4.6. System wentylacji**

#### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne, wywiew do pionów wentylacyjnych.

### **4.7. Instalacja gazowa**

#### **4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych.

### **4.8. Instalacja elektryczna**

#### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna prowadzona podtynkowo. Moc przyłączeniowa

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólny stan techniczny dobry. Ściany zewnętrzne o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełniają aktualnych wymagań prawnych. Dach w złym stanie technicznym, dachówka stara, wymaga wymiany po ociepleniu przegrody z uwagi na możliwość zalewania izolacji termicznej.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ . Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U dla ścian oraz suma ich powierzchni.

Ściana zewnętrzna lukarn o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

Ściana zewnętrzna piwnic o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

### 5.3. Dach

Dach o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

Dach lukarn o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

### 5.4. Stolarka

Okna dwuszybowe, PCV nie spełniają aktualnych wymagań WT,  $U_w > U_{w,max}$ .

Okna w kotłowni dwuszybowe, PCV nie spełniają aktualnych wymagań WT,  $U_w > U_{w,max}$ .

Okna piwnic dwuszybowe, PCV nie spełniają aktualnych wymagań WT,  $U_w > U_{w,max}$ .

Drzwi zewnętrzne o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_d > U_{d,max}$ .

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

### 5.7. Stropy

Strop pod poddaszem nieogrzewanym o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ .

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań WT,  $U_c > U_{c,max}$ . Nie przewiduje się ocieplenia przegrody.

### 5.9. System grzewczy

System grzewczy charakteryzuje się szeregiem wad, w szczególności:

- źródło ciepła o niskiej sprawności wytwarzania;
- przewody centralnego ogrzewania nieizolowane termicznie;
- brak zaworów termostatycznych.

W celu poprawy efektywności energetycznej przewiduje się przeanalizowanie następujących wariantów:

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny oraz modernizacja instalacji c.o. - wariant możliwy do realizacji ze względów technicznych.
2. Pompa ciepła powietrze-woda oraz modernizacja instalacji c.o. - wariant możliwy do realizacji ze względów technicznych po zwiększeniu mocy przyłącza energetycznego
3. Pompa ciepła powietrze-woda wraz z szczytowym źródłem ciepła istniejącym kotłem na gaz ziemny oraz modernizacja instalacji c.o. - wariant możliwy do realizacji ze względów technicznych po zwiększeniu mocy przyłącza energetycznego
4. Kotłownia na biomasę oraz modernizacja instalacji c.o. - wariant możliwy do realizacji ze względów technicznych.
5. Kotły elektryczne wraz z instalacją PV pokrywającą zapotrzebowanie na energię w 100% oraz modernizacja instalacji c.o. - wariant nie możliwy do realizacji ze względów technicznych. Zastosowanie kotłów elektrycznych wymuszałoby zastosowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 160 kW. Ze względu na usytuowanie budynku oraz powierzchnie dachu, brak jest możliwości technicznych zainstalowania instalacji na dachu budynku. Z uwagi na zadrzewienie przyległego terenu nie ma możliwości zamontowania instalacji PV na terenie wokół budynku. Wariant nie jest możliwy do realizacji.

#### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System przygotowania ciepłej wody użytkowej charakteryzuje się szeregiem wad, w szczególności:

- źródło ciepła o niskiej sprawności wytwarzania;
- piony instalacji c.w.u. nieizolowane termicznie - Inwestor nie przewiduje wymiany instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej;
- podgrzewacze pojemnościowe o niskiej, niezadowalającej sprawności akumulacji.

#### 5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne, wywiew do pionów wentylacyjnych. Nie stwierdzono zbyt małego przewietrzania pomieszczeń.

#### 5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w stanie technicznym dobrym.

#### 5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w stanie technicznym dostatecznym.

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
11. docieplenie - dach (Dach lukarn)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)
13. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarn)
14. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
15. docieplenie - dach (Dach)



## 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 na gaz ziemny	gaz ziemny	94,00	100,00	90,00	77,00	65,14
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>94,00</b>	<b>100,00</b>	<b>90,00</b>	<b>77,00</b>	<b>65,14</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł na gaz ziemny	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 na gaz ziemny	gaz ziemny	74,43	6163,20	148,83
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>74,43</b>	<b>6163,20</b>	<b>148,83</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kocioł na gaz ziemny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6500 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	BW-5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,41 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

### 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 na gaz ziemny	gaz ziemny	88,00	65,00	50,00	28,60
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>88,00</b>	<b>65,00</b>	<b>50,00</b>	<b>28,60</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	Kocioł na gaz ziemny	gaz ziemny	74,43	6163,20	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>74,43</b>	<b>6163,20</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Kocioł na gaz ziemny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6500 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	BW-5
6.	Cena paliwa	2,41 zł/m <sup>3</sup>
7.	Dystrybucja	0,32 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna	0,526	1730,00	0,038	0,12	0,198	647,70	1120516,32	97,71
2.	Ściana zewnętrzna lukarn	0,393	115,00	0,038	0,12	0,175	988,99	113733,89	220,40
3.	Ściana zewnętrzna piwnic	1,097	214,02	0,032	0,10	0,248	1309,01	280153,45	133,00
4.	Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia)	1,097	18,43	0,032	0,16	0,169	1309,01	24124,97	79,43
5.	Ściana w gruncie	1,176	174,84	0,032	0,10	0,252	2302,18	402512,43	224,50
6.	Ściana w gruncie (kotłownia)	1,176	23,22	0,032	0,16	0,171	2302,18	53456,53	96,94
7.	Dach	0,363	671,00	0,038	0,15	0,149	2230,35	1496562,25	413,25
8.	Dach lukarn	1,218	86,82	0,042	0,25	0,148	3371,96	292753,94	124,73
9.	Strop pod poddaszem nieogrzewanym	0,365	417,60	0,038	0,15	0,150	469,44	196038,59	89,96

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

S3; S2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,526 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1382,42 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 038
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1730,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	1600,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	134,58 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	647,70 zł/m²
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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,895	3,158	3,421	3,684
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,901	4,795	5,059	5,322	5,585
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,526	0,209	0,198	0,188	0,179
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	217,91	86,37	81,88	77,83	74,16
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0291	0,0115	0,0109	0,0104	0,0099
7.	Koszty ciepła [zł]	20155,82	9066,98	8688,21	8346,89	8037,75
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11088,84	11467,61	11808,92	12118,07
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		628,02	647,70	667,38	687,06
10.	Nakłady [zł]		1086469,92	1120516,32	1154562,72	1188609,12
11.	SPBT [a]		97,98	97,71	97,77	98,09

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 1120516,32 zł

SPBT: 97,71 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje:

- demontaż lamp, tabliczek, barier, parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarów w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa),
- montaż barier oraz tablic informacyjnych.

Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U dla ścian oraz suma ich powierzchni.

**8.2.2. Ściana zewnętrzna lukarn**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz lukarna;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,393 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	93,88 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Oплата stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 038
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	115,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	2900,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	256,06 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	988,99 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,895	3,158	3,421	3,684
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,545	5,439	5,702	5,966	6,229
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,393	0,184	0,175	0,168	0,161
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	11,05	5,17	4,93	4,71	4,52
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0015	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	2717,81	2221,89	2201,77	2183,43	2166,63
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		495,92	516,04	534,38	551,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		953,32	988,99	1024,66	1060,33
10.	Nakłady [zł]		109631,84	113733,89	117835,94	121937,99
11.	SPBT [a]		221,07	220,40	220,51	221,23

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 113733,89 zł

SPBT: 220,40 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje:

- demontaż parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarków w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa).

**8.2.3. Ściana zewnętrzna piwnic**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

S1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,097 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	190,97 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1651,7
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	214,02 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	2500,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	614,23 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	1309,01 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]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,912	3,724	4,037	4,349	4,662
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,097	0,269	0,248	0,230	0,215
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,90	7,32	6,75	6,27	5,85
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0067	0,0016	0,0015	0,0014	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	4506,81	2451,97	2400,41	2356,26	2318,03
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2054,84	2106,40	2150,55	2188,79
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		1278,26	1309,01	1339,76	1370,51
10.	Nakłady [zł]		273572,33	280153,45	286734,56	293315,68
11.	SPBT [a]		133,14	133,00	133,33	134,01

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 280153,45 zł

SPBT: 133,00 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje:

- demontaż lamp, tabliczek, barier, parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarów w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa),
- montaż barier oraz tablic informacyjnych.

**8.2.4. Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia)**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

S1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,097 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	12,96 m <sup>2</sup>

4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	18,43 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	130,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	1000,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	724,23 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,16 m	1309,01 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,688	5,000	5,312	5,625
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,912	5,599	5,912	6,224	6,537
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,097	0,179	0,169	0,161	0,153
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	4,26	0,69	0,66	0,62	0,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	2145,04	1844,42	1841,33	1838,55	1836,04
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		300,62	303,71	306,49	309,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		1296,71	1309,01	1321,31	1333,61
10.	Nakłady [zł]		23898,29	24124,97	24351,66	24578,35
11.	SPBT [a]		79,50	79,43	79,45	79,54

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m**

Nakłady: 24124,97 zł

SPBT: 79,43 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje:

- demontaż lamp, tabliczek, barierok, parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarków w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa),
- montaż barierok oraz tablic informacyjnych.

**8.2.5. Ściana w gruncie**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

S1 gr;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,176 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	174,84 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1651,7
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	174,84 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	300,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	100,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	4000,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	1071,69 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	2302,18 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]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,850	3,663	3,975	4,288	4,600
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,176	0,273	0,252	0,233	0,217
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,34	6,81	6,28	5,82	5,42
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	4066,79	2315,46	2273,84	2238,28	2207,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1751,33	1792,95	1828,51	1859,24
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		2252,98	2302,18	2351,38	2400,58
10.	Nakłady [zł]		393910,30	402512,43	411114,56	419716,69
11.	SPBT [a]		224,92	224,50	224,84	225,75

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 402512,43 zł

SPBT: 224,50 a

Uwagi:



Ulepszenie przewiduje:

- demontaż istniejącej nawierzchni chodnika,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie osuszenia ścian,
- wykonanie izolacji termicznej ścian w gruncie,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie instalacji odwadniającej;
- zasypanie wykopów;
- wykonanie opaski wokół budynku oraz odtworzenie nawierzchni chodników.

### 8.2.6. Ściana w gruncie (kotłownia)

Ulepszenie obejmuje przegrody:

S1 gr;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,176 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	23,22 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Oплата stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	23,22 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	500,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	100,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	1700,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	999,69 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,16 m	2302,18 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,688	5,000	5,312	5,625
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,850	5,538	5,850	6,163	6,475
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,176	0,181	0,171	0,162	0,154
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,18	1,26	1,19	1,13	1,07
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	2431,17	1885,03	1879,74	1874,99	1870,69
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		546,14	551,43	556,19	560,48

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		2281,27	2302,18	2323,09	2344,00
10.	Nakłady [zł]		52971,00	53456,53	53942,06	54427,59
11.	SPBT [a]		96,99	96,94	96,99	97,11

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m**

Nakłady: 53456,53 zł

SPBT: 96,94 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje:

- demontaż istniejącej nawierzchni chodnika,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie osuszenia ścian,
- wykonanie izolacji termicznej ścian w gruncie,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie instalacji odwadniającej;
- zasypanie wykopów;
- wykonanie opaski wokół budynku oraz odtworzenie nawierzchni chodników.

**8.2.7. Dach**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach D2; D1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,363 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	670,66 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	671,00 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	200,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	7000,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	513,29 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	2230,35 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]		3,684	3,947	4,211	4,474

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,755	6,439	6,702	6,965	7,229
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,363	0,155	0,149	0,144	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	72,94	31,21	29,98	28,85	27,80
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0097	0,0042	0,0040	0,0039	0,0037
7.	Koszty ciepła [zł]	7934,75	4416,61	4313,32	4217,83	4129,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3518,15	3621,44	3716,92	3805,46
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		2144,25	2230,35	2316,45	2402,55
10.	Nakłady [zł]		1438789,15	1496562,25	1554335,35	1612108,45
11.	SPBT [a]		408,96	413,25	418,18	423,63

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

Nakłady: 1496562,25 zł

SPBT: 413,25 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje ocieplenie dachu od strony zewnętrznej. Ulepszenie przewiduje wykonanie:

- demontaż istniejącego poszycia dachowego z dachówek ceramicznych, instalacji odgromowej, obróbek blacharskich, ław kominiarskich,
- przemurowanie kominów wraz z ich zmniejszeniem w celu zapewnienia mniejszego przesłonięcia nowoprojektowanej instalacji PV,
- wzmocnienie konstrukcji dachu wraz z impregnacją,
- wykonanie izolacji termicznej z wełny mineralnej,
- montaż folii budowlanych,
- montaż nowego poszycia dachowego z dachówki ceramicznej dla zabezpieczenia zamontowanej izolacji termicznej,
- montaż ław kominiarskich,
- montaż płotków przeciwśnieżnych,
- montaż obróbek blacharskich,
- montaż instalacji odgromowej.

**8.2.8. Dach lukarn**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach lukarna;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,218 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	86,82 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniocdni	3467,7
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	86,82 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	200,00 zł/m <sup>2</sup>
----	-----------	--------------------------

3.	Materiał dociepleniowy	2000,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	1991,43 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	3371,96 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]		5,714	5,952	6,190	6,429
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,821	6,535	6,773	7,011	7,250
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,218	0,153	0,148	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	31,68	3,98	3,84	3,71	3,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	4456,80	2121,49	2109,70	2098,70	2088,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2335,31	2347,10	2358,10	2368,37
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		3347,36	3371,96	3396,56	3421,16
10.	Nakłady [zł]		290618,16	292753,94	294889,71	297025,48
11.	SPBT [a]		124,45	124,73	125,05	125,41

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

Nakłady: 292753,94 zł

SPBT: 124,73 a

Uwagi:

Ulepszenie przewiduje ocieplenie dachu od strony zewnętrznej. Ulepszenie przewiduje wykonanie:

- demontaż istniejącego poszycia dachowego,
- wykonanie izolacji termicznej z wełny mineralnej,
- montaż folii budowlanych,
- montaż nowego poszycia dachowego z papy na pełnym deskowaniu oraz gontu bitumicznego,
- montaż ław kominiarskich,
- montaż obróbek blacharskich,
- montaż instalacji odgromowej.

**8.2.9. Strop pod poddaszem nieogrzewanym**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop P3;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,365 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	417,60 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3325,4
7.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna 038
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	417,60 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	20,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	1100,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	111,66 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	469,44 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]		3,684	3,947	4,211	4,474
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,740	6,424	6,687	6,950	7,213
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,365	0,156	0,150	0,144	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	43,79	18,68	17,94	17,26	16,63
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0058	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	5477,76	3360,46	3298,50	3241,23	3188,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2117,29	2179,25	2236,52	2289,61
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		455,91	469,44	482,97	496,50
10.	Nakłady [zł]		190388,47	196038,59	201688,72	207338,85
11.	SPBT [a]		89,92	89,96	90,18	90,56

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

Nakłady: 196038,59 zł

SPBT: 89,96 a

## Uwagi:

Ulepszenie przewiduje montaż membrany paroprzepuszczalnej, przebudowę istniejących podestów z płyt OSB w celu zapewnienia komunikacji.

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

### 9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna	1,900	344,85	0,900	688049,11	50,94
2.	Okna w kotłowni	2,600	2,16	0,900	4309,66	24,32
3.	Okna piwnic	2,600	23,05	1,400	34624,68	24,71
4.	Drzwi zewnętrzne	2,600	35,09	1,300	187278,31	97,50

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. Okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O 166/80; O 143/80; O 142/200; O 85/143; O 142/187; O 70/96; O 72/94; O 202/120; O 132/200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	344,85 m²
3.	Strumień Vnom	3512,32 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
14.	Abonament	148,83 zł/mc

#### Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9	Okna 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,900	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	196,31	92,99	82,66		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	5,99	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	429,70	365,24	365,24		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	202,29	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	626,01	458,23	447,90		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	26,21	12,41	11,04		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,80	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	47,77	47,77	47,77		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	27,01	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	73,98	60,18	58,80		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		688049,11	827122,72		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		688049,11	827122,72		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	53848,12	40341,17	39470,18		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13506,95	14377,94		
25.	SPBT [a]		50,94	57,53		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9**

Nakłady: 688049,11 zł

SPBT: 50,94 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się wymianę okien na nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych ciśnieniowych.

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje także: wymianę podokiennika zewnętrznego, wykonanie obróbek wokół okien, malowanie węgarów, podokienników oraz krat po wykonaniu obróbek.

**9.2.2. Okna w kotłowni**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O 150/72;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	2,16 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	75,97 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
14.	Abonament	148,83 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9	Okna 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Pa <sup>2</sup> /s]	1,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,68	0,58	0,58		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,04	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,22	9,29	9,29		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,72	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	11,91	9,88	9,88		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,22	0,08	0,08		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,24	1,03	1,03		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,23	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,46	1,11	1,11		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4309,66	5180,76		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		4309,66	5180,76		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2780,40	2603,20	2603,20		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		177,20	177,20		
25.	SPBT [a]		24,32	29,24		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9**

Nakłady: 4309,66 zł

SPBT: 24,32 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się wymianę okien w kotłowni na nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K.



## Uwagi:

Ulepszenie obejmuje także: wymianę podokiennika zewnętrznego, wykonanie obróbek wokół okien, malowanie węgarów, podokienników oraz krat po wykonaniu obróbek.

**9.2.3. Okna piwnic**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D 126/220; D 180/220; O 85/55; O 56/49; O 120/61; O 120/102;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	23,05 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	836,68 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	1651,7
12.	Opłata stała	6163,20 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
14.	Abonament	148,83 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 1,4	Okna 1,2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,400	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	1,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,55	4,61	2,63		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,19	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	53,63	41,44	41,44		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,74	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	62,18	46,05	44,07		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,92	1,03	0,59		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,92	9,10	9,10		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,96	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	12,84	10,14	9,69		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		34624,68	49615,12		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		34624,68	49615,12		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7363,70	5962,65	5783,03		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1401,05	1580,67		
25.	SPBT [a]		24,71	31,39		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 1,4**

Nakłady: 34624,68 zł

SPBT: 24,71 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się wymianę okien na w piwnicy nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=1,4$  W/m<sup>2</sup>K. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych ciśnieniowych.

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje także: wymianę podokiennika zewnętrznego, wykonanie obróbek wokół okien, malowanie węgarków, podokienników oraz krat po wykonaniu obróbek.

**9.2.4. Drzwi zewnętrzne**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D 187/290; D 138/223; D 150/210; D 151/219;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	35,09 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	200,00 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Oplata stała	6163,20 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	74,43 zł/GJ
14.	Abonament	148,83 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi 1,3	Drzwi 1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300	1,100		

2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Pa <sup>2</sup> /s]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	27,33	13,67	11,56		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,22	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	26,91	17,13	17,13		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	28,55	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	54,25	30,79	28,69		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,65	1,82	1,54		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,16	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,26	2,72	2,72		
16.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + infiltracja [kW]	3,81	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + wentylacja [kW]	6,91	4,54	4,26		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		187278,31	217905,86		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		187278,31	217905,86		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6334,81	4414,01	4236,76		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1920,80	2098,05		
25.	SPBT [a]		97,50	103,86		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi 1,3**

Nakłady: 187278,31 zł

SPBT: 97,50 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,3$  W/m<sup>2</sup>K.

Uwagi:

Ulepszenie obejmuje także: wykonanie obróbek wokół drzwi, malowanie węgarów oraz podokienników po wykonaniu obróbek, montaż progu wejściowego.

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	32661,63 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji c.w.u.**

Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejącego źródła ciepła na gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, montaż automatyki, wymiana podgrzewacza pojemnościowego na nowy o wyższej sprawności akumulacji.

**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	119,97	19,5	88,0	65,0	50,0	28,6
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	119,97	19,51	88,0	85,0	50,0	37,4

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6163,20	74,43	0,00
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	6163,20	74,43	0,00

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.w.u.**

## 10.4.1.1. Kocioł na gaz ziemny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6500 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	BW-5
6.	Cena paliwa	2,41 zł/m <sup>3</sup>
7.	Dystrybucja	0,32 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana podgrzewacza pojemnościowego	1,00	kpl.	15466,86	15466,86	23	19024,24

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	25316,02	7345,61	19024,24	2,59

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.w.u.****Nakłady: 19024,24 zł****SPBT: 2,59 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	722,90 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	259,0 kW
3.	Koszty ciepła	103531,77 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny

Ulepszenie przewiduje zastosowanie jako źródło ciepła kotłowni kondensacyjnej na gaz ziemny. Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację instalacji c.o., wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów, wymianę grzejników na nowe wyposażone w zawory termostatyczne. Przewiduje się zastosowanie systemu zarządzania energią realizowaną przez zastosowanie regulatorów do regulacji pracą źródeł ciepła oraz instalacji c.o. Ulepszenie przewiduje także wykucie i zamurowanie bruzd pod instalację c.o., wykonanie przejść przez przegrody, malowanie ścian i uzupełnienie płytek po bruzdowaniu.

#### 11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze-woda

Ulepszenie przewiduje zastosowanie jako podstawowe źródło ciepła pompy ciepła powietrze-woda pokrywającej moc w 100%. Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację instalacji c.o., wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów, wymianę grzejników na nowe wyposażone w zawory termostatyczne, montaż bufora ciepła. Przewiduje się zastosowanie systemu zarządzania energią realizowaną przez zastosowanie regulatorów do regulacji pracą źródeł ciepła oraz instalacji c.o. Ulepszenie przewiduje także wykucie i zamurowanie bruzd pod instalację c.o., wykonanie przejść przez przegrody, malowanie ścian i uzupełnienie płytek po bruzdowaniu.

#### 11.1.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny

Ulepszenie przewiduje zastosowanie jako podstawowe źródło ciepła pompy ciepła powietrze-woda pokrywającej moc w 60%. Jako szczytowe źródło ciepła przewiduje się zastosowanie istniejącej kotłowni na gaz ziemny. Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację instalacji c.o., wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów, wymianę grzejników na nowe wyposażone w zawory termostatyczne, montaż bufora ciepła. Przewiduje się zastosowanie systemu zarządzania energią realizowaną przez zastosowanie regulatorów do regulacji pracą źródeł ciepła oraz instalacji c.o. Ulepszenie przewiduje także wykucie i zamurowanie bruzd pod instalację c.o., wykonanie przejść przez przegrody, malowanie ścian i uzupełnienie płytek po bruzdowaniu.

#### 11.1.4. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na biomasę

Ulepszenie przewiduje zastosowanie jako źródło ciepła kotłowni na biomasę (pelety). Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację instalacji c.o., wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów, wymianę grzejników na nowe wyposażone w zawory termostatyczne, montaż bufora ciepła. Przewiduje się zastosowanie systemu zarządzania energią realizowaną przez zastosowanie regulatorów do regulacji pracą źródeł ciepła oraz instalacji c.o. Ulepszenie przewiduje także wykucie i zamurowanie bruzd pod instalację c.o., wykonanie przejść przez przegrody, malowanie ścian i uzupełnienie płytek po bruzdowaniu.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,00	100,00	90,00	77,00	65,14
1.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	260,00	95,00	96,00	88,00	208,67

3.	Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny	152,37	95,00	96,00	88,00	122,29
4.	Kocioł na biomasę	85,00	95,00	96,00	88,00	68,22

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny	1,00	1,00
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	1,00	1,00
3.	Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny	1,00	1,00
4.	Kocioł na biomasę	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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł na gaz ziemny	94,00	95,00	96,00	88,00	75,44
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	260,00	95,00	96,00	88,00	208,67
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>152,37</b>	<b>95,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>122,29</b>

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł na gaz ziemny	1,00	1,00
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

### 11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6163,20	74,43	148,83
3.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny	6163,20	74,43	148,83
4.	Pompa ciepła powietrze-woda	643,55	369,44	0,00
5.	Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny	3108,83	178,16	148,83
6.	Kocioł na biomasę	2252,42	134,62	0,00

### 11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.6.1. Ulepszenie: Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny

##### 11.6.1.1. Kocioł kondensacyjny na gaz ziemny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
----	---------------	------------

2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6500 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	BW-5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,41 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

**11.6.2. Ulepszenie: Pompa ciepła powietrze-woda**

## 11.6.2.1. Pompa ciepła powietrze-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - osobowe	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	1,33 zł/kWh

**11.6.3. Ulepszenie: Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny**

## 11.6.3.1. Kocioł na gaz ziemny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6500 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	BW-5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,41 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 11.6.3.2. Pompa ciepła powietrze-woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - osobowe	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	1,33 zł/kWh

## 11.6.3.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł na gaz ziemny	6163,20	74,43	148,83
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	1072,58	369,44	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	3108,83	178,16	148,83



**11.6.4. Ulepszenie: Kocioł na biomase****11.6.4.1. Kocioł na pelety**

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2023]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	6000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	2100,00 zł/t

**11.7. Kosztorysy****11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (dwa kotły w kaskadzie) wraz z pompami obiegowymi, armaturą regulacyjną i odcinającą, izolacją termiczną rur	195,69	kW	943,56	184646,16	23	227114,78
2.	Roboty towarzyszące (wykonanie instalacji odprowadzenia kondensatu, ognioochronne zabezpieczenie przepustów, przebicie otworów, wykucie bruzd, montaż pompy zatapialnej)	1,00	kpl.	128481,08	128481,08	23	158031,73
3.	Instalacja c.o. (zakup i montaż: grzejników: 212 szt., rur, izolacji termicznej, zaworów termostatycznych : 212 szt., próby ciśnieniowe, roboty murarskie)	1,00	kpl.	503510,83	503510,83	23	619318,32
4.	Remont kotłowni (wykonanie posadzki, uzupełnienie tynków, malowanie, wykucie kratek wentylacyjnych, obsadzenie kratek wentylacyjnych)	1,00	kpl.	48233,63	48233,63	23	59327,36

5.	Remont wewnętrzny po wymianie instalacji c.o. (uzupełnienie tynków, malowanie)	1,00	kpl.	146963,21	146963,21	23	180764,75
----	--	------	------	-----------	-----------	----	-----------

**11.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze-woda**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda wraz z buforem ciepła, pompami obiegowymi, armaturą regulacyjną i odcinającą, izolacją termiczną rur	195,69	kW	3400,00	665346,00	23	818375,58
2.	Instalacja c.o. (zakup i montaż: grzejników, rur, izolacji termicznej, zaworów termostatycznych, próby ciśnieniowe, roboty murarskie)	1,00	kpl.	503510,83	503510,83	23	619318,32

**11.7.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze-woda wraz z buforem ciepła, pompami obiegowymi, armaturą regulacyjną i odcinającą, izolacją termiczną rur	117,41	kW	3400,00	399194,00	23	491008,62
2.	Instalacja c.o. (zakup i montaż: grzejników, rur, izolacji termicznej, zaworów termostatycznych, próby ciśnieniowe, roboty murarskie)	1,00	kpl.	503510,83	503510,83	23	619318,32

**11.7.4. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na biomase**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Kotłownia na biomasę (kocioł na pelety wraz z buforem ciepła, pompami obiegowymi, armaturą regulacyjną i odcinającą, izolacją termiczną rur)	195,69	kW	1900,00	371811,00	23	457327,53
2.	Instalacja c.o. (zakup i montaż: grzejników, rur, izolacji termicznej, zaworów termostatycznych, próby ciśnieniowe, roboty murarskie)	1,00	kpl.	503510,83	503510,83	23	619318,32

### 11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny	87977,85	15553,92	1244556,94	80,02
2.	Pompa ciepła powietrze-woda	129989,64	-26457,86	1437693,90	Brak oszczędności kosztów energii
3.	Pompa ciepła powietrze-woda + istniejąca kotłownia na gaz ziemny	116768,11	-13236,33	1110326,94	Brak oszczędności kosztów energii
4.	Kocioł na biomasę	149650,99	-46119,21	1076645,85	Brak oszczędności kosztów energii

#### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

**Optymalne ulepszenie: 1 - Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny**

**Nakłady: 1244556,94 zł**

**SPBT: 80,02 a**

**12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny	system grzewczy	1244556,94	80,02
2.	Modernizacja instalacji c.w.u.	ciepła woda użytkowa	19024,24	2,59
3.	Okna 0,9	Okna w kotłowni	4309,66	24,32
4.	Okna 1,4	Okna piwnic	34624,68	24,71
5.	Okna 0,9	Okna	688049,11	50,94
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia)	24124,97	79,43
7.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop pod poddaszem nieogrzewanym	196038,59	89,96
8.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie (kotłownia)	53456,53	96,94
9.	Drzwi 1,3	Drzwi zewnętrzne	187278,31	97,50
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	1120516,32	97,71
11.	docieplenie - dach	Dach lukarn	292753,94	124,73
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic	280153,45	133,00
13.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna lukarn	113733,89	220,40
14.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	402512,43	224,50
15.	docieplenie - dach	Dach	1496562,25	413,25

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 6157695,32 zł****Nakłady łącznie: 6157695,32 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
11. docieplenie - dach (Dach lukarn)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)
13. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarn)
14. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
15. docieplenie - dach (Dach)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

##### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	195,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)

8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
11. docieplenie - dach (Dach lukarn)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)
13. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarn)
14. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

**Sprawności dla wariantu 2**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	201,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
11. docieplenie - dach (Dach lukarn)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)
13. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarn)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	202,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
11. docieplenie - dach (Dach lukarn)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	202,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
11. docieplenie - dach (Dach lukarn)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	207,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00



**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	211,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))
9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	238,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)

6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)
8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	240,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	240,3 kW
----	---	----------

2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW
----	---	---------

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	243,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)
5. Okna 0,9 (Okna)

**Sprawności dla wariantu 11**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 11**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	244,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)
4. Okna 1,4 (Okna piwnic)

**Sprawności dla wariantu 12**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 12**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	257,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)

**Sprawności dla wariantu 13**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 13**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	258,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 14**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 14**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	259,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

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

1. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 15**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 15**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6163,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6163,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15**

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	259,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	19,5 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]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	722,90	259,0	1,00	65	119,97	19,5	29
Wariant 1	325,61	195,7	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 2	367,01	201,4	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 3	373,77	202,0	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 4	376,56	202,4	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 5	396,16	207,6	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 6	423,10	211,3	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 7	620,50	238,2	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 8	630,63	240,0	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 9	633,94	240,3	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 10	659,49	243,7	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 11	663,12	244,2	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 12	720,57	257,9	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 13	722,30	258,8	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 14	722,90	259,0	1,00	80	119,97	19,5	37
Wariant 15	722,90	259,0	1,00	80	119,97	19,5	29

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 łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	842,86	103531,77	32661,63	136193,41	-	-
Wariant 1	445,58	46454,49	25316,02	71770,52	64422,89	6157695,32
Wariant 2	486,98	50717,89	25316,02	76033,91	60159,49	4661133,07
Wariant 3	493,74	51388,18	25316,02	76704,20	59489,20	4258620,64
Wariant 4	496,53	51675,67	25316,02	76991,70	59201,71	4144886,74
Wariant 5	516,12	53876,18	25316,02	79192,20	57001,21	3864733,30
Wariant 6	543,07	56649,82	25316,02	81965,85	54227,56	3571979,36
Wariant 7	740,46	76945,18	25316,02	102261,21	33932,20	2451463,04
Wariant 8	750,60	78020,02	25316,02	103336,05	32857,36	2264184,73
Wariant 9	753,90	78344,53	25316,02	103660,55	32532,86	2210728,20
Wariant 10	779,46	80965,56	25316,02	106281,58	29911,83	2014689,61
Wariant 11	783,08	81337,52	25316,02	106653,54	29539,86	1990564,63
Wariant 12	840,54	87685,71	25316,02	113001,73	23191,67	1302515,52
Wariant 13	842,26	87911,18	25316,02	113227,20	22966,20	1267890,84
Wariant 14	842,86	87977,85	25316,02	113293,88	22899,53	1263581,18
Wariant 15	842,86	87977,85	32661,63	120639,48	15553,92	1244556,94

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

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - dach	6157695,32	64422,89	52,49%	1601000,78
2.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	4661133,07	60159,49	49,12%	1211894,60
3.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	4258620,64	59489,20	48,57%	1107241,37
4.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	4144886,74	59201,71	48,34%	1077670,55
5.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach	3864733,30	57001,21	46,74%	1004830,66
6.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3, docieplenie - ściana zewnętrzna	3571979,36	54227,56	44,55%	928714,63
7.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, Drzwi 1,3	2451463,04	33932,20	28,46%	637380,39
8.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	2264184,73	32857,36	27,64%	588688,03
9.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	2210728,20	32532,86	27,37%	574789,33
10.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna	2014689,61	29911,83	25,29%	523819,30
11.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4, Okna 0,9	1990564,63	29539,86	24,99%	517546,80
12.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9, Okna 1,4	1302515,52	23191,67	20,31%	338654,04
13.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna 0,9	1267890,84	22966,20	20,17%	329651,62
14.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny, Modernizacja instalacji c.w.u.	1263581,18	22899,53	20,12%	328531,11
15.	Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny	1244556,94	15553,92	13,67%	323584,80

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 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. Kotłownia kondensacyjna na gaz ziemny (system grzewczy)

Ulepszenie przewiduje zastosowanie jako źródło ciepła kotłowni kondensacyjnej na gaz ziemny. Ulepszenie przewiduje kompleksową modernizację instalacji c.o., wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów, wymianę grzejników na nowe wyposażone w zawory termostaticzne. Przewiduje się zastosowanie systemu zarządzania energią realizowaną przez zastosowanie regulatorów do regulacji pracą źródeł ciepła oraz instalacji c.o. Ulepszenie przewiduje także wykucie i zamurowanie bruzd pod instalację c.o., wykonanie przejść przez przegrody, malowanie ścian i uzupełnienie płytek po bruzdowaniu.

Nakłady: 1244556,94 zł

#### 15.2.2. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejącego źródła ciepła na gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, montaż automatyki, wymiana podgrzewacza pojemnościowego na nowy o wyższej sprawności akumulacji.

Nakłady: 19024,24 zł

#### 15.2.3. Okna 0,9 (Okna w kotłowni)

Przewiduje się wymianę okien w kotłowni na nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K.

Uwagi: Ulepszenie obejmuje także: wymianę podokiennika zewnętrznego, wykonanie obróbek wokół okien, malowanie węgarków, podokienników oraz krat po wykonaniu obróbek.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,16 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 4309,66 zł

#### 15.2.4. Okna 1,4 (Okna piwnic)

Przewiduje się wymianę okien na w piwnicy nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=1,4$  W/m<sup>2</sup>K. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych ciśnieniowych.

Uwagi: Ulepszenie obejmuje także: wymianę podokiennika zewnętrznego, wykonanie obróbek wokół okien, malowanie węgarków, podokienników oraz krat po wykonaniu obróbek.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 23,05 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 34624,68 zł

#### 15.2.5. Okna 0,9 (Okna)

Przewiduje się wymianę okien na nowe PCV, trzyszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych ciśnieniowych.

Uwagi: Ulepszenie obejmuje także: wymianę podokiennika zewnętrznego, wykonanie obróbek wokół okien, malowanie węgarków, podokienników oraz krat po wykonaniu obróbek.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 344,85 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 688049,11 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic (kotłownia) )



Powierzchnia docieplenia: 18,43 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,16 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Uwagi: Ulepszenie przewiduje:

- demontaż lamp, tabliczek, barier, parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarków w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa),
- montaż barier oraz tablic informacyjnych.

Nakłady: 24124,97 zł

#### 15.2.7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nieogrzewanym)

Powierzchnia docieplenia: 417,60 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna 038 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje montaż membrany paroprzepuszczalnej, przebudowę istniejących podestów z płyt OSB w celu zapewnienia komunikacji

Nakłady: 196038,59 zł

#### 15.2.8. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie (kotłownia))

Powierzchnia docieplenia: 23,22 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian ekstrudowany - grubość: 0,16 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,171 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje:

- demontaż istniejącej nawierzchni chodnika,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie osuszenia ścian,
- wykonanie izolacji termicznej ścian w gruncie,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie instalacji odwadniającej;
- zasypianie wykopów;
- wykonanie opaski wokół budynku oraz odtworzenie nawierzchni chodników.

Nakłady: 53456,53 zł

#### 15.2.9. Drzwi 1,3 (Drzwi zewnętrzne)

Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,3$  W/m<sup>2</sup>K.

Uwagi: Ulepszenie obejmuje także: wykonanie obróbek wokół drzwi, malowanie węgarków oraz podokienników po wykonaniu obróbek, montaż progu wejściowego.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 35,09 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 187278,31 zł

#### 15.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 1730,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 038 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje:

- demontaż lamp, tabliczek, barier, parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarków w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa),
- montaż barier oraz tablic informacyjnych.

Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U dla ścian oraz suma ich powierzchni.

Nakłady: 1120516,32 zł

#### 15.2.11. docieplenie - dach (Dach lukarn)

Powierzchnia docieplenia: 86,82 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,25 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje ocieplenie dachu od strony zewnętrznej. Ulepszenie przewiduje wykonanie:

- demontaż istniejącego poszycia dachowego,
- wykonanie izolacji termicznej z wełny mineralnej,
- montaż folii budowlanych,
- montaż nowego poszycia dachowego z papy na pełnym deskowaniu oraz gontu bitumicznego,
- montaż ław kominiarskich,
- montaż obróbek blacharskich,
- montaż instalacji odgromowej.

Nakłady: 292753,94 zł

#### 15.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 214,02 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,248 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje:

- demontaż lamp, tabliczek, barier, parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarów w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa),
- montaż barier oraz tablic informacyjnych.

Nakłady: 280153,45 zł

#### 15.2.13. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarn)

Powierzchnia docieplenia: 115,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 038 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,175 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje:

- demontaż parapetów, obróbek blacharskich,
- wykonanie izolacji termicznej ścian,
- wykonanie izolacji termicznej podokienników, nadproży i węgarów w celu likwidacji mostków cieplnych,
- wykonanie tynków zewnętrznych,
- montaż nowych obróbek blacharskich (rynny, rury spustowe, instalacja odgromowa).

Nakłady: 113733,89 zł

#### 15.2.14. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 174,84 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian ekstrudowany - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,252 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje:

- demontaż istniejącej nawierzchni chodnika,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie osuszenia ścian,
- wykonanie izolacji termicznej ścian w gruncie,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie instalacji odwadniającej;
- zasypywanie wykopów;
- wykonanie opaski wokół budynku oraz odtworzenie nawierzchni chodników.

Nakłady: 402512,43 zł

#### 15.2.15. docieplenie - dach (Dach)

Powierzchnia docieplenia: 671,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ulepszenie przewiduje ocieplenie dachu od strony zewnętrznej. Ulepszenie przewiduje wykonanie:

- demontaż istniejącego poszycia dachowego z dachówek ceramicznych, instalacji odgromowej, obróbek blacharskich, ław kominiarskich,
- przemurowanie kominów wraz z ich zmniejszeniem w celu zapewnienia mniejszego przesłonięcia nowoprojektowanej instalacji PV,
- wzmocnienie konstrukcji dachu wraz z impregnacją,
- wykonanie izolacji termicznej z wełny mineralnej,
- montaż folii budowlanych,
- montaż nowego poszycia dachowego z dachówki ceramicznej dla zabezpieczenia zamontowanej izolacji termicznej,
- montaż ław kominiarskich,
- montaż płotków przeciwśnieżnych,
- montaż obróbek blacharskich,
- montaż instalacji odgromowej.

Nakłady: 1496562,25 zł

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 - Redukcja emisji CO<sub>2</sub> (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Rysunki (ilość stron: 7)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

S1;

**1.1. 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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
4.	Granit	2,8	0,05	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,097 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,097 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie****Obejmuje przegrody:**

S1 gr;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,00 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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Folia kubelkowa	0,18	0,005	0,028

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,176 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,714 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

P1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

3.	Opór Rse	0,00 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.	Terakota	1,3	0,02	0,015
2.	Masa samopoziomująca	1	0,005	0,005
3.	Posadzka betonowa	1	0,035	0,035
4.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001
5.	Styropian 045	0,045	0,05	1,111
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
7.	Chudy beton	1	0,1	0,100

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,682 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,211 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu****Obejmuje przegrody:**

Strop P2 /\;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop gęstożebrowy	0,846	0,25	0,296
3.	Styropian	0,045	0,05	1,111
4.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001
5.	Posadzka betonowa	1,0	0,035	0,035
6.	Masa samopoziomująca	1,0	0,005	0,005
7.	Terakota	1,3	0,02	0,015

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,547 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,547 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

S2;

**5.1. 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
----	----------	--------------------------

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,01	0,012

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,496 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,496 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

Strop P2 /\;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop gęstożebrowy	0,846	0,25	0,296
3.	Styropian	0,045	0,05	1,111
4.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001
5.	Posadzka betonowa	1,0	0,035	0,035
6.	Masa samopoziomująca	1,0	0,005	0,005
7.	Terakota	1,3	0,02	0,015

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,593 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,593 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu**

Obejmuje przegrody:

Strop P2 V;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

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



**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Terakota	1,3	0,02	0,015
2.	Masa samopoziomująca	1,0	0,005	0,005
3.	Posadzka betonowa	1,0	0,035	0,035
4.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001
5.	Styropian	0,045	0,05	1,111
6.	Strop gęstożebrowy	0,846	0,25	0,296
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,547 W/(m²*K)
2.	U	0,547 W/(m²*K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

D1; Dach D2;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,022	0,096
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
3.	Wełna mierzalna 0,045	0,045	0,10	2,222
4.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
5.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,16	0,160
6.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
7.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,04	0,000
8.	Dachówki ceramiczne	1	0,015	0,015

**8.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,363 W/(m²*K)
2.	U	0,363 W/(m²*K)

**9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

S3;

**9.1. 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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,01	0,012

**9.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,541 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,541 W/(m <sup>2</sup> *K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

Strop P2 V;

**10.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Terakota	1,3	0,02	0,015
2.	Masa samopoziomująca	1,0	0,005	0,005
3.	Posadzka betonowa	1,0	0,035	0,035
4.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001
5.	Styropian	0,045	0,05	1,111
6.	Strop gęstożebrowy	0,846	0,25	0,296
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**10.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,593 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,593 W/(m <sup>2</sup> *K)

**11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

Strop P3;

**11.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

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

**11.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop gęstożebrowy	0,846	0,25	0,296
3.	Wełna mineralna	0,045	0,10	2,222
4.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001

**11.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,365 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,365 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Sz lukarna;

**12.1. 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

**12.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Wełna mineralna	0,045	0,1	2,222
3.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
4.	Tynk zewnętrzny	0,85	0,01	0,012

**12.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,393 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,393 W/(m <sup>2</sup> *K)

**13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach****Obejmuje przegrody:**

Dach lukarna;

**13.1. 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

**13.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,015	0,160

3.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,16	0,160
5.	Płyta OSB	0,13	0,025	0,192
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
7.	Gont bitumiczny	0,18	0,005	0,028

**13.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,218 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,218 W/(m <sup>2</sup> *K)

**14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach****Obejmuje przegrody:**

Dach;

**14.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**14.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Dachówki ceramiczne	1	0,015	0,015

**14.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	6,452 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	6,452 W/(m <sup>2</sup> *K)

**15. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry****Obejmuje przegrody:**

Strop P3;

**15.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W

**15.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Folia budowlana	0,2	0,0002	0,001
2.	Wełna mineralna	0,045	0,10	2,222
3.	Strop gęstożebrowy	0,846	0,25	0,296
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**15.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,365 W/(m <sup>2</sup> *K)
----	----------------	-----------------------------

2.	U	0,365 W/(m <sup>2</sup> *K)
----	---	-----------------------------

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	203,93	223,71	-0,78	222,93	0,86*
RAZEM	0,453*	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,900	0,67	344,85	655,22	377,13	1032,35
2	2,600	0,00	10,04	26,10	2,23	28,34
3	2,600	0,75	50,26	130,68	37,43	168,11
RAZEM	2,004*	0,66*	405,15	812,00	416,80	1228,79

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

## 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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	200805 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	257,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	140116 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	276579 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	260379 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	387069 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	308257 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	339083 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	258,98 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	33324 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	116518 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	128169 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012
c.w.u.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40



## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wewnętrzne oparte o źródła świetlówkowe.

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	53,91	-	8,95	-	-	62,86
Udział [%]	85,77	-	14,23	-	-	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)]	82,76	-	31,28	1,90	16,32	132,27
Udział [%]	62,57	-	23,65	1,44	12,34	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)]	91,04	-	34,41	4,76	40,81	171,01
Udział [%]	53,23	-	20,12	2,78	23,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 171,01 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
gaz ziemny (w = 1,1)	82,76	-	31,28	0,00	0,00	114,04
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	171,01 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	86,82	12,85	0,00	12,85	0,99*
dach	0,149	670,66	99,93	0,00	99,93	0,99*
podłoga na gruncie	0,208*	1024,65	213,56	0,00	213,56	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,196*	198,06	38,78	0,00	38,78	0,97*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,175	93,88	16,43	0,00	16,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	190,97	47,36	-0,78	46,58	0,97*
RAZEM	0,188*	4078,02	765,53	84,86	850,39	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	347,01	312,31	185,34	497,65
2	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	209,04	599,24

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	90448 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	408,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116520 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	243210 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	112700 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	123970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	195,69 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	10,49	1006,73	39339,00	58560,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	39339,00	58560,00

## 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)]	24,28	-	8,95	-	-	33,23
Udział [%]	73,08	-	26,92	-	-	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)]	30,26	-	23,92	1,90	10,56	66,64
Udział [%]	45,40	-	35,89	2,86	15,85	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)]	33,28	-	26,31	4,76	15,72	80,08
Udział [%]	41,56	-	32,86	5,94	19,63	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 80,08 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
gaz ziemny (w = 1,1)	30,26	-	23,92	0,00	0,00	54,18
energia elektryczna (w = 1,5)	0,00	-	0,00	0,00	10,56	10,56
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	0,00	1,90

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	80,08 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	86,82	12,85	0,00	12,85	0,99*
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,208*	1024,65	213,56	0,00	213,56	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,196*	198,06	38,78	0,00	38,78	0,97*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,175	93,88	16,43	0,00	16,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	190,97	47,36	-0,78	46,58	0,97*
RAZEM	0,223*	4078,02	909,05	84,86	993,91	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	347,01	312,31	185,34	497,65
2	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	209,04	599,24

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	101947 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	389,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	130291 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	256981 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	127027 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	139730 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	201,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	27,37	-	8,95	-	-	36,32
Udział [%]	75,37	-	24,63	-	-	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)]	34,10	-	23,92	1,90	16,32	76,25
Udział [%]	44,72	-	31,37	2,50	21,41	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)]	37,51	-	26,31	4,76	40,81	109,40
Udział [%]	34,29	-	24,05	4,35	37,31	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 109,40 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
gaz ziemny (w = 1,1)	34,10	-	23,92	0,00	0,00	58,03
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	109,40 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	86,82	12,85	0,00	12,85	0,99*
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	215,81	0,00	215,81	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	198,06	128,07	0,00	128,07	0,92*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,175	93,88	16,43	0,00	16,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	190,97	47,36	-0,78	46,58	0,97*
RAZEM	0,246*	4078,02	1000,60	84,86	1085,45	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	347,01	312,31	185,34	497,65
2	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	209,04	599,24

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	103826 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	378,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	132680 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	259371 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	129368 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	142305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	202,01 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	27,87	-	8,95	-	-	36,82
Udział [%]	75,70	-	24,30	-	-	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)]	34,73	-	23,92	1,90	16,32	76,88
Udział [%]	45,18	-	31,12	2,48	21,23	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)]	38,21	-	26,31	4,76	40,81	110,09
Udział [%]	34,70	-	23,90	4,32	37,07	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 110,09 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
gaz ziemny (w = 1,1)	34,73	-	23,92	0,00	0,00	58,65
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	110,09 kWh/m <sup>2</sup> rok
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**
dach	0,148	86,82	12,85	0,00	12,85	0,99*
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	215,81	0,00	215,81	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	198,06	128,07	0,00	128,07	0,92*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	190,97	47,36	-0,78	46,58	0,97*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
RAZEM	0,251*	4078,02	1021,06	84,86	1105,92	0,97*

\* 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	0,900	0,50	347,01	312,31	174,52	486,82
2	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	198,22	588,42

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	104601 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	377,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	133605 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	260296 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	130335 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	143368 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	202,40 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	28,08	-	8,95	-	-	37,03
Udział [%]	75,84	-	24,16	-	-	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)]	34,99	-	23,92	1,90	16,32	77,14
Udział [%]	45,36	-	31,01	2,47	21,16	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)]	38,49	-	26,31	4,76	40,81	110,37
Udział [%]	34,87	-	23,84	4,31	36,98	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 110,37 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
gaz ziemny (w = 1,1)	34,99	-	23,92	0,00	0,00	58,91
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	110,37 kWh/m <sup>2</sup> rok
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**
dach	0,148	86,82	12,85	0,00	12,85	0,99*
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	215,81	0,00	215,81	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	198,06	128,07	0,00	128,07	0,92*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	1,097	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
RAZEM	0,290*	4078,02	1183,19	84,86	1268,05	0,96*

\* 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	0,900	0,50	347,01	312,31	174,52	486,82
2	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	198,22	588,42

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	110043 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	358,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	137799 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	264489 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	137115 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	150827 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	207,58 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012



C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	29,54	-	8,95	-	-	38,49
Udział [%]	76,76	-	23,24	-	-	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)]	36,81	-	23,92	1,90	16,32	78,96
Udział [%]	46,62	-	30,30	2,41	20,67	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)]	40,49	-	26,31	4,76	40,81	112,38
Udział [%]	36,03	-	23,42	4,23	36,32	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 112,38 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
gaz ziemny (w = 1,1)	36,81	-	23,92	0,00	0,00	60,73
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	112,38 kWh/m <sup>2</sup> rok
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**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	215,81	0,00	215,81	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	198,06	128,07	0,00	128,07	0,92*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	457,12	88,22	0,00	88,22	0,97*
ściana zewnętrzna	0,200	925,30	185,06	85,64	270,70	0,97*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	1,097	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
RAZEM	0,313*	4078,02	1276,09	84,86	1360,95	0,96*

\* 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	0,900	0,50	347,01	312,31	174,52	486,82
2	1,300	0,50	35,09	45,62	12,80	58,41
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	198,22	588,42

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	117528 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	348,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	146712 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	273402 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	146442 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	161086 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	211,30 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	31,55	-	8,95	-	-	40,50
Udział [%]	77,91	-	22,09	-	-	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)]	39,32	-	23,92	1,90	16,32	81,47
Udział [%]	48,26	-	29,36	2,34	20,04	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)]	43,25	-	26,31	4,76	40,81	115,13
Udział [%]	37,56	-	22,86	4,13	35,45	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 115,13 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
gaz ziemny (w = 1,1)	39,32	-	23,92	0,00	0,00	63,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	115,13 kWh/m <sup>2</sup> rok
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**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	215,81	0,00	215,81	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	198,06	128,07	0,00	128,07	0,92*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
RAZEM	0,425*	4078,02	1730,13	84,86	1814,98	0,95*

\* 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	0,900	0,50	347,01	312,31	378,02	690,33
2	1,300	0,50	35,09	45,62	27,87	73,48
3	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
RAZEM	0,963*	0,50*	405,15	390,20	416,80	806,99

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	172360 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	291,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	103368 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239831 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	211246 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	337936 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	214763 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	236240 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	238,20 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	46,27	-	8,95	-	-	55,22
Udział [%]	83,80	-	16,20	-	-	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)]	57,66	-	23,92	1,90	16,32	99,81
Udział [%]	57,77	-	23,97	1,91	16,36	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)]	63,42	-	26,31	4,76	40,81	135,31
Udział [%]	46,87	-	19,45	3,52	30,16	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 135,31 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
gaz ziemny (w = 1,1)	57,66	-	23,92	0,00	0,00	81,58
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	135,31 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	215,81	0,00	215,81	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	198,06	128,07	0,00	128,07	0,92*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
RAZEM	0,425*	4078,02	1730,13	84,86	1814,98	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	347,01	312,31	378,02	690,33
2	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
3	2,600	0,00	3,31	8,61	0,74	9,35
4	2,600	0,75	31,78	82,63	27,13	109,75
RAZEM	1,076*	0,52*	405,15	435,81	416,80	852,61

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	175176 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	288,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	105815 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242278 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	215623 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	342313 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	218271 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	240098 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	240,03 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	47,03	-	8,95	-	-	55,98
Udział [%]	84,02	-	15,98	-	-	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)]	58,60	-	23,92	1,90	16,32	100,75
Udział [%]	58,16	-	23,74	1,89	16,20	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)]	64,46	-	26,31	4,76	40,81	136,34
Udział [%]	47,28	-	19,30	3,49	29,93	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,34 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
gaz ziemny (w = 1,1)	58,60	-	23,92	0,00	0,00	82,52
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,34 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	417,60	61,15	0,00	61,15	0,99*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
RAZEM	0,428*	4078,02	1743,69	84,86	1828,55	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	347,01	312,31	378,02	690,33
2	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
3	2,600	0,00	3,31	8,61	0,74	9,35
4	2,600	0,75	31,78	82,63	27,13	109,75
RAZEM	1,076*	0,52*	405,15	435,81	416,80	852,61

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	28,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	176094 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	287,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	105815 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242278 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	216929 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	343619 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	219415 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	241356 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	240,27 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	47,28	-	8,95	-	-	56,22
Udział [%]	84,09	-	15,91	-	-	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)]	58,91	-	23,92	1,90	16,32	101,06
Udział [%]	58,29	-	23,67	1,88	16,15	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)]	64,80	-	26,31	4,76	40,81	136,68
Udział [%]	47,41	-	19,25	3,48	29,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,68 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
gaz ziemny (w = 1,1)	58,91	-	23,92	0,00	0,00	82,83
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,68 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,169	12,96	2,19	0,00	2,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	190,97	209,49	-0,78	208,71	0,86*
RAZEM	0,450*	4078,02	1828,71	84,86	1913,56	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	347,01	312,31	378,02	690,33
2	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
3	2,600	0,00	3,31	8,61	0,74	9,35
4	2,600	0,75	31,78	82,63	27,13	109,75
RAZEM	1,076*	0,52*	405,15	435,81	416,80	852,61

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	183191 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	281,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	105815 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242278 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	225076 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	351766 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	228259 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	251085 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	243,67 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	49,18	-	8,95	-	-	58,13
Udział [%]	84,61	-	15,39	-	-	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)]	61,28	-	23,92	1,90	16,32	103,43
Udział [%]	59,25	-	23,13	1,84	15,78	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)]	67,41	-	26,31	4,76	40,81	139,29
Udział [%]	48,39	-	18,89	3,42	29,30	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 139,29 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
gaz ziemny (w = 1,1)	61,28	-	23,92	0,00	0,00	85,20
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	139,29 kWh/m <sup>2</sup> rok
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**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	203,93	223,71	-0,78	222,93	0,86*
RAZEM	0,453*	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* 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	0,900	0,50	347,01	312,31	378,02	690,33
2	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
3	2,600	0,00	3,31	8,61	0,74	9,35
4	2,600	0,75	31,78	82,63	27,13	109,75
RAZEM	1,076*	0,52*	405,15	435,81	416,80	852,61

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	0,1	0,0	0,0	0,0	10,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	184199 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	280,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	105815 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242278 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	226230 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	352920 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	229514 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	252466 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	244,15 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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/(m²rok)]	49,45	-	8,95	-	-	58,40
Udział [%]	84,68	-	15,32	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,62	-	23,92	1,90	16,32	103,77
Udział [%]	59,38	-	23,05	1,83	15,73	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,78	-	26,31	4,76	40,81	139,66
Udział [%]	48,53	-	18,84	3,41	29,22	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 139,66 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	61,62	-	23,92	0,00	0,00	85,54
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	139,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## 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**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	203,93	223,71	-0,78	222,93	0,86*
RAZEM	0,453*	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* 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	0,900	0,50	2,16	1,94	0,89	2,83
2	1,400	0,50	23,05	32,27	10,91	43,18
3	1,900	0,67	344,85	655,22	377,13	1032,35
4	2,600	0,00	3,31	8,61	0,74	9,35
5	2,600	0,75	31,78	82,63	27,13	109,75
RAZEM	1,927*	0,66*	405,15	780,66	416,80	1197,46

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	200158 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	259,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	137555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	274017 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	259311 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	386001 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	249400 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	274340 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	257,95 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012

C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	53,74	-	8,95	-	-	62,68
Udział [%]	85,73	-	14,27	-	-	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)]	66,96	-	23,92	1,90	16,32	109,11
Udział [%]	61,37	-	21,92	1,74	14,96	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)]	73,65	-	26,31	4,76	40,81	145,54
Udział [%]	50,61	-	18,08	3,27	28,04	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,54 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
gaz ziemny (w = 1,1)	66,96	-	23,92	0,00	0,00	90,88
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	145,54 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	203,93	223,71	-0,78	222,93	0,86*
RAZEM	0,453*	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	2,16	1,94	0,89	2,83
2	1,900	0,67	344,85	655,22	377,13	1032,35
3	2,600	0,00	10,04	26,10	2,23	28,34
4	2,600	0,75	48,10	125,06	36,54	161,60
RAZEM	1,995*	0,66*	405,15	808,32	416,80	1225,12

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	4424,98	1451,87

#### 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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	200638 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	257,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	139789 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	276252 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	260026 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	386717 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	249997 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	274997 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	258,83 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012



C.W.U.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

## 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)]	53,87	-	8,95	-	-	62,81
Udział [%]	85,76	-	14,24	-	-	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)]	67,12	-	23,92	1,90	16,32	109,27
Udział [%]	61,43	-	21,89	1,74	14,94	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)]	73,83	-	26,31	4,76	40,81	145,71
Udział [%]	50,67	-	18,06	3,26	28,01	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,71 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
gaz ziemny (w = 1,1)	67,12	-	23,92	0,00	0,00	91,04
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	145,71 kWh/m <sup>2</sup> rok
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**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	203,93	223,71	-0,78	222,93	0,86*
RAZEM	0,453*	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* 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	1,900	0,67	344,85	655,22	377,13	1032,35
2	2,600	0,00	10,04	26,10	2,23	28,34
3	2,600	0,75	50,26	130,68	37,43	168,11
RAZEM	2,004*	0,66*	405,15	812,00	416,80	1228,79

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	200805 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	257,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	140116 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	276579 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	260379 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	387069 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	250205 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	275226 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	258,98 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	89102 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	98012 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
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.	19,51 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012
c.w.u.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

**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)]	53,91	-	8,95	-	-	62,86
Udział [%]	85,77	-	14,23	-	-	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)]	67,17	-	23,92	1,90	16,32	109,32
Udział [%]	61,45	-	21,88	1,74	14,93	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)]	73,89	-	26,31	4,76	40,81	145,77
Udział [%]	50,69	-	18,05	3,26	28,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,77 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
gaz ziemny (w = 1,1)	67,17	-	23,92	0,00	0,00	91,10
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>145,77 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**
dach	0,363	670,66	243,45	0,00	243,45	0,96*
dach	1,218	86,82	105,75	0,00	105,75	0,88*
podłoga na gruncie	0,211*	1024,65	216,09	0,00	216,09	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	417,60	146,17	0,00	146,17	0,96*
ściana w gruncie	0,714*	198,06	141,36	0,00	141,36	0,91*
ściana zewnętrzna	0,393	93,88	36,89	0,00	36,89	0,95*
ściana zewnętrzna	0,496	457,12	226,73	0,00	226,73	0,94*
ściana zewnętrzna	0,541	925,30	500,59	85,64	586,22	0,93*
ściana zewnętrzna	1,097	203,93	223,71	-0,78	222,93	0,86*
RAZEM	0,453*	4078,02	1840,74	84,86	1925,59	0,94*

\* 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	1,900	0,67	344,85	655,22	377,13	1032,35
2	2,600	0,00	10,04	26,10	2,23	28,34
3	2,600	0,75	50,26	130,68	37,43	168,11
RAZEM	2,004*	0,66*	405,15	812,00	416,80	1228,79

\* 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	4424,98	1451,87

#### 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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	200805 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	257,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	4271792306 J/K
Zyski ciepła od słońca	140116 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	276579 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	260379 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	126690 kWh/rok
Straty ciepła razem	387069 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	250205 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	275226 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	258,98 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	33324 kWh/rok
--	---------------

##### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	116518 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	128169 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	19,51 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1117,42	4805	12012
c.w.u.	2756,30	2283	5708
RAZEM	3873,72	7088,16	17720,40

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek	16,50	989,36	60804,00	152010,00
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	60804,00	152010,00

**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)]	53,91	-	8,95	-	-	62,86
Udział [%]	85,77	-	14,23	-	-	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)]	67,17	-	31,28	1,90	16,32	116,68
Udział [%]	57,57	-	26,81	1,63	13,99	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)]	73,89	-	34,41	4,76	40,81	153,87
Udział [%]	48,02	-	22,36	3,09	26,52	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 153,87 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
gaz ziemny (w = 1,1)	67,17	-	31,28	0,00	0,00	98,46
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,90	16,32	18,23

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>153,87 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

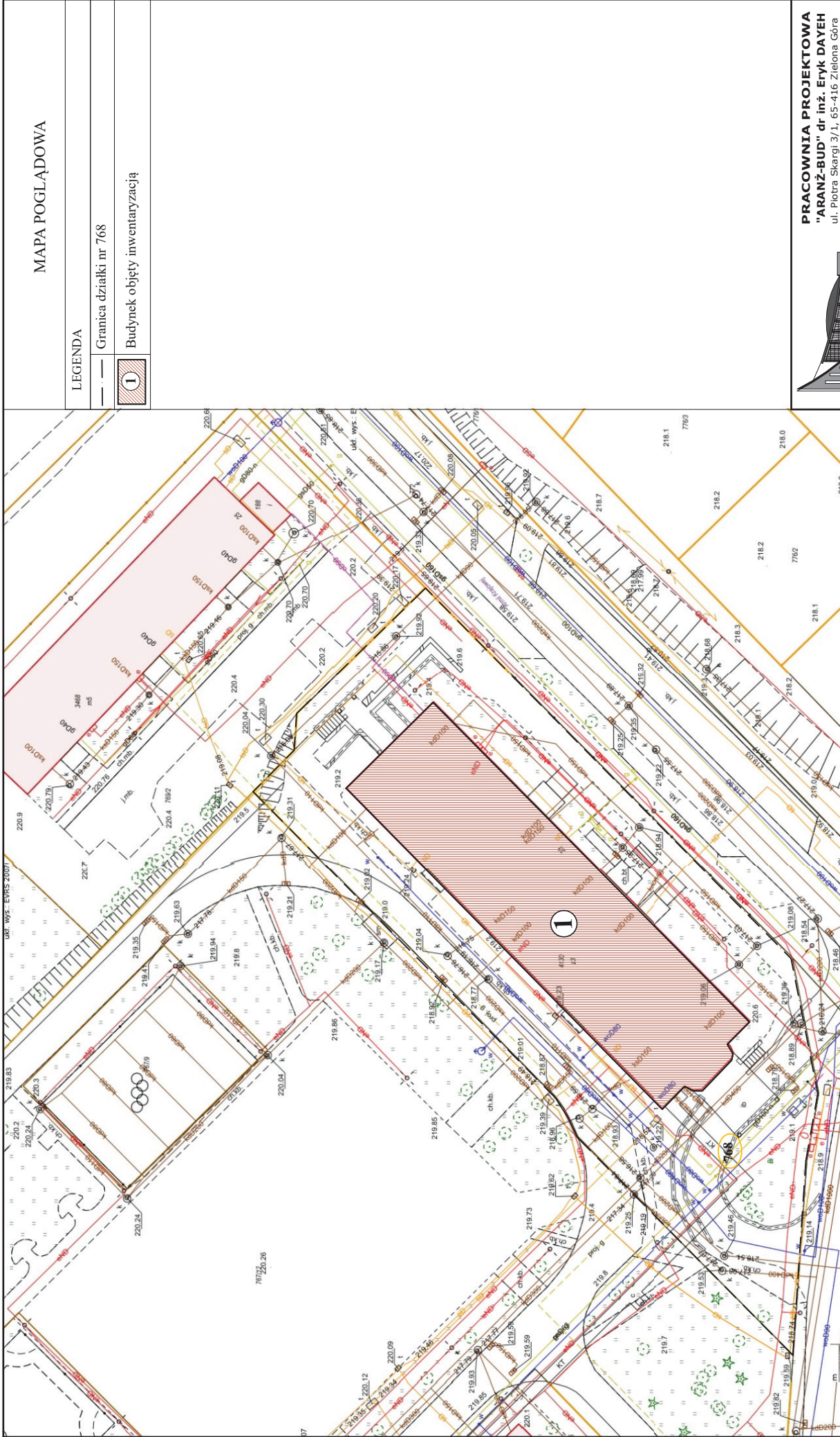
### **Redukcja emisji CO<sub>2</sub>**



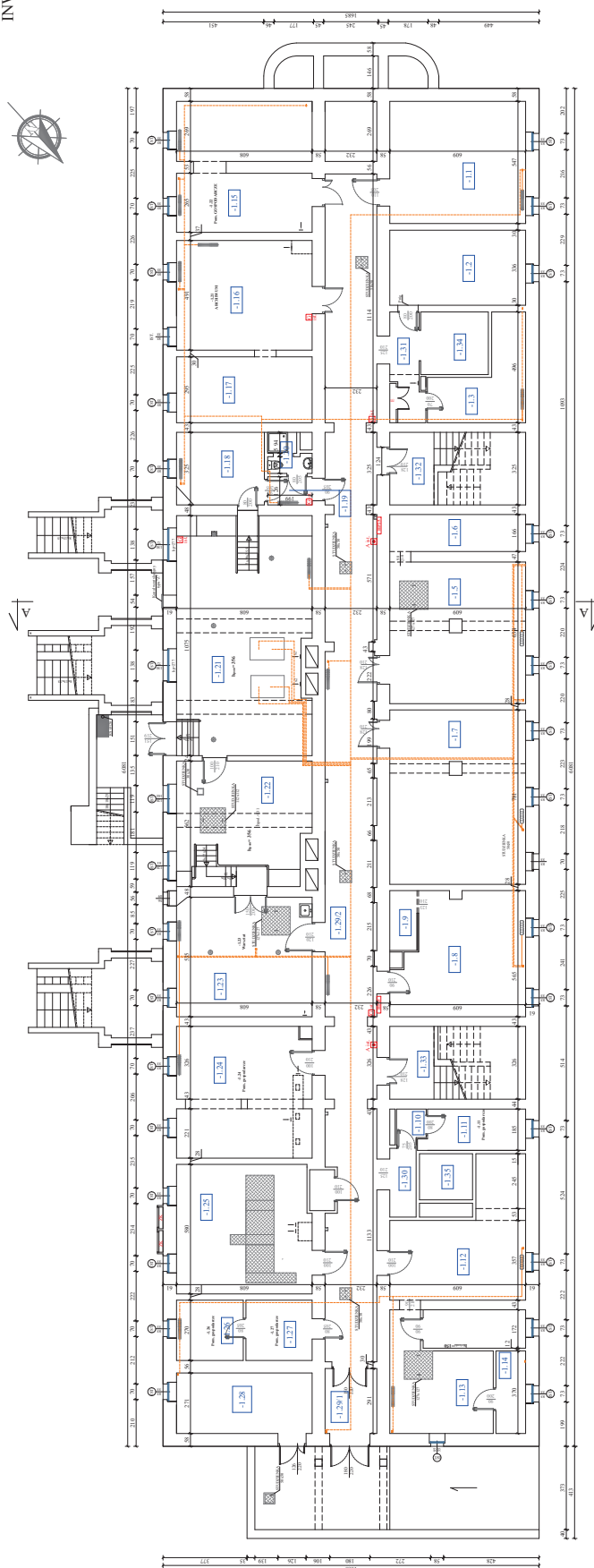
Rodzaj paliwa	WE [kg/GJ]	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO <sub>2</sub> przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO <sub>2</sub> po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji CO <sub>2</sub>
		3	4	5	6	7
1	2	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	
Gaz ziemny	55,39	1 529,19	84,70	726,49	40,24	44,46
Oil opałowy	74,10		0,00		0,00	0,00
Gaz płynny	63,10		0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73		0,00		0,00	0,00
biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - biomasa			0,00		0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54		0,00		0,00	0,00
OZE			0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67		0,00		0,00	0,00
Inne			0,00		0,00	0,00
<b>RAZEM</b>	<b>-</b>	<b>1 529,19</b>	<b>84,70</b>	<b>726,49</b>	<b>40,24</b>	<b>44,46</b>

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Rysunki**



PRACOWNIA PROJEKTOWA "ARANŻ-BUD" dr inż. Eryk DAYEH ul. Piotra Skargi 3/1, 65-416 Zielona Góra tel. 68 47 74 330, 601 837 843		SKALA: <b>1:500</b>	
NAZWA INWESTYCJI:	Terminowocznoscia budynku uzytecznosci publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu - dokumentacja projektowa	DATA	01.07.2023r.
NAZWA I ADRES OBJEKTU:	Budynek uzytecznosci publicznej ul.Armii Krajowej 23, 58-150 Strzegom, dz.nr 768	INWESTOR:	Gmina Strzegom, ul. Rynek 38, 58-150 Strzegom
TYTUL	MAPA POGLADOWA		
RYUNKU:	dr inż. Eryk Dayeh, specjalizacja: architektura - budowlana	56/94/GW	
AUTOREGLOWY PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Jolana Sroczynska		
OPRACOWAL:	mgr inż. arch. Agata Bryś		
INWENTARYZACJA		NR RYS.	MP-1

INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO  
RZUT PIWNYCY

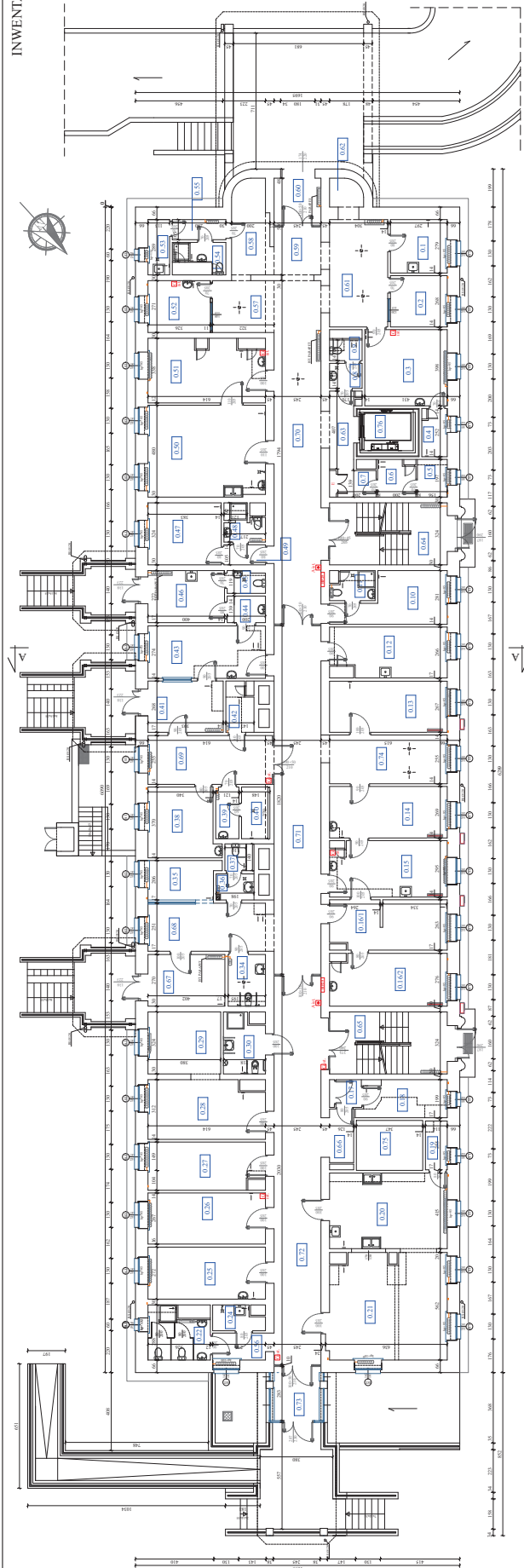
EGENDA:	
— I	Istniejąca kamień wertykalna
	Istniejący wykładni porządku podawany
	Całkowicie podawany
	Istniejący porządek, ale nie podawany
	Istniejące granice

Zestawienie punktacji z PRZYKŁ.		Prog.
Nr punkt.	Nowe punkty z testu	
-13	POLE GOSPODARCZE	12,5
-12	KONTAKT	12,0
-11	WYSTĘP	11,5
-10	WYSTĘP	11,0
-9	WYSTĘP	10,5
-8	WYSTĘP	10,0
-7	WYSTĘP	9,5
-6	WYSTĘP	9,0
-5	WYSTĘP	8,5
-4	WYSTĘP	8,0
-3	WYSTĘP	7,5
-2	WYSTĘP	7,0
-1	WYSTĘP	6,5
0	WYSTĘP	6,0
1	WYSTĘP	5,5
2	WYSTĘP	5,0
3	WYSTĘP	4,5
4	WYSTĘP	4,0
5	WYSTĘP	3,5
6	WYSTĘP	3,0
7	WYSTĘP	2,5
8	WYSTĘP	2,0
9	WYSTĘP	1,5
10	WYSTĘP	1,0
11	WYSTĘP	0,5
12	WYSTĘP	0,0
13	WYSTĘP	0,0
14	WYSTĘP	0,0
15	WYSTĘP	0,0
16	WYSTĘP	0,0
17	WYSTĘP	0,0
18	WYSTĘP	0,0
19	WYSTĘP	0,0
20	WYSTĘP	0,0
21	WYSTĘP	0,0
22	WYSTĘP	0,0
23	WYSTĘP	0,0
24	WYSTĘP	0,0
25	WYSTĘP	0,0
26	WYSTĘP	0,0
27	WYSTĘP	0,0
28	WYSTĘP	0,0
29	WYSTĘP	0,0
30	WYSTĘP	0,0
31	WYSTĘP	0,0
32	WYSTĘP	0,0
33	WYSTĘP	0,0
34	WYSTĘP	0,0
35	WYSTĘP	0,0
36	WYSTĘP	0,0
37	WYSTĘP	0,0
38	WYSTĘP	0,0
39	WYSTĘP	0,0
40	WYSTĘP	0,0
41	WYSTĘP	0,0
42	WYSTĘP	0,0
43	WYSTĘP	0,0
44	WYSTĘP	0,0
45	WYSTĘP	0,0
46	WYSTĘP	0,0
47	WYSTĘP	0,0
48	WYSTĘP	0,0
49	WYSTĘP	0,0
50	WYSTĘP	0,0
51	WYSTĘP	0,0
52	WYSTĘP	0,0
53	WYSTĘP	0,0
54	WYSTĘP	0,0
55	WYSTĘP	0,0
56	WYSTĘP	0,0
57	WYSTĘP	0,0
58	WYSTĘP	0,0
59	WYSTĘP	0,0
60	WYSTĘP	0,0
61	WYSTĘP	0,0
62	WYSTĘP	0,0
63	WYSTĘP	0,0
64	WYSTĘP	0,0
65	WYSTĘP	0,0
66	WYSTĘP	0,0
67	WYSTĘP	0,0
68	WYSTĘP	0,0
69	WYSTĘP	0,0
70	WYSTĘP	0,0
71	WYSTĘP	0,0
72	WYSTĘP	0,0
73	WYSTĘP	0,0
74	WYSTĘP	0,0
75	WYSTĘP	0,0
76	WYSTĘP	0,0
77	WYSTĘP	0,0
78	WYSTĘP	0,0
79	WYSTĘP	0,0
80	WYSTĘP	0,0
81	WYSTĘP	0,0
82	WYSTĘP	0,0
83	WYSTĘP	0,0
84	WYSTĘP	0,0
85	WYSTĘP	0,0
86	WYSTĘP	0,0
87	WYSTĘP	0,0
88	WYSTĘP	0,0
89	WYSTĘP	0,0
90	WYSTĘP	0,0
91	WYSTĘP	0,0
92	WYSTĘP	0,0
93	WYSTĘP	0,0
94	WYSTĘP	0,0
95	WYSTĘP	0,0
96	WYSTĘP	0,0
97	WYSTĘP	0,0
98	WYSTĘP	0,0
99	WYSTĘP	0,0
100	WYSTĘP	0,0

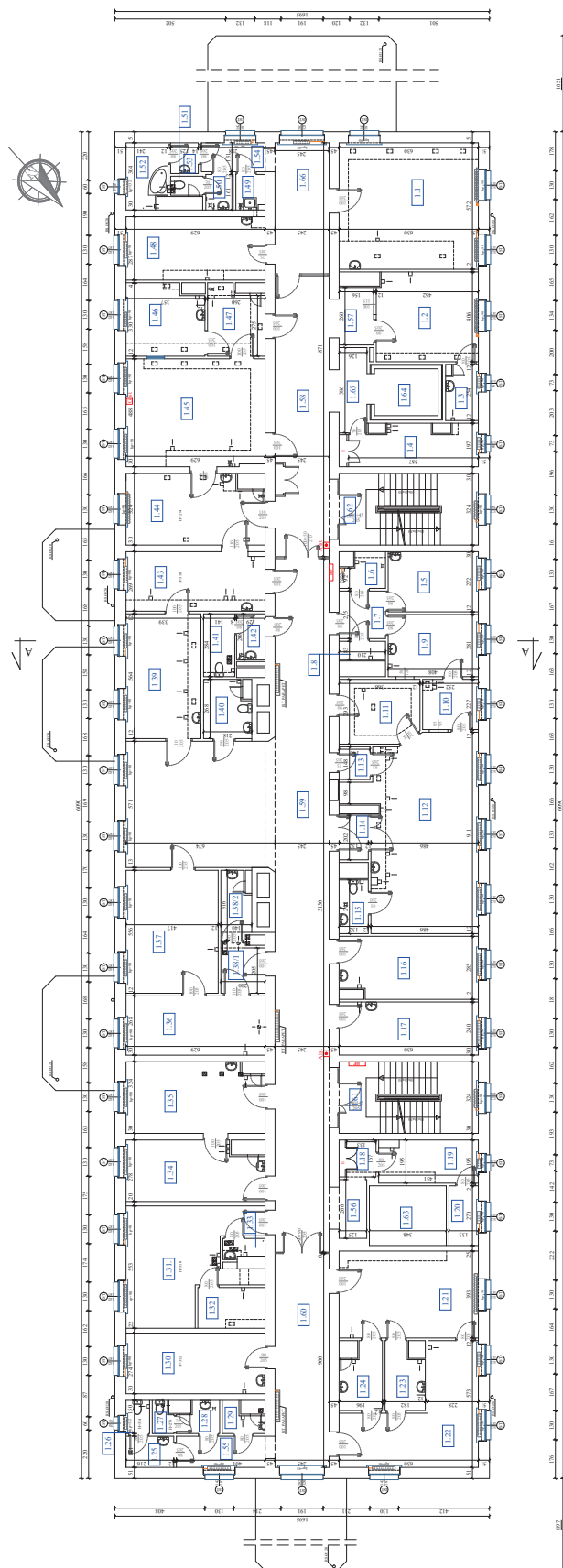
[illegible]





# INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO RZUT PARTERU

1. General		2. Financial		3. Operational		4. Environmental		5. Social		6. Governance	
1.1	Company name and logo	1.2	Financial performance	1.3	Operational performance	1.4	Environmental performance	1.5	Social performance	1.6	Governance performance
1.1.1	Company name	1.2.1	Revenue	1.3.1	Production volume	1.4.1	Carbon footprint	1.5.1	Employee satisfaction	1.6.1	Board composition
1.1.2	Company logo	1.2.2	Profit	1.3.2	Quality control	1.4.2	Waste management	1.5.2	Community engagement	1.6.2	Executive compensation
1.1.3	Company address	1.2.3	Operating expenses	1.3.3	Customer satisfaction	1.4.3	Energy consumption	1.5.3	Supplier diversity	1.6.3	Shareholder rights
1.1.4	Company website	1.2.4	Net income	1.3.4	Delivery time	1.4.4	Water usage	1.5.4	Employee training	1.6.4	Board independence
1.1.5	Company phone number	1.2.5	EBITDA	1.3.5	Inventory turnover	1.4.5	Greenhouse gas emissions	1.5.5	Employee turnover	1.6.5	Board diversity
1.1.6	Company email address	1.2.6	Capital expenditures	1.3.6	Defect rate	1.4.6	Recycling rate	1.5.6	Employee safety	1.6.6	Board effectiveness
1.1.7	Company fax number	1.2.7	Dividends	1.3.7	Return on assets	1.4.7	Renewable energy usage	1.5.7	Employee benefits	1.6.7	Board oversight
1.1.8	Company social media handles	1.2.8	Debt	1.3.8	Return on equity	1.4.8	Carbon intensity	1.5.8	Employee development	1.6.8	Board accountability
1.1.9	Company industry	1.2.9	Equity	1.3.9	Customer retention	1.4.9	Environmental compliance	1.5.9	Employee engagement	1.6.9	Board transparency
1.1.10	Company market cap	1.2.10	Retained earnings	1.3.10	Supplier rating	1.4.10	Climate risk	1.5.10	Employee productivity	1.6.10	Board integrity
1.1.11	Company stock ticker	1.2.11	Goodwill	1.3.11	Logistics efficiency	1.4.11	Environmental impact	1.5.11	Employee loyalty	1.6.11	Board ethics
1.1.12	Company fiscal year	1.2.12	Intangible assets	1.3.12	Production cost	1.4.12	Environmental stewardship	1.5.12	Employee well-being	1.6.12	Board responsibility
1.1.13	Company reporting period	1.2.13	Research and development	1.3.13	Quality assurance	1.4.13	Environmental governance	1.5.13	Employee diversity	1.6.13	Board leadership
1.1.14	Company contact information	1.2.14	Marketing expenses	1.3.14	Customer feedback	1.4.14	Environmental policy	1.5.14	Employee inclusion	1.6.14	Board vision
1.1.15	Company legal entity	1.2.15	Legal fees	1.3.15	Supplier selection	1.4.15	Environmental goals	1.5.15	Employee empowerment	1.6.15	Board culture
1.1.16	Company tax status	1.2.16	Insurance costs	1.3.16	Logistics network	1.4.16	Environmental metrics	1.5.16	Employee satisfaction survey	1.6.16	Board ethics statement
1.1.17	Company regulatory compliance	1.2.17	IT expenses	1.3.17	Production planning	1.4.17	Environmental reporting	1.5.17	Employee safety training	1.6.17	Board diversity statement
1.1.18	Company industry association	1.2.18	Consulting fees	1.3.18	Customer service	1.4.18	Environmental disclosure	1.5.18	Employee development program	1.6.18	Board oversight statement
1.1.19	Company trade association	1.2.19	Professional fees	1.3.19	Logistics cost	1.4.19	Environmental impact statement	1.5.19	Employee engagement survey	1.6.19	Board accountability statement
1.1.20	Company industry conference	1.2.20	Entertainment expenses	1.3.20	Production efficiency	1.4.20	Environmental compliance report	1.5.20	Employee productivity survey	1.6.20	Board integrity statement
1.1.21	Company industry summit	1.2.21	Gifts and entertainment	1.3.21	Quality improvement	1.4.21	Environmental management system	1.5.21	Employee loyalty survey	1.6.21	Board ethics statement
1.1.22	Company industry forum	1.2.22	Charitable contributions	1.3.22	Customer loyalty	1.4.22	Environmental policy statement	1.5.22	Employee well-being survey	1.6.22	Board responsibility statement
1.1.23	Company industry roundtable	1.2.23	Donations	1.3.23	Supplier innovation	1.4.23	Environmental strategy statement	1.5.23	Employee diversity survey	1.6.23	Board leadership statement
1.1.24	Company industry panel	1.2.24	Volunteer expenses	1.3.24	Logistics innovation	1.4.24	Environmental goals statement	1.5.24	Employee empowerment survey	1.6.24	Board vision statement
1.1.25	Company industry webinar	1.2.25	Professional development	1.3.25	Production innovation	1.4.25	Environmental metrics statement	1.5.25	Employee satisfaction survey	1.6.25	Board ethics statement
1.1.26	Company industry newsletter	1.2.26	Marketing research	1.3.26	Quality innovation	1.4.26	Environmental reporting statement	1.5.26	Employee safety training survey	1.6.26	Board diversity statement
1.1.27	Company industry blog	1.2.27	Legal research	1.3.27	Customer service innovation	1.4.27	Environmental disclosure statement	1.5.27	Employee development program survey	1.6.27	Board oversight statement
1.1.28	Company industry whitepaper	1.2.28	IT research	1.3.28	Supplier performance innovation	1.4.28	Environmental impact statement	1.5.28	Employee engagement survey	1.6.28	Board accountability statement
1.1.29	Company industry case study	1.2.29	Travel expenses	1.3.29	Logistics innovation	1.4.29	Environmental compliance report	1.5.29	Employee productivity survey	1.6.29	Board integrity statement
1.1.30	Company industry report	1.2.30	Entertainment expenses	1.3.30	Production efficiency	1.4.30	Environmental management system	1.5.30	Employee loyalty survey	1.6.30	Board ethics statement
1.1.31	Company industry analysis	1.2.31	Charitable contributions	1.3.31	Customer loyalty	1.4.31	Environmental policy statement	1.5.31	Employee well-being survey	1.6.31	Board responsibility statement
1.1.32	Company industry review	1.2.32	Donations	1.3.32	Supplier innovation	1.4.32	Environmental strategy statement	1.5.32	Employee diversity survey	1.6.32	Board leadership statement
1.1.33	Company industry overview	1.2.33	Volunteer expenses	1.3.33	Logistics innovation	1.4.33	Environmental goals statement	1.5.33	Employee empowerment survey	1.6.33	Board vision statement
1.1.34	Company industry summary	1.2.34	Professional development	1.3.34	Production innovation	1.4.34	Environmental metrics statement	1.5.34	Employee satisfaction survey	1.6.34	Board ethics statement
1.1.35	Company industry highlights	1.2.35	Marketing research	1.3.35	Quality innovation	1.4.35	Environmental reporting statement	1.5.35	Employee safety training survey	1.6.35	Board diversity statement
1.1.36	Company industry trends	1.2.36	Legal research	1.3.36	Customer service innovation	1.4.36	Environmental disclosure statement	1.5.36	Employee development program survey	1.6.36	Board oversight statement
1.1.37	Company industry outlook	1.2.37	IT research	1.3.37	Supplier performance innovation	1.4.37	Environmental impact statement	1.5.37	Employee engagement survey	1.6.37	Board accountability statement
1.1.38	Company industry forecast	1.2.38	Travel expenses	1.3.38	Logistics innovation	1.4.38	Environmental compliance report	1.5.38	Employee productivity survey	1.6.38	Board integrity statement
1.1.39	Company industry projections	1.2.39	Entertainment expenses	1.3.39	Production efficiency	1.4.39	Environmental management system	1.5.39	Employee loyalty survey	1.6.39	Board ethics statement
1.1.40	Company industry scenarios	1.2.40	Charitable contributions	1.3.40	Customer loyalty	1.4.40	Environmental policy statement	1.5.40	Employee well-being survey	1.6.40	Board responsibility statement
1.1.41	Company industry risks	1.2.41	Donations	1.3.41	Supplier innovation	1.4.41	Environmental strategy statement	1.5.41	Employee diversity survey	1.6.41	Board leadership statement
1.1.42	Company industry opportunities	1.2.42	Volunteer expenses	1.3.42	Logistics innovation	1.4.42	Environmental goals statement	1.5.42	Employee empowerment survey	1.6.42	Board vision statement
1.1.43	Company industry challenges	1.2.43	Professional development	1.3.43	Production innovation	1.4.43	Environmental metrics statement	1.5.43	Employee satisfaction survey	1.6.43	Board ethics statement
1.1.44	Company industry solutions	1.2.44	Marketing research	1.3.44	Quality innovation	1.4.44	Environmental reporting statement	1.5.44	Employee safety training survey	1.6.44	Board diversity statement
1.1.45	Company industry best practices	1.2.45	Legal research	1.3.45	Customer service innovation	1.4.45	Environmental disclosure statement	1.5.45	Employee development program survey	1.6.45	Board oversight statement
1.1.46	Company industry lessons learned	1.2.46	IT research	1.3.46	Supplier performance innovation	1.4.46	Environmental impact statement	1.5.46	Employee engagement survey	1.6.46	Board accountability statement
1.1.47	Company industry key takeaways	1.2.47	Travel expenses	1.3.47	Logistics innovation	1.4.47	Environmental compliance report	1.5.47	Employee productivity survey	1.6.47	Board integrity statement
1.1.48	Company industry conclusions	1.2.48	Entertainment expenses	1.3.48	Production efficiency	1.4.48	Environmental management system	1.5.48	Employee loyalty survey	1.6.48	Board ethics statement
1.1.49	Company industry recommendations	1.2.49	Charitable contributions	1.3.49	Customer loyalty	1.4.49	Environmental policy statement	1.5.49	Employee well-being survey	1.6.49	Board responsibility statement
1.1.50	Company industry final thoughts	1.2.50	Donations	1.3.50	Supplier innovation	1.4.50	Environmental strategy statement	1.5.50	Employee diversity survey	1.6.50	Board leadership statement
1.1.51	Company industry closing remarks	1.2.51	Volunteer expenses	1.3.51	Logistics innovation	1.4.51	Environmental goals statement	1.5.51	Employee empowerment survey	1.6.51	Board vision statement
1.1.52	Company industry thank you	1.2.52	Professional development	1.3.52	Production innovation	1.4.52	Environmental metrics statement	1.5.52	Employee satisfaction survey	1.6.52	Board ethics statement
1.1.53	Company industry appreciation	1.2.53	Marketing research	1.3.53	Quality innovation	1.4.53	Environmental reporting statement	1.5.53	Employee safety training survey	1.6.53	Board diversity statement
1.1.54	Company industry gratitude	1.2.54	Legal research	1.3.54	Customer service innovation	1.4.54	Environmental disclosure statement	1.5.54	Employee development program survey	1.6.54	Board oversight statement
1.1.55	Company industry acknowledgments	1.2.55	IT research	1.3.55	Supplier performance innovation	1.4.55	Environmental impact statement	1.5.55	Employee engagement survey	1.6.55	Board accountability statement
1.1.56	Company industry expressions of thanks	1.2.56	Travel expenses	1.3.56	Logistics innovation	1.4.56	Environmental compliance report	1.5.56	Employee productivity survey	1.6.56	Board integrity statement
1.1.57	Company industry farewells	1.2.57	Entertainment expenses	1.3.57	Production efficiency	1.4.57	Environmental management system	1.5.57	Employee loyalty survey	1.6.57	Board ethics statement
1.1.58	Company industry goodbyes	1.2.58	Charitable contributions	1.3.58	Customer loyalty	1.4.58	Environmental policy statement	1.5.58	Employee well-being survey	1.6.58	Board responsibility statement
1.1.59	Company industry final goodbyes	1.2.59	Donations	1.3.59	Supplier innovation	1.4.59	Environmental strategy statement	1.5.59	Employee diversity survey	1.6.59	Board leadership statement
1.1.60	Company industry last words	1.2.60	Volunteer expenses	1.3.60	Logistics innovation	1.4.60	Environmental goals statement	1.5.60	Employee empowerment survey	1.6.60	Board vision statement
1.1.61	Company industry parting words	1.2.61	Professional development	1.3.61	Production innovation	1.4.61	Environmental metrics statement	1.5.61	Employee satisfaction survey	1.6.61	Board ethics statement
1.1.62	Company industry final remarks	1.2.62	Marketing research	1.3.62	Quality innovation	1.4.62	Environmental reporting statement	1.5.62	Employee safety training survey	1.6.62	Board diversity statement
1.1.63	Company industry closing remarks	1.2.63	Legal research	1.3.63	Customer service innovation	1.4.63	Environmental disclosure statement	1.5.63	Employee development program survey	1.6.63	Board oversight statement
1.1.64	Company industry thank you	1.2.64	IT research	1.3.64	Supplier performance innovation	1.4.64	Environmental impact statement	1.5.64	Employee engagement survey	1.6.64	Board accountability statement
1.1.65	Company industry appreciation	1.2.65	Travel expenses	1.3.65	Logistics innovation	1.4.65	Environmental compliance report	1.5.65	Employee productivity survey	1.6.65	Board integrity statement
1.1.66	Company industry gratitude	1.2.66	Entertainment expenses	1.3.66	Production efficiency	1.4.66	Environmental management system	1.5.66	Employee loyalty survey	1.6.66	Board ethics statement
1.1.67	Company industry acknowledgments	1.2.67	Charitable contributions	1.3.67	Customer loyalty	1.4.67	Environmental policy statement	1.5.67	Employee well-being survey	1.6.67	Board responsibility statement
1.1.68	Company industry expressions of thanks	1.2.68	Donations	1.3.68	Supplier innovation	1.4.68	Environmental strategy statement	1.5.68	Employee diversity survey	1.6.68	Board leadership statement
1.1.69	Company industry farewells	1.2.69	Volunteer expenses	1.3.69	Logistics innovation	1.4.69	Environmental goals statement	1.5.69	Employee empowerment survey	1.6.69	Board vision statement
1.1.70	Company industry goodbyes	1.2.70	Professional development	1.3.70	Production innovation	1.4.70	Environmental metrics statement	1.5.70	Employee satisfaction survey	1.6.70	Board ethics statement
1.1.71	Company industry final goodbyes	1.2.71	Marketing research	1.3.71	Quality innovation	1.4.71	Environmental reporting statement	1.5.71	Employee safety training survey	1.6.71	Board diversity statement
1.1.72	Company industry parting words	1.2.72	Legal research	1.3.72	Customer service innovation	1.4.72	Environmental disclosure statement	1.5.72	Employee development program survey	1.6.72	Board oversight statement
1.1.73	Company industry thank you	1.2.73	IT research	1.3.73	Supplier performance innovation	1.4.73	Environmental impact statement	1.5.73	Employee engagement survey	1.6.73	Board accountability statement
1.1.74	Company industry appreciation	1.2.74	Travel expenses	1.3.74	Logistics innovation	1.4.74	Environmental compliance report	1.5.74	Employee productivity survey	1.6.74	Board integrity statement
1.1.75	Company industry gratitude	1.2.75	Entertainment expenses	1.3.75	Production efficiency	1.4.75	Environmental management system	1.5.75	Employee loyalty survey	1.6.75	Board ethics statement
1.1.76	Company industry acknowledgments	1.2.76	Charitable contributions	1.3.76	Customer loyalty	1.4.76	Environmental policy statement	1.5.76	Employee well-being survey	1.6.76	Board responsibility statement
1.1.77	Company industry expressions of thanks	1.2.77	Donations	1.3.77	Supplier innovation	1.4.77	Environmental strategy statement	1.5.77	Employee diversity survey	1.6.77	Board leadership statement
1.1.78	Company industry farewells	1.2.78	Volunteer expenses	1.3.78	Logistics innovation	1.4.78	Environmental goals statement	1.5.78	Employee empowerment survey	1.6.78	Board vision statement
1.1.79	Company industry goodbyes	1.2.79	Professional development	1.3.79	Production innovation	1.4.79	Environmental metrics statement	1.5.79	Employee satisfaction survey	1.6.79	Board ethics statement
1.1.80	Company industry final goodbyes	1.2.80	Marketing research	1.3.80	Quality innovation	1.4.80	Environmental reporting statement	1.5.80	Employee safety training survey	1.6.80	Board diversity statement
1.1.81	Company industry parting words	1.2.81	Legal research	1.3.81	Customer service innovation	1.4.81	Environmental disclosure statement	1.5.81	Employee development program survey	1.6.81	Board oversight statement
1.1.82	Company industry thank you	1.2.82	IT research	1.3.82	Supplier performance innovation	1.4.82	Environmental impact statement	1.5.82	Employee engagement survey	1.6.82	Board accountability statement
1.1.83	Company industry appreciation	1.2.83	Travel expenses	1.3.83	Logistics innovation	1.4.83	Environmental compliance report	1.5.83	Employee productivity survey	1.6.83	Board integrity statement
1.1.84	Company industry gratitude	1.2.84	Entertainment expenses	1.3.84	Production efficiency	1.4.84	Environmental management system	1.5.84	Employee loyalty survey	1.6.84	Board ethics statement
1.1.85	Company industry acknowledgments	1.2.85	Charitable contributions	1.3.85	Customer loyalty	1.4.85	Environmental policy statement	1.5.85	Employee well-being survey	1.6.85	Board responsibility statement
1.1.86	Company industry expressions of thanks	1.2.86	Donations	1.3.86	Supplier innovation	1.4.86	Environmental strategy statement	1.5.86	Employee diversity survey	1.6.86	Board leadership statement
1.1.87	Company industry farewells	1.2.87	Volunteer expenses	1.3.87	Logistics innovation	1.4.87	Environmental goals statement	1.5.87	Employee empowerment survey	1.6.87	Board vision statement
1.1.88	Company industry goodbyes	1.2.88	Professional development	1.3.88	Production innovation	1.4.88	Environmental metrics statement	1.5.88	Employee satisfaction survey	1.6.88	Board ethics statement
1.1.89	Company industry final goodbyes	1.2.89	Marketing research	1.3.89	Quality innovation	1.4.89	Environmental reporting statement	1.5.89	Employee safety training survey	1.6.89	Board diversity statement
1.1.90	Company industry parting words	1.2.90	Legal research	1.3.90	Customer service innovation	1.4.90	Environmental disclosure statement	1.5.90	Employee development program survey	1.6.90	Board oversight statement
1.1.91	Company industry thank you	1.2.91	IT research	1.3.91	Supplier performance innovation	1.4.91	Environmental impact statement	1.5.91	Employee engagement survey	1.6.91	Board accountability statement
1.1.92	Company industry appreciation	1.2.92	Travel expenses	1.3.92	Logistics innovation	1.4.92	Environmental compliance report	1.5.92	Employee productivity survey	1.6.92	Board integrity statement
1.1.93	Company industry gratitude	1.2.93	Entertainment expenses	1.3.93	Production efficiency	1.4.93	Environmental management system	1.5.93	Employee loyalty survey	1.6.93	Board ethics statement
1.1.94	Company industry acknowledgments	1.2.94	Charitable contributions	1.3.94	Customer loyalty	1.4.94	Environmental policy statement	1.5.94	Employee well-being survey	1.6.94	Board responsibility statement
1.1.95	Company industry expressions of thanks	1.2.95	Donations	1.3.95	Supplier innovation	1.4.95	Environmental strategy statement	1.5.95	Employee diversity survey	1.6.95	Board leadership statement
1.1.96	Company industry farewells	1.2.96	Volunteer expenses	1.3.96	Logistics innovation	1.4.96	Environmental goals statement	1.5.96	Employee empowerment survey	1.6.96	Board vision statement
1.1.97	Company industry goodbyes	1.2.97	Professional development	1.3.97	Production innovation	1.4.97	Environmental metrics statement	1.5.97	Employee satisfaction survey	1.6.97	Board ethics statement
1.1.98	Company industry final goodbyes	1.2.98	Marketing research	1.3.98	Quality innovation	1.4.98	Environmental reporting statement	1.5.98	Employee safety training survey	1.6.98	Board diversity statement
1.1.99	Company industry parting words	1.2.99	Legal research	1.3.99	Customer service innovation	1.4.99	Environmental disclosure statement	1.5.99	Employee development program survey	1.6.99	Board oversight statement
1.1.100	Company industry thank you	1.2.100	IT research	1.3.100	Supplier performance innovation	1.4.100	Environmental impact statement	1.5.100	Employee engagement survey	1.6.100	Board accountability statement

[illegible]

# INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO RZUT I PIĘTRA



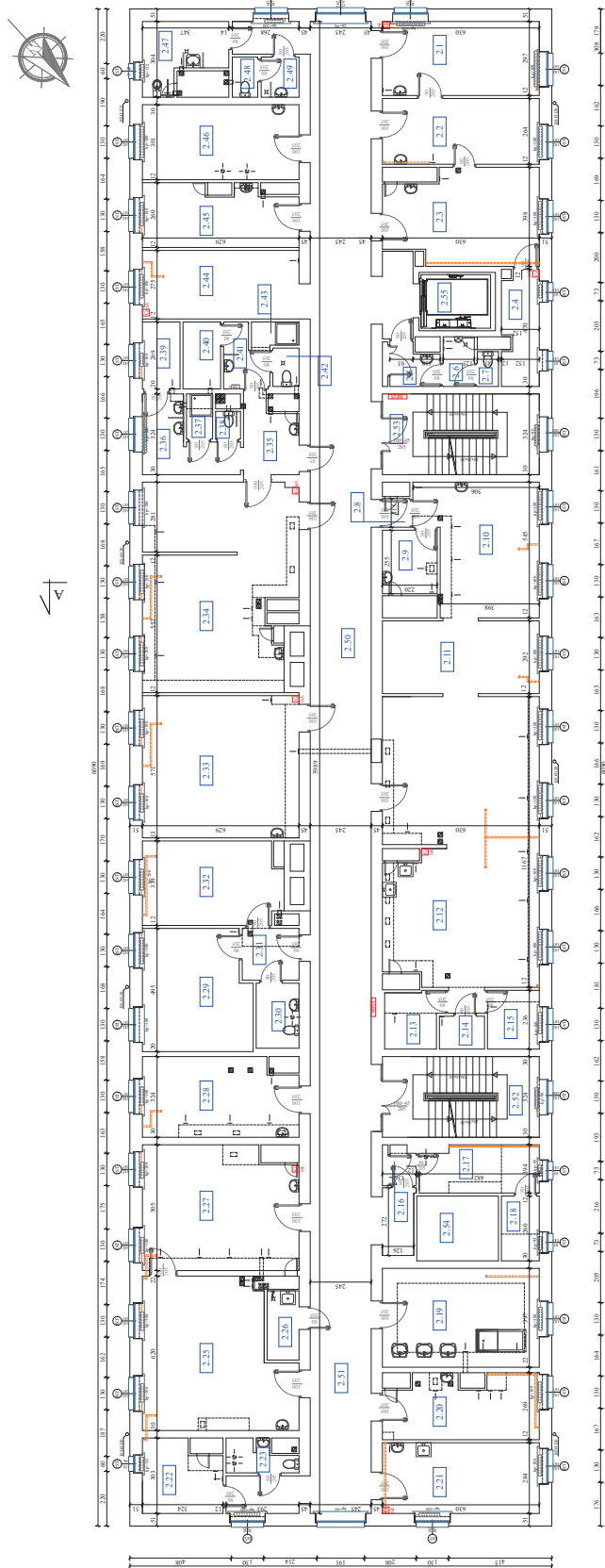
LEGENDA:	
--I	Isotonic jęsa karkafka werty bcy jna
	Isotonic jęsa bhyd and for acxov polzow y
	Galatka proczkoma
	Isotonic jęsa przy cisk alama polzowego
	Isotonic jęsa gosc jnk

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

[illegible]



# INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO RZUT PIĘTRA II



LEGENDA:	
— I	beniująca kratka wertykalna
	lśniące hydrant przezroczysty
	Gaśnica proszkowa
	beniujące przysiadki aluminiowe
	lśniące grzejniki

Zrępowanie podziemne - PIETRUCH		Zrępowanie nadziemne - PIETRUCH	
Wzrost	Wiek	Wzrost	Wiek
1,20	1,20	1,20	1,20
2,20	2,20	2,20	2,20
3,20	3,20	3,20	3,20
4,20	4,20	4,20	4,20
5,20	5,20	5,20	5,20
6,20	6,20	6,20	6,20
7,20	7,20	7,20	7,20
8,20	8,20	8,20	8,20
9,20	9,20	9,20	9,20
10,20	10,20	10,20	10,20
11,20	11,20	11,20	11,20
12,20	12,20	12,20	12,20
13,20	13,20	13,20	13,20
14,20	14,20	14,20	14,20
15,20	15,20	15,20	15,20
16,20	16,20	16,20	16,20
17,20	17,20	17,20	17,20
18,20	18,20	18,20	18,20
19,20	19,20	19,20	19,20
20,20	20,20	20,20	20,20
21,20	21,20	21,20	21,20
22,20	22,20	22,20	22,20
23,20	23,20	23,20	23,20
24,20	24,20	24,20	24,20
25,20	25,20	25,20	25,20
26,20	26,20	26,20	26,20
27,20	27,20	27,20	27,20
28,20	28,20	28,20	28,20
29,20	29,20	29,20	29,20
30,20	30,20	30,20	30,20
31,20	31,20	31,20	31,20
32,20	32,20	32,20	32,20
33,20	33,20	33,20	33,20
34,20	34,20	34,20	34,20
35,20	35,20	35,20	35,20
36,20	36,20	36,20	36,20
37,20	37,20	37,20	37,20
38,20	38,20	38,20	38,20
39,20	39,20	39,20	39,20
40,20	40,20	40,20	40,20
41,20	41,20	41,20	41,20
42,20	42,20	42,20	42,20
43,20	43,20	43,20	43,20
44,20	44,20	44,20	44,20
45,20	45,20	45,20	45,20
46,20	46,20	46,20	46,20
47,20	47,20	47,20	47,20
48,20	48,20	48,20	48,20
49,20	49,20	49,20	49,20
50,20	50,20	50,20	50,20
51,20	51,20	51,20	51,20
52,20	52,20	52,20	52,20
53,20	53,20	53,20	53,20
54,20	54,20	54,20	54,20
55,20	55,20	55,20	55,20
56,20	56,20	56,20	56,20
57,20	57,20	57,20	57,20
58,20	58,20	58,20	58,20
59,20	59,20	59,20	59,20
60,20	60,20	60,20	60,20
61,20	61,20	61,20	61,20
62,20	62,20	62,20	62,20
63,20	63,20	63,20	63,20
64,20	64,20	64,20	64,20
65,20	65,20	65,20	65,20
66,20	66,20	66,20	66,20
67,20	67,20	67,20	67,20
68,20	68,20	68,20	68,20
69,20	69,20	69,20	69,20
70,20	70,20	70,20	70,20
71,20	71,20	71,20	71,20
72,20	72,20	72,20	72,20
73,20	73,20	73,20	73,20
74,20	74,20	74,20	74,20
75,20	75,20	75,20	75,20
76,20	76,20	76,20	76,20
77,20	77,20	77,20	77,20
78,20	78,20	78,20	78,20
79,20	79,20	79,20	79,20

[illegible]



№, пог.	№ п/п	Назва помістя	Пов.	Площа, кв. м
1	3.1	ПОМІСЬЧЕННЯ	200	4,20
2	3.2	ПРИЗДОНІК	200	9,20
3	3.3	ПОМІСЬЧЕННЯ	200	12,40
4	3.4	ПОМІСЬЧЕННЯ	254,80	12,40
5	3.5	ПОМІСЬЧЕННЯ	254,80	12,40
6	3.6	ПОМІСЬЧЕННЯ	12,40	12,40
7	3.7	ПОМІСЬЧЕННЯ	12,40	12,40
8	3.8	ПОМІСЬЧЕННЯ	11,70	12,40
9	3.9	АРХІВ	6,00	6,00
10	3.10	ПОМІСЬЧЕННЯ	6,50	6,50
11	3.11	ПОМ. ГОСПОДАРСТВА	2,40	2,40
12	3.12	ПОМ. ГОСПОДАРСТВА	1,70	1,70
13	3.13	ПОМІСЬЧЕННЯ	1,70	1,70
14	3.14	ВУЛ.	1,70	1,70
15	3.15	ПРИЗДОНІК	1,70	1,70
16	3.16	ПОМІСЬЧЕННЯ	5,20	5,20
17	3.17	ЛАЗІНКА	7,60	7,60
18	3.18	ЛАЗІНКА	1,20	1,20
19	3.19	ЛАЗІНКА	1,20	1,20
20	3.20	ПОМІСЬЧЕННЯ	13,40	13,40

3,22	POBIE SZCZENIE	790
3,23	PRZEDSIĘBIOSTWA	600
3,24	WC	130
3,25	ŁAZIENKA	100
3,26	ŁAZIENKA	100
3,27	POBIE SZCZENIE	560
3,28	PRZEDSIĘBIOSTWA	560
3,29	ŁAZIENKA	120
3,30	WC	130
3,31	POBIE SZCZENIE	1910
3,32	PRZEDSIĘBIOSTWA	1910
3,33	POBIE SZCZENIE	1910
3,34	PRZEDSIĘBIOSTWA	1910
3,35	POBIE SZCZENIE	830
3,36	PRZEDSIĘBIOSTWA	830
3,37	ŁAZIENKA	830
3,38	WC	100
3,39	POBIE SZCZENIE	2194
3,40	KUCHNIA	1729
3,41	KUCHNIA	310
3,42	STYPOWANA WISNY	210
3,43	STYPOWANA WISNY	1610
3,44	WC	1610
3,45	KUCHNIA SZCZODRA	2010
3,46	KUCHNIA SZCZODRA	2010

OTHER OFFICIAL	my. inv. and. ag. and. w. s.	N.B. (V.S.)	T. 5
INVENTARY ZACHA			



**Załącznik - 4**  
**Audyt energetyczny oświetlenia wewnętrznego**

## 1. Streszczenie

Audyt efektywności energetycznej wymiany oświetlenia polega na wymianie istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy oparte o źródła LED. W stanie przed modernizacją łączna moc opraw oświetleniowych wynosi 61458 W, a po wymianie opraw na LED wynosi 39076 W.

Zapotrzebowanie na energię końcową do celów oświetlenia wewnętrznego przed modernizacją wynosi 60804 kWh/rok, a po modernizacji wynosi 39339 kWh/rok. Roczne oszczędności energii końcowej wynoszą 21465 kWh/rok, czyli 35,3%.

Opis Ulepszenia:

Wymiana opraw oświetleniowych świetłówkowych na nowe oparte o źródła LED. Ulepszenie obejmuje także dostosowanie instalacji elektrycznej do rozmieszczenia opraw oświetleniowych.

Nakłady inwestycyjne dla wybranego wariantu modernizacji oświetlenia wynoszą 312500 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele oświetlenia wewnętrznego wynoszą 28548,45 zł/rok. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych wynosi 10,95 lat.

Szczegóły w tabeli poniżej.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Powierzchnia $A_f$	$m^2$	3 724,73	3 724,73
Moc opraw oświetleniowych	W	61 458	39 076
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/ $m^2$	16,50	10,49
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	60 804,00	39 339,00
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	21 465,00
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	35,3%
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,33	1,33
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	80 869,32	52 320,87
Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej do celów oświetlenia wbudowanego	zł/rok	-	28 548,45
Nakłady inwestycyjne - wymiana opraw oświetleniowych	zł	-	312 500,00
SPBT	lata	-	10,95

## 2. Opis stanu istniejącego

W stanie przed modernizacją w budynku zainstalowane są oprawy oświetleniowe świetlówkowe oraz LED.

Łączna moc opraw oświetleniowych wynosi 61458 W. Jednostkowa moc opraw oświetleniowych wynosi 16,5 W/m<sup>2</sup>. Do obliczeń energetycznych przyjęto czas użytkowania zgodnie z harmonogramem podanym przez Inwestora.

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do celów oświetlenia wewnętrznego wynosi 60804 kWh/rok. Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia w stanie istniejącym wynosi 80869,32 zł/rok.

Szczegóły poniżej w tabeli.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją
Powierzchnia A <sub>f</sub>	m <sup>2</sup>	3 724,73
Moc opraw oświetleniowych	W	61 458,00
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/m <sup>2</sup>	16,50
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	60 804,00
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,3300
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	80 869,32

## 3. Ocena stanu istniejącego oświetlenia wewnętrznego

Oprawy oświetleniowe LED w dobrym stanie technicznym. Oprawy oświetleniowe stare świetlówkowe, w złym stanie technicznym, zakurzone. Oprawy świetlówkowe wyposażone w startery starego typu, charakteryzuje się dużą energochłonnością. Możliwe jest uzyskanie oszczędności poprzez montaż nowych opraw oświetleniowych opartych o źródła LED.

## 4. Opis wariantów wymiany opraw oświetleniowych

W ramach audytu efektywności energetycznej przewiduje się wykonanie analiz energetycznych oraz ekonomicznych dla dwóch wariantów.

### Wariant 1:

Wymiana opraw oświetleniowych świetlówkowych na nowe oparte o źródła LED. Ulepszenie obejmuje także dostosowanie instalacji elektrycznej do rozmieszczenia opraw oświetleniowych.

### Wariant 2:

Wymiana opraw oświetleniowych świetlówkowych na nowe oparte o źródła LED oraz montaż czujników ruchu. Ulepszenie obejmuje także dostosowanie instalacji elektrycznej do rozmieszczenia opraw oświetleniowych.

## 5. Wybór optymalnego ulepszenia modernizacji oświetlenia

Poniżej w tabeli przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu ulepszenia modernizacji oświetlenia.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Wariant 1	Wariant 2
Powierzchnia $A_f$	$m^2$	3 724,73	3 724,73	3 724,73
Moc opraw oświetleniowych	W	61 458	39 076	39 076
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/ $m^2$	16,50	10,49	10,49
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	60 804,00	39 339,00	38 558,00
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	21 465,00	22 246,00
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	35,3%	36,6%
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,3300	1,3300	1,3300
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	80 869,32	52 320,87	51 282,14
Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej do celów oświetlenia wbudowanego	zł/rok	-	28 548,45	29 587,18
Nakłady inwestycyjne	zł	-	312 500,00	343 500,00
SPBT	lata	-	10,95	11,61

Wybrano:	<b>Wariant 1</b>
Nakłady inwestycyjne [zł]:	<b>312 500</b>
SPBT [lata]:	<b>10,95</b>

## Stan istniejący

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Rodzaj oprawy	Ilość opraw oświetleniowych		Moc pojedynczej oprawy	Moc opraw zainstalowanych	Czas użytkowania w roku	Zapotrzebowanie na energię o celów oświetlenia wewnętrznego Q <sub>K,L</sub>
			lampy	kinkiety				
[-]	[-]	[-]	[szt.]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	kWh/rok
- 1.1	Hydrofornia	światłówki	6		72	432	127,50	55
- 1.2	Pom. Gospodarcze	światłówki	6		72	432	127,50	55
- 1.3	Pom. Gospodarcze	światłówki		4	40	160	127,50	20
- 1.5	archiwum	światłówki	6		72	432	127,50	55
- 1.6	archiwum	światłówki	2		72	144	127,50	18
- 1.7	archiwum	światłówki	8		72	576	127,50	73
- 1.8	Pom. Gospodarcze	światłówki	5		72	360	127,50	46
- 1.9	Pom. Gospodarcze	światłówki	1		72	72	127,50	9
- 1.10	przedsionek	światłówki		1	40	40	127,50	5
- 1.11	Pom. Gospodarcze	światłówki	2		72	144	127,50	18
- 1.12	wentylatornia	światłówki	2		72	144	127,50	18
- 1.13	wentylatornia	światłówki	2		72	144	127,50	18
- 1.14	Pom. Gospodarcze	światłówki	1		72	72	127,50	9
- 1.15	Pom. Gospodarcze	światłówki	5		72	360	127,50	46
- 1.16	archiwum	światłówki	6		72	432	127,50	55
- 1.17	archiwum	światłówki	3		72	216	127,50	28
- 1.18	pom. Socjalne	światłówki	4		72	288	127,50	37
- 1.18	pom. Socjalne	światłówki		2	40	80	127,50	10
- 1.19; - 1.29/1; 1.29/2 ; - 1.30	korytarz	światłówki	11		72	792	127,50	101
- 1.20	łazienka	światłówki		2	40	80	127,50	10
- 1.21	kotłownia	światłówki	6		72	432	127,50	55
- 1.22	przepompownia	światłówki		2	40	80	127,50	10
- 1.23	warsztat	światłówki	4		72	288	127,50	37
- 1.24	magazyn	led	4		72	288	127,50	37
- 1.25	rozdzielnia elektryczna	światłówki	8		72	576	127,50	73
- 1.26	Pom. Gospodarcze	światłówki	1		72	72	127,50	9
- 1.27	Pom. Gospodarcze	światłówki	1		72	72	127,50	9
- 1.28	magazyn	światłówki	1		72	72	127,50	9
- 1.19; - 1.29/1; 1.29/2 ; - 1.30	korytarz	led	6		72	432	127,50	55
- 1.19; - 1.29/1; 1.29/2 ; - 1.30	korytarz	światłówki	9		40	360	127,50	46
- 1.31	biuro	światłówki		1	40	40	127,50	5
- 1.32	klatka schodowa	światłówki	9		72	648	127,50	83
- 1.33	klatka schodowa	światłówki		4	40	160	127,50	20
- 1.34	szyb windy	światłówki	6		72	432	127,50	55
- 1.35	szyb windy	światłówki	0	0	40	0	127,50	0
0.1	pom. Socjalne	światłówki	3		72	216	357,00	77
0.2	pom. Socjalne	światłówki	3		72	216	357,00	77
0.2	pom. Socjalne	światłówki		2	40	80	357,00	29
0.3	dyżurka	światłówki	6		72	432	2142,00	925
0.3	dyżurka	światłówki		4	40	160	2142,00	343
0.4	magazyn	światłówki		3	40	120	178,50	21
0.5	wc	światłówki		1	40	40	178,50	7
0.6	wc	światłówki		1	40	40	178,50	7
0.7	przedsionek	światłówki		1	40	40	178,50	7
0.8	przedsionek	światłówki		2	40	80	178,50	14
0.9	wc	światłówki		1	40	40	178,50	7
0.10	pokój	światłówki	5		72	360	2142,00	771
0.11	łazienka	światłówki		2	40	80	178,50	14
0.12	gabinet lekarski	led	10		72	720	1530,00	1 102
0.12	gabinet lekarski	led		1	40	40	1530,00	61
0.13	gabinet lekarski	led	8		72	576	1530,00	881
0.13	gabinet lekarski	led		1	40	40	1530,00	61
0.14	gabinet lekarski	led	8		72	576	1530,00	881
0.14	gabinet lekarski	led		1	40	40	1530,00	61
0.15	gabinet lekarski	led	5		72	360	1530,00	551
0.15	gabinet lekarski	led		1	40	40	1530,00	61
0.16/1	gabinet lekarski	led	3		72	216	1530,00	330
0.16/1	gabinet lekarski	led		1	40	40	1530,00	61
0.16/2	gabinet lekarski	led	6		72	432	1530,00	661
0.17	przedsionek	światłówki	1		72	72	127,50	9
0.18	gabinet	led	1		36	36	1530,00	55
0.18	gabinet	światłówki	1		36	36	1530,00	55
0.19	magazyn	światłówki	1		72	72	127,50	9
0.20	kuchnia	światłówki	6		72	432	2040,00	881
0.21	jadalnia/świetlica	światłówki	9		72	648	2040,00	1 322
0.22	łazienka	światłówki		2	40	80	127,50	10
0.24	Pom. Gospodarcze	światłówki	1		72	72	255,00	18
0.25	sala ćwiczeń	światłówki	6		72	432	1530,00	661
0.26	pom. Biurowe	światłówki	6		72	432	1530,00	661

0.27	pom. Biurowe	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
0.27	pom. Biurowe	świetlówki	1		36	36	1530,00	55
0.28	pokój	świetlówki	6		72	432	1530,00	661
0.29	pokój	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
0.30	łazienka	świetlówki	1		72	72	127,50	9
0.30	łazienka	świetlówki		1	40	40	127,50	5
0.34	wc	świetlówki	1		72	72	127,50	9
0.34	wc	led		1	40	40	127,50	5
0.35	repcja	led	2		72	144	2040,00	294
0.36	przedsionek	led		1	6	6	1530,00	9
0.36	przedsionek	świetlówki		1	12	12	127,50	2
0.37	wc	świetlówki		1	12	12	127,50	2
0.38	biuro	led	4		72	288	1530,00	441
0.39	pom. Socjalne	świetlówki		2	72	144	255,00	37
0.40	pom. Socjalne	świetlówki		1	36	36	255,00	9
0.41	pom. Socjalne	led	2		72	144	255,00	37
0.42	Pom. Gospodarcze	świetlówki		2	36	72	255,00	18
0.43	szatnia	led	2		72	144	127,50	18
0.43	szatnia	led		1	36	36	127,50	5
0.44	przedsionek	świetlówki		2	40	80	127,50	10
0.45	wc	świetlówki		2	40	80	127,50	10
0.46	pom. Socjalne	świetlówki	2		72	144	127,50	18
0.47	magazyn	świetlówki	4		72	288	178,50	51
0.48	łazienka	świetlówki		2	40	80	178,50	14
0.49	przedsionek	świetlówki		1	40	40	178,50	7
0.50	gabinet lekarski	świetlówki	9		72	648	2142,00	1 388
0.50	gabinet lekarski	świetlówki		1	40	40	2142,00	86
0.51	gabinet lekarski	świetlówki	5		72	360	2142,00	771
0.51	gabinet lekarski	świetlówki		1	40	40	2142,00	86
0.52	portiernia	świetlówki	4		72	288	2142,00	617
0.52	portiernia	świetlówki		1	40	40	2142,00	86
0.53	Pom. Gospodarcze	świetlówki		2	40	80	2142,00	171
0.54	łazienka	świetlówki		1	40	40	178,50	7
0.55	przedsionek	świetlówki		2	40	80	178,50	14
0.56	korytarz	świetlówki	1		72	72	255,00	18
0.57	korytarz	świetlówki	3		72	216	357,00	77
0.58	korytarz	świetlówki	3		36	108	2142,00	231
0.59	korytarz	świetlówki	1		36	36	178,50	6
0.60	wiatrołap	świetlówki	7		72	504	2142,00	1 080
0.61	korytarz	świetlówki	6		36	216	35,70	8
0.62	korytarz	świetlówki	1		36	36	127,50	5
0.63	korytarz	świetlówki	3		36	108	1530,00	165
0.66	korytarz	świetlówki	2		36	72	1530,00	110
0.67	korytarz	led	2		72	144	1530,00	220
0.68	korytarz	led	3		72	216	1530,00	330
0.69	korytarz	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
0.70	korytarz	świetlówki	18		72	1 296	2142,00	2 776
0.70	korytarz	świetlówki		4	40	160	2142,00	343
0.71	korytarz	led	8		72	576	1530,00	881
0.71	korytarz	led		4	6	24	1530,00	37
0.72	korytarz	świetlówki	8		72	576	2040,00	1 175
0.73	korytarz	świetlówki	3		72	216	2040,00	441
0.74	korytarz	led	3		72	216	1530,00	330
0.74	korytarz	led		1	6	6	1530,00	9
1.1	biuro	świetlówki	9		72	648	1530,00	991
1.1	biuro	świetlówki	0		40	0	1530,00	0
1.2	biuro	świetlówki	5		72	360	1530,00	551
1.3	biuro	świetlówki		2	40	80	1530,00	122
1.4	serwerownia	świetlówki	1		72	72	10,20	1
1.5	biuro	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
1.5	biuro	świetlówki		1	40	40	1530,00	61
1.6	wc	świetlówki		1	40	40	127,50	5
1.7	przedsionek	świetlówki	1		72	72	127,50	9
1.8	magazyn	świetlówki	1		40	40	127,50	5
1.9	biuro	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
1.9	biuro	świetlówki		1	40	40	1530,00	61
1.10	pom. Socjalne	świetlówki	2		72	144	127,50	18
1.11	magazyn	świetlówki	1		72	72	127,50	9
1.12	archiwum	świetlówki	10		72	720	127,50	92
1.12	archiwum	świetlówki	0		40	0	127,50	0
1.13	przedsionek	świetlówki	1		72	72	127,50	9
1.14	przedsionek	świetlówki	1		72	72	127,50	9
1.15	łazienka	świetlówki		2	40	80	127,50	10
1.16	biuro	świetlówki	5		72	360	1530,00	551
1.16	biuro	świetlówki		0	40	0	1530,00	0
1.17	biuro	świetlówki	5		72	360	1530,00	551
1.17	biuro	świetlówki		0	40	0	1530,00	0
1.18	pom. Socjalne	świetlówki	1		72	72	127,50	9
1.19	pom. Socjalne	świetlówki	2		72	144	127,50	18
1.20	pom. Socjalne	świetlówki	1		72	72	127,50	9
1.21	biuro	świetlówki	6		72	432	1530,00	661

1.21	biuro	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
1.22	biuro	świetłówki	9		72	648	1530,00	991
1.23	magazyn	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.24	magazyn	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.25	przedsionek	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.26	wc	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.27	wc	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.28	przedsionek	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.29	pom. Gospodarcze	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.30	biuro	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
1.30	biuro	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
1.31	biuro	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
1.32	magazyn	świetłówki	2		72	144	127,50	18
1.33	magazyn	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.34	biuro	świetłówki	6		72	432	1530,00	661
1.35	biuro	świetłówki	6		72	432	1530,00	661
1.36	biuro	świetłówki	6		72	432	1530,00	661
1.37	biuro	świetłówki	5		72	360	1530,00	551
1.38/1	korytarz	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.38/2	pom. Socjalne	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.39	biuro	świetłówki	6		72	432	1530,00	661
1.40	wc	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.41	wc	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.42	przedsionek	świetłówki	1		72	72	127,50	9
1.43	biuro	świetłówki	6		72	432	1530,00	661
1.44	biuro	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
1.44	biuro	świetłówki	4		40	160	1530,00	245
1.45	sala konferencyjna	świetłówki	10		72	720	1020,00	734
1.45	sala konferencyjna	świetłówki	0	0	40	0	1020,00	0
1.46	magazyn	świetłówki	4		72	288	127,50	37
1.46	magazyn	świetłówki	3		40	120	127,50	15
1.47	przedsionek	świetłówki	3		72	216	127,50	28
1.47	przedsionek	świetłówki	3		40	120	127,50	15
1.48	biuro	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
1.49	pom. Gospodarcze	świetłówki		1	40	40	127,50	5
1.50	przedsionek	świetłówki		1	40	40	127,50	5
1.51	wc	świetłówki		1	40	40	127,50	5
1.52	łazienka	świetłówki		2	40	80	127,50	10
1.53	przedsionek	świetłówki		1	40	40	127,50	5
1.54	korytarz	świetłówki	1		72	72	1530,00	110
1.55	korytarz	świetłówki	2		72	144	1530,00	220
1.56	korytarz	świetłówki	2		72	144	1530,00	220
1.57	korytarz	świetłówki	2		72	144	1530,00	220
1.58	korytarz	świetłówki	44		72	3 168	1530,00	4 847
1.59	korytarz	świetłówki						
1.60	korytarz	świetłówki						
1.58	korytarz	świetłówki						
1.59	korytarz	świetłówki		20	40	800	1530,00	1 224
1.60	korytarz	świetłówki						
1.65	korytarz	świetłówki	2		72	144	1530,00	220
2.1	gabinet lekarski	świetłówki	8		72	576	1530,00	881
2.1	gabinet lekarski	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
2.2	gabinet lekarski	świetłówki	6		72	432	1530,00	661
2.2	gabinet lekarski	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
2.3	gabinet lekarski	świetłówki	8		72	576	1530,00	881
2.3	gabinet lekarski	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
2.4	magazyn	świetłówki			72	0	127,50	0
2.5	przedsionek wc	świetłówki		1	40	40	127,50	5
2.6	wc	świetłówki		1	40	40	127,50	5
2.7	wc	świetłówki		1	40	40	127,50	5
2.8	przedsionek	świetłówki		1	40	40	127,50	5
2.9	gabinet lekarski	świetłówki	1		72	72	1530,00	110
2.10	gabinet lekarski	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
2.11	gabinet lekarski	świetłówki			72	0	1530,00	0
2.12	gabinet lekarski	świetłówki			72	0	1530,00	0
2.13	gabinet lekarski	świetłówki	17		72	1 224	1530,00	1 873
2.14	magazyn	świetłówki			72	0	127,50	0
2.15	gabinet lekarski	świetłówki			72	0	1530,00	0
2.16	przedsionek	świetłówki	1		72	72	127,50	9
2.17	przedsionek	świetłówki	1		72	72	127,50	9
2.17	przedsionek	świetłówki		0	40	0	127,50	0
2.18	pom. socjalne	świetłówki	1		72	72	127,50	9
2.19	gabinet lekarski	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
2.19	gabinet lekarski	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
2.20	gabinet lekarski	świetłówki	4		72	288	1530,00	441
2.20	gabinet lekarski	świetłówki		0	40	0	1530,00	0
2.21	pom. Socjalne	świetłówki	4		72	288	127,50	37
2.21	pom. Socjalne	świetłówki		0	40	0	127,50	0
2.22	szatnia personelu	świetłówki	2		72	144	510,00	73
2.23	wc	świetłówki	1		72	72	127,50	9
2.23	wc	świetłówki		2	40	80	127,50	10
2.25	gabinet lekarski	świetłówki	6		72	432	1530,00	661

2.26	pom. Gospodarcze	świetlówki		1	40	40	127,50	5
2.27	gabinet lekarski	świetlówki	6		72	432	1530,00	661
2.27	gabinet lekarski	świetlówki		0	40	0	1530,00	0
2.28	gabinet lekarski	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
2.29	biuro	świetlówki	8		72	576	1530,00	881
2.30	wc	HALOGENY podwieszanym suficie	14		35	490	127,50	62
2.33	gabinet lekarski	świetlówki	6		72	432	1530,00	661
2.34	gabinet lekarski	świetlówki	8		72	576	1530,00	881
2.35	przedsiónek	świetlówki		1	72	72	127,50	9
2.35	przedsiónek	świetlówki		1	40	40	127,50	5
2.36	przedsiónek	świetlówki		1	40	40	127,50	5
2.37	prysznic	świetlówki		1	40	40	127,50	5
2.38	wc	świetlówki		3	40	120	127,50	15
2.39	pom. Gospodarcze	świetlówki		2	40	80	127,50	10
2.40	szatnia	świetlówki		2	40	80	510,00	41
2.41	przedsiónek	świetlówki		2	40	80	127,50	10
2.42	wc	świetlówki		1	40	40	127,50	5
2.43	prysznic	świetlówki		1	40	40	127,50	5
2.44	repcja	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
2.45	gabinet lekarski	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
2.46	gabinet lekarski	świetlówki	4		72	288	1530,00	441
2.46	gabinet lekarski	świetlówki		1	40	40	1530,00	61
2.47	wc	świetlówki		2	40	80	127,50	10
2.48	wc	świetlówki		2	40	80	127,50	10
2.49	przedsiónek	świetlówki		2	40	80	127,50	10
2.50, 2.51	korytarz	świetlówki	10		72	720	1530,00	1 102
2.50, 2.51	korytarz	świetlówki		0	40	0	1530,00	0
3.1	biuro	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.2	przedsiónek	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.3	wc	świetlówki		2	40	80	255,00	20
3.4	biuro	świetlówki	4		72	288	255,00	73
3.4	biuro	świetlówki		0	40	0	255,00	0
3.5	biuro	świetlówki	9		72	648	255,00	165
3.5	biuro	świetlówki		0	40	0	255,00	0
3.6	biuro	świetlówki	6		72	432	255,00	110
3.6	biuro	świetlówki		0	40	0	255,00	0
3.7	biuro	świetlówki	3		72	216	255,00	55
3.8	biuro	świetlówki	3		72	216	255,00	55
3.9	archiwum	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.10	biuro	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.12	łazienka	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.13	wc	świetlówki	3		72	216	255,00	55
3.14	przedsiónek	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.15	biuro	świetlówki	1		72	72	255,00	18
3.16	łazienka	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.17	łazienka	świetlówki	1		72	72	255,00	18
3.17	łazienka	świetlówki		2	40	80	255,00	20
3.18	wc	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.19	łazienka	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.20	biuro	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.21	biuro	świetlówki	3		72	216	255,00	55
3.22	przedsiónek	świetlówki	1		72	72	255,00	18
3.23	wc	świetlówki	1		72	72	255,00	18
3.23	wc	świetlówki		1	40	40	255,00	10
3.24	łazienka	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.25	biuro	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.27	biuro	świetlówki	1		72	72	255,00	18
3.28	przedsiónek	świetlówki	1		72	72	255,00	18
3.29	łazienka	świetlówki		1	40	40	255,00	10
3.30	wc	świetlówki		1	40	40	255,00	10
3.31	biuro	świetlówki	4		72	288	255,00	73
3.31	biuro	świetlówki		1	40	40	255,00	10
3.32	biuro	świetlówki	4		72	288	255,00	73
3.32	biuro	świetlówki		1	40	40	255,00	10
3.33	biuro	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.35	biuro	świetlówki	7		72	504	255,00	129
3.36	biuro	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.37	łazienka	świetlówki	5		72	360	255,00	92
3.38	wc	świetlówki		1	72	72	255,00	18
3.39	biuro	świetlówki	6		72	432	255,00	110
3.40	kuchnia	świetlówki	4		72	288	255,00	73
3.41	kuchnia	świetlówki	2		72	144	255,00	37
3.41	kuchnia	świetlówki		1	40	40	255,00	10
3.42	korytarz	świetlówki	15		72	1 080	255,00	275
3.42	korytarz winda	świetlówki		0	40	0	255,00	0
3.43	sterownia windy	świetlówki	2		72	144	255,00	37
Razem			792	155	-	61 458	-	60 804



## Wariant 1 - Wymiana istniejących opraw świetłowych na LED

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Ilość opraw oświetleniowych		Moc pojedynczej oprawy	Moc opraw zainstalowanych	Czas użytkowania	Zapotrzebowanie na energię o celów oświetlenia wewnętrznego Q <sub>K,L</sub>
		lampy	kinkiety			w roku	
[-]	[-]	[szt.]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	kWh/rok
- 1.1	Hydrofornia	6		43	258	127,50	33
- 1.2	Pom. Gospodarcze	6		43	258	127,50	33
- 1.3	Pom. Gospodarcze		4	24	96	127,50	12
- 1.5	archiwum	6		43	258	127,50	33
- 1.6	archiwum	2		43	86	127,50	11
- 1.7	archiwum	8		43	344	127,50	44
- 1.8	Pom. Gospodarcze	5		43	215	127,50	27
- 1.9	Pom. Gospodarcze	1		43	43	127,50	5
- 1.10	przedsionek		1	24	24	127,50	3
- 1.11	Pom. Gospodarcze	2		43	86	127,50	11
- 1.12	wentylatornia	2		43	86	127,50	11
- 1.13	wentylatornia	2		43	86	127,50	11
- 1.14	Pom. Gospodarcze	1		43	43	127,50	5
- 1.15	Pom. Gospodarcze	5		43	215	127,50	27
- 1.16	archiwum	6		43	258	127,50	33
- 1.17	archiwum	3		43	129	127,50	16
- 1.18	pom. Socjalne	4		43	172	127,50	22
- 1.18	pom. Socjalne		2	24	48	127,50	6
- 1.19; - 1.29/1; - 1.29/2; - 1.30	korytarz	11		43	473	127,50	60
- 1.20	łazienka		2	24	48	127,50	6
- 1.21	kotłownia	6		43	258	127,50	33
- 1.22	przepompownia		2	24	48	127,50	6
- 1.23	warsztat	4		43	172	127,50	22
- 1.24	magazyn	4		72	288	127,50	37
- 1.25	rozdzielnia elektryczna	8		43	344	127,50	44
- 1.26	Pom. Gospodarcze	1		43	43	127,50	5
- 1.27	Pom. Gospodarcze	1		43	43	127,50	5
- 1.28	magazyn	1		43	43	127,50	5
- 1.19; - 1.29/1; - 1.29/2; - 1.30	korytarz	6		72	432	127,50	55
- 1.19; - 1.29/1; - 1.29/2; - 1.30	korytarz	9		24	216	127,50	28
- 1.31	biuro		1	24	24	127,50	3
- 1.32	klatka schodowa	9		43	387	127,50	49
- 1.33	klatka schodowa		4	24	96	127,50	12
- 1.34	szyb windy	6		43	258	127,50	33
- 1.35	szyb windy	0	0	24	0	127,50	0
0.1	pom. Socjalne	3		43	129	357,00	46
0.2	pom. Socjalne	3		43	129	357,00	46
0.2	pom. Socjalne		2	24	48	357,00	17
0.3	dyżurka	6		43	258	2142,00	553
0.3	dyżurka		4	24	96	2142,00	206
0.4	magazyn		3	24	72	178,50	13
0.5	wc		1	24	24	178,50	4
0.6	wc		1	24	24	178,50	4
0.7	przedsionek		1	24	24	178,50	4
0.8	przedsionek		2	24	48	178,50	9
0.9	wc		1	24	24	178,50	4
0.10	pokój	5		43	215	2142,00	461
0.11	łazienka		2	24	48	178,50	9
0.12	gabinet lekarski	10		72	720	1530,00	1 102
0.12	gabinet lekarski		1	40	40	1530,00	61
0.13	gabinet lekarski	8		72	576	1530,00	881
0.13	gabinet lekarski		1	40	40	1530,00	61
0.14	gabinet lekarski	8		72	576	1530,00	881
0.14	gabinet lekarski		1	40	40	1530,00	61

0.15	gabinet lekarski	5		72	360	1530,00	551
0.15	gabinet lekarski		1	40	40	1530,00	61
0.16/1	gabinet lekarski	3		72	216	1530,00	330
0.16/1	gabinet lekarski		1	40	40	1530,00	61
0.16/2	gabinet lekarski	6		72	432	1530,00	661
0.17	przedsionek	1		43	43	127,50	5
0.18	gabinet	1		36	36	1530,00	55
0.18	gabinet	1		22	22	1530,00	34
0.19	magazyn	1		43	43	127,50	5
0.20	kuchnia	6		43	258	2040,00	526
0.21	jadalnia/świetlica	9		43	387	2040,00	789
0.22	łazienka		2	24	48	127,50	6
0.24	Pom. Gospodarcze	1		43	43	255,00	11
0.25	sala ćwiczeń	6		43	258	1530,00	395
0.26	pom. Biurowe	6		43	258	1530,00	395
0.27	pom. Biurowe	4		43	172	1530,00	263
0.27	pom. Biurowe	1		22	22	1530,00	34
0.28	pokój	6		43	258	1530,00	395
0.29	pokój	4		43	172	1530,00	263
0.30	łazienka	1		43	43	127,50	5
0.30	łazienka		1	24	24	127,50	3
0.34	wc	1		43	43	127,50	5
0.34	wc		1	40	40	127,50	5
0.35	recepcja	2		72	144	2040,00	294
0.36	przedsionek		1	6	6	1530,00	9
0.36	przedsionek		1	7	7	127,50	1
0.37	wc		1	7	7	127,50	1
0.38	biuro	4		72	288	1530,00	441
0.39	pom. Socjalne		2	43	86	255,00	22
0.40	pom. Socjalne		1	22	22	255,00	6
0.41	pom. Socjalne	2		72	144	255,00	37
0.42	Pom. Gospodarcze		2	22	44	255,00	11
0.43	szatnia	2		72	144	127,50	18
0.43	szatnia		1	36	36	127,50	5
0.44	przedsionek		2	24	48	127,50	6
0.45	wc		2	24	48	127,50	6
0.46	pom. Socjalne	2		43	86	127,50	11
0.47	magazyn	4		43	172	178,50	31
0.48	łazienka		2	24	48	178,50	9
0.49	przedsionek		1	24	24	178,50	4
0.50	gabinet lekarski	9		43	387	2142,00	829
0.50	gabinet lekarski		1	24	24	2142,00	51
0.51	gabinet lekarski	5		43	215	2142,00	461
0.51	gabinet lekarski		1	24	24	2142,00	51
0.52	portiernia	4		43	172	2142,00	368
0.52	portiernia		1	24	24	2142,00	51
0.53	Pom. Gospodarcze		2	24	48	2142,00	103
0.54	łazienka		1	24	24	178,50	4
0.55	przedsionek		2	24	48	178,50	9
0.56	korytarz	1		43	43	255,00	11
0.57	korytarz	3		43	129	357,00	46
0.58	korytarz	3		22	66	2142,00	141
0.59	korytarz	1		22	22	178,50	4
0.60	wiatrołap	7		43	301	2142,00	645
0.61	korytarz	6		22	132	35,70	5
0.62	korytarz	1		22	22	127,50	3
0.63	korytarz	3		22	66	1530,00	101
0.66	korytarz	2		22	44	1530,00	67
0.67	korytarz	2		72	144	1530,00	220
0.68	korytarz	3		72	216	1530,00	330
0.69	korytarz	4		43	172	1530,00	263
0.70	korytarz	18		43	774	2142,00	1 658
0.70	korytarz		4	24	96	2142,00	206

0.71	korytarz	8		72	576	1530,00	881
0.71	korytarz		4	6	24	1530,00	37
0.72	korytarz	8		43	344	2040,00	702
0.73	korytarz	3		43	129	2040,00	263
0.74	korytarz	3		72	216	1530,00	330
0.74	korytarz		1	6	6	1530,00	9
1.1	biuro	9		43	387	1530,00	592
1.1	biuro	0		24	0	1530,00	0
1.2	biuro	5		43	215	1530,00	329
1.3	biuro		2	24	48	1530,00	73
1.4	serwerownia	1		43	43	10,20	0
1.5	biuro	4		43	172	1530,00	263
1.5	biuro		1	24	24	1530,00	37
1.6	wc		1	24	24	127,50	3
1.7	przedsionek	1		43	43	127,50	5
1.8	magazyn	1		24	24	127,50	3
1.9	biuro	4		43	172	1530,00	263
1.9	biuro		1	24	24	1530,00	37
1.10	pom. Socjalne	2		43	86	127,50	11
1.11	magazyn	1		43	43	127,50	5
1.12	archiwum	10		43	430	127,50	55
1.12	archiwum	0		24	0	127,50	0
1.13	przedsionek	1		43	43	127,50	5
1.14	przedsionek	1		43	43	127,50	5
1.15	łazienka		2	24	48	127,50	6
1.16	biuro	5		43	215	1530,00	329
1.16	biuro		0	24	0	1530,00	0
1.17	biuro	5		43	215	1530,00	329
1.17	biuro		0	24	0	1530,00	0
1.18	pom. Socjalne	1		43	43	127,50	5
1.19	pom. Socjalne	2		43	86	127,50	11
1.20	pom. Socjalne	1		43	43	127,50	5
1.21	biuro	6		43	258	1530,00	395
1.21	biuro		0	24	0	1530,00	0
1.22	biuro	9		43	387	1530,00	592
1.23	magazyn	1		43	43	127,50	5
1.24	magazyn	1		43	43	127,50	5
1.25	przedsionek	1		43	43	127,50	5
1.26	wc	1		43	43	127,50	5
1.27	wc	1		43	43	127,50	5
1.28	przedsionek	1		43	43	127,50	5
1.29	pom. Gospodarcze	1		43	43	127,50	5
1.30	biuro	4		43	172	1530,00	263
1.30	biuro		0	24	0	1530,00	0
1.31	biuro	4		43	172	1530,00	263
1.32	magazyn	2		43	86	127,50	11
1.33	magazyn	1		43	43	127,50	5
1.34	biuro	6		43	258	1530,00	395
1.35	biuro	6		43	258	1530,00	395
1.36	biuro	6		43	258	1530,00	395
1.37	biuro	5		43	215	1530,00	329
1.38/1	korytarz	1		43	43	127,50	5
1.38/2	pom. Socjalne	1		43	43	127,50	5
1.39	biuro	6		43	258	1530,00	395
1.40	wc	1		43	43	127,50	5
1.41	wc	1		43	43	127,50	5
1.42	przedsionek	1		43	43	127,50	5
1.43	biuro	6		43	258	1530,00	395
1.44	biuro	4		43	172	1530,00	263
1.44	biuro	4		24	96	1530,00	147
1.45	sala konferencyjna	10		43	430	1020,00	439
1.45	sala konferencyjna	0	0	24	0	1020,00	0
1.46	magazyn	4		43	172	127,50	22
1.46	magazyn	3		24	72	127,50	9

1.47	przedsionek	3		43	129	127,50	16
1.47	przedsionek	3		24	72	127,50	9
1.48	biuro	4		43	172	1530,00	263
1.49	pom. Gospodarcze		1	24	24	127,50	3
1.50	przedsionek		1	24	24	127,50	3
1.51	wc		1	24	24	127,50	3
1.52	łazienka		2	24	48	127,50	6
1.53	przedsionek		1	24	24	127,50	3
1.54	korytarz	1		43	43	1530,00	66
1.55	korytarz	2		43	86	1530,00	132
1.56	korytarz	2		43	86	1530,00	132
1.57	korytarz	2		43	86	1530,00	132
1.58	korytarz	44		43	1 892	1530,00	2 895
1.59	korytarz						
1.60	korytarz						
1.58	korytarz		20	24	480	1530,00	734
1.59	korytarz						
1.60	korytarz						
1.65	korytarz	2		43	86	1530,00	132
2.1	gabinet lekarski	8		43	344	1530,00	526
2.1	gabinet lekarski		0	24	0	1530,00	0
2.2	gabinet lekarski	6		43	258	1530,00	395
2.2	gabinet lekarski		0	24	0	1530,00	0
2.3	gabinet lekarski	8		43	344	1530,00	526
2.3	gabinet lekarski		0	24	0	1530,00	0
2.4	magazyn			43	0	127,50	0
2.5	przedsionek wc		1	24	24	127,50	3
2.6	wc		1	24	24	127,50	3
2.7	wc		1	24	24	127,50	3
2.8	przedsionek		1	24	24	127,50	3
2.9	gabinet lekarski	1		43	43	1530,00	66
2.10	gabinet lekarski	4		43	172	1530,00	263
2.11	gabinet lekarski			43	0	1530,00	0
2.12	gabinet lekarski			43	0	1530,00	0
2.13	gabinet lekarski	17		43	731	1530,00	1 118
2.14	magazyn			43	0	127,50	0
2.15	gabinet lekarski			43	0	1530,00	0
2.16	przedsionek	1		43	43	127,50	5
2.17	przedsionek	1		43	43	127,50	5
2.17	przedsionek		0	24	0	127,50	0
2.18	pom. socjalne	1		43	43	127,50	5
2.19	gabinet lekarski	4		43	172	1530,00	263
2.19	gabinet lekarski		0	24	0	1530,00	0
2.20	gabinet lekarski	4		43	172	1530,00	263
2.20	gabinet lekarski		0	24	0	1530,00	0
2.21	pom. Socjalne	4		43	172	127,50	22
2.21	pom. Socjalne		0	24	0	127,50	0
2.22	szatnia personelu	2		43	86	510,00	44
2.23	wc	1		43	43	127,50	5
2.23	wc		2	24	48	127,50	6
2.25	gabinet lekarski	6		43	258	1530,00	395
2.26	pom. Gospodarcze		1	24	24	127,50	3
2.27	gabinet lekarski	6		43	258	1530,00	395
2.27	gabinet lekarski		0	24	0	1530,00	0
2.28	gabinet lekarski	4		43	172	1530,00	263
2.29	biuro	8		43	344	1530,00	526
2.30	wc	14		21	294	127,50	37
2.33	gabinet lekarski	6		43	258	1530,00	395
2.34	gabinet lekarski	8		43	344	1530,00	526
2.35	przedsionek		1	43	43	127,50	5

2.35	przedsionek		1	24	24	127,50	3
2.36	przedsionek		1	24	24	127,50	3
2.37	prysznic		1	24	24	127,50	3
2.38	wc		3	24	72	127,50	9
2.39	pom. Gospodarcze		2	24	48	127,50	6
2.40	szatnia		2	24	48	510,00	24
2.41	przedsionek		2	24	48	127,50	6
2.42	wc		1	24	24	127,50	3
2.43	prysznic		1	24	24	127,50	3
2.44	recepcja	4		43	172	1530,00	263
2.45	gabinet lekarski	4		43	172	1530,00	263
2.46	gabinet lekarski	4		43	172	1530,00	263
2.46	gabinet lekarski		1	24	24	1530,00	37
2.47	wc		2	24	48	127,50	6
2.48	wc		2	24	48	127,50	6
2.49	przedsionek		2	24	48	127,50	6
2.50; 2.51	korytarz	10		43	430	1530,00	658
2.50; 2.51	korytarz		0	24	0	1530,00	0
3.1	biuro	2		43	86	255,00	22
3.2	przedsionek	2		43	86	255,00	22
3.3	wc		2	24	48	255,00	12
3.4	biuro	4		43	172	255,00	44
3.4	biuro		0	24	0	255,00	0
3.5	biuro	9		43	387	255,00	99
3.5	biuro		0	24	0	255,00	0
3.6	biuro	6		43	258	255,00	66
3.6	biuro		0	24	0	255,00	0
3.7	biuro	3		43	129	255,00	33
3.8	biuro	3		43	129	255,00	33
3.9	archiwum	2		43	86	255,00	22
3.10	biuro	2		43	86	255,00	22
3.12	łazienka		1	43	43	255,00	11
3.13	wc	3		43	129	255,00	33
3.14	przedsionek		1	43	43	255,00	11
3.15	biuro	1		43	43	255,00	11
3.16	łazienka	2		43	86	255,00	22
3.17	łazienka	1		43	43	255,00	11
3.17	łazienka		2	24	48	255,00	12
3.18	wc		1	43	43	255,00	11
3.19	łazienka		1	43	43	255,00	11
3.20	biuro		1	43	43	255,00	11
3.21	biuro	3		43	129	255,00	33
3.22	przedsionek	1		43	43	255,00	11
3.23	wc	1		43	43	255,00	11
3.23	wc		1	24	24	255,00	6
3.24	łazienka		1	43	43	255,00	11
3.25	biuro		1	43	43	255,00	11
3.27	biuro	1		43	43	255,00	11
3.28	przedsionek	1		43	43	255,00	11
3.29	łazienka		1	24	24	255,00	6
3.30	wc		1	24	24	255,00	6
3.31	biuro	4		43	172	255,00	44
3.31	biuro		1	24	24	255,00	6
3.32	biuro	4		43	172	255,00	44
3.32	biuro		1	24	24	255,00	6
3.33	biuro	2		43	86	255,00	22
3.35	biuro	7		43	301	255,00	77
3.36	biuro	2		43	86	255,00	22
3.37	łazienka	5		43	215	255,00	55
3.38	wc		1	43	43	255,00	11
3.39	biuro	6		43	258	255,00	66
3.40	kuchnia	4		43	172	255,00	44
3.41	kuchnia	2		43	86	255,00	22
3.41	kuchnia		1	24	24	255,00	6

3.42	korytarz	15		43	645	255,00	164
3.42	korytarz winda		0	24	0	255,00	0
3.43	sterownia windy	2		43	86	255,00	22
<b>Razem</b>		<b>792</b>	<b>155</b>	<b>-</b>	<b>39 076</b>	<b>-</b>	<b>39 339</b>

## Wariant 2 - Wymiana istniejących opraw świetłowych na LED + czujniki ruchu

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Ilość opraw oświetleniowych		Moc pojedynczej oprawy	Moc opraw zainstalowanych	Czas użytkowania	Zapotrzebowanie na energię o celów oświetlenia wewnętrznego $Q_{K,L}$
		lampy	kinkiety			w roku	
[-]	[-]	[szt.]	[szt.]	[W]	[W]	[h/rok]	kWh/rok
- 1.1	Hydrofornia	6		43	258	124,95	32
- 1.2	Pom. Gospodarcze	6		43	258	124,95	32
- 1.3	Pom. Gospodarcze		4	24	96	124,95	12
- 1.5	archiwum	6		43	258	124,95	32
- 1.6	archiwum	2		43	86	124,95	11
- 1.7	archiwum	8		43	344	124,95	43
- 1.8	Pom. Gospodarcze	5		43	215	124,95	27
- 1.9	Pom. Gospodarcze	1		43	43	124,95	5
- 1.10	przedsionek		1	24	24	124,95	3
- 1.11	Pom. Gospodarcze	2		43	86	124,95	11
- 1.12	wentylatornia	2		43	86	124,95	11
- 1.13	wentylatornia	2		43	86	124,95	11
- 1.14	Pom. Gospodarcze	1		43	43	124,95	5
- 1.15	Pom. Gospodarcze	5		43	215	124,95	27
- 1.16	archiwum	6		43	258	124,95	32
- 1.17	archiwum	3		43	129	124,95	16
- 1.18	pom. Socjalne	4		43	172	124,95	21
- 1.18	pom. Socjalne		2	24	48	124,95	6
- 1.19; - 1.29/1; - 1.29/2; - 1.30	korytarz	11		43	473	124,95	59
- 1.20	łazienka		2	24	48	124,95	6
- 1.21	kotłownia	6		43	258	124,95	32
- 1.22	przepompownia		2	24	48	124,95	6
- 1.23	warsztat	4		43	172	124,95	21
- 1.24	magazyn	4		72	288	124,95	36
- 1.25	rozdzielnia elektryczna	8		43	344	124,95	43
- 1.26	Pom. Gospodarcze	1		43	43	124,95	5
- 1.27	Pom. Gospodarcze	1		43	43	124,95	5
- 1.28	magazyn	1		43	43	124,95	5
- 1.19; - 1.29/1; - 1.29/2; - 1.30	korytarz	6		72	432	124,95	54
- 1.19; - 1.29/1; - 1.29/2; - 1.30	korytarz	9		24	216	124,95	27
- 1.31	biuro		1	24	24	124,95	3
- 1.32	klatka schodowa	9		43	387	124,95	48
- 1.33	klatka schodowa		4	24	96	124,95	12
- 1.34	szyb windy	6		43	258	124,95	32
- 1.35	szyb windy	0	0	24	0	124,95	0
0.1	pom. Socjalne	3		43	129	349,86	45
0.2	pom. Socjalne	3		43	129	349,86	45
0.2	pom. Socjalne		2	24	48	349,86	17
0.3	dyżurka	6		43	258	2099,16	542
0.3	dyżurka		4	24	96	2099,16	202
0.4	magazyn		3	24	72	174,93	13
0.5	wc		1	24	24	174,93	4
0.6	wc		1	24	24	174,93	4
0.7	przedsionek		1	24	24	174,93	4
0.8	przedsionek		2	24	48	174,93	8
0.9	wc		1	24	24	174,93	4
0.10	pokój	5		43	215	2099,16	451
0.11	łazienka		2	24	48	174,93	8
0.12	gabinet lekarski	10		72	720	1499,40	1 080

0.12	gabinet lekarski		1	40	40	1499,40	60
0.13	gabinet lekarski	8		72	576	1499,40	864
0.13	gabinet lekarski		1	40	40	1499,40	60
0.14	gabinet lekarski	8		72	576	1499,40	864
0.14	gabinet lekarski		1	40	40	1499,40	60
0.15	gabinet lekarski	5		72	360	1499,40	540
0.15	gabinet lekarski		1	40	40	1499,40	60
0.16/1	gabinet lekarski	3		72	216	1499,40	324
0.16/1	gabinet lekarski		1	40	40	1499,40	60
0.16/2	gabinet lekarski	6		72	432	1499,40	648
0.17	przedsionek	1		43	43	124,95	5
0.18	gabinet	1		36	36	1499,40	54
0.18	gabinet	1		22	22	1499,40	33
0.19	magazyn	1		43	43	124,95	5
0.20	kuchnia	6		43	258	1999,20	516
0.21	jadalnia/świetlica	9		43	387	1999,20	774
0.22	łazienka		2	24	48	124,95	6
0.24	Pom. Gospodarcze	1		43	43	249,90	11
0.25	sala ćwiczeń	6		43	258	1499,40	387
0.26	pom. Biurowe	6		43	258	1499,40	387
0.27	pom. Biurowe	4		43	172	1499,40	258
0.27	pom. Biurowe	1		22	22	1499,40	33
0.28	pokój	6		43	258	1499,40	387
0.29	pokój	4		43	172	1499,40	258
0.30	łazienka	1		43	43	124,95	5
0.30	łazienka		1	24	24	124,95	3
0.34	wc	1		43	43	124,95	5
0.34	wc		1	40	40	124,95	5
0.35	repcja	2		72	144	1999,20	288
0.36	przedsionek		1	6	6	1499,40	9
0.36	przedsionek		1	7	7	124,95	1
0.37	wc		1	7	7	124,95	1
0.38	biuro	4		72	288	1499,40	432
0.39	pom. Socjalne		2	43	86	249,90	21
0.40	pom. Socjalne		1	22	22	249,90	5
0.41	pom. Socjalne	2		72	144	249,90	36
0.42	Pom. Gospodarcze		2	22	44	249,90	11
0.43	szatnia	2		72	144	124,95	18
0.43	szatnia		1	36	36	124,95	4
0.44	przedsionek		2	24	48	124,95	6
0.45	wc		2	24	48	124,95	6
0.46	pom. Socjalne	2		43	86	124,95	11
0.47	magazyn	4		43	172	174,93	30
0.48	łazienka		2	24	48	174,93	8
0.49	przedsionek		1	24	24	174,93	4
0.50	gabinet lekarski	9		43	387	2099,16	812
0.50	gabinet lekarski		1	24	24	2099,16	50
0.51	gabinet lekarski	5		43	215	2099,16	451
0.51	gabinet lekarski		1	24	24	2099,16	50
0.52	portiernia	4		43	172	2099,16	361
0.52	portiernia		1	24	24	2099,16	50
0.53	Pom. Gospodarcze		2	24	48	2099,16	101
0.54	łazienka		1	24	24	174,93	4
0.55	przedsionek		2	24	48	174,93	8
0.56	korytarz	1		43	43	249,90	11
0.57	korytarz	3		43	129	349,86	45
0.58	korytarz	3		22	66	2099,16	139
0.59	korytarz	1		22	22	174,93	4
0.60	wiatrołap	7		43	301	2099,16	632
0.61	korytarz	6		22	132	34,99	5
0.62	korytarz	1		22	22	124,95	3
0.63	korytarz	3		22	66	1499,40	99
0.66	korytarz	2		22	44	1499,40	66
0.67	korytarz	2		72	144	1499,40	216



0.68	korytarz	3		72	216	1499,40	324
0.69	korytarz	4		43	172	1499,40	258
0.70	korytarz	18		43	774	2099,16	1 625
0.70	korytarz		4	24	96	2099,16	202
0.71	korytarz	8		72	576	1499,40	864
0.71	korytarz		4	6	24	1499,40	36
0.72	korytarz	8		43	344	1999,20	688
0.73	korytarz	3		43	129	1999,20	258
0.74	korytarz	3		72	216	1499,40	324
0.74	korytarz		1	6	6	1499,40	9
1.1	biuro	9		43	387	1499,40	580
1.1	biuro	0		24	0	1499,40	0
1.2	biuro	5		43	215	1499,40	322
1.3	biuro		2	24	48	1499,40	72
1.4	serwerownia	1		43	43	10,00	0
1.5	biuro	4		43	172	1499,40	258
1.5	biuro		1	24	24	1499,40	36
1.6	wc		1	24	24	124,95	3
1.7	przedsionek	1		43	43	124,95	5
1.8	magazyn	1		24	24	124,95	3
1.9	biuro	4		43	172	1499,40	258
1.9	biuro		1	24	24	1499,40	36
1.10	pom. Socjalne	2		43	86	124,95	11
1.11	magazyn	1		43	43	124,95	5
1.12	archiwum	10		43	430	124,95	54
1.12	archiwum	0		24	0	124,95	0
1.13	przedsionek	1		43	43	124,95	5
1.14	przedsionek	1		43	43	124,95	5
1.15	łazienka		2	24	48	124,95	6
1.16	biuro	5		43	215	1499,40	322
1.16	biuro		0	24	0	1499,40	0
1.17	biuro	5		43	215	1499,40	322
1.17	biuro		0	24	0	1499,40	0
1.18	pom. Socjalne	1		43	43	124,95	5
1.19	pom. Socjalne	2		43	86	124,95	11
1.20	pom. Socjalne	1		43	43	124,95	5
1.21	biuro	6		43	258	1499,40	387
1.21	biuro		0	24	0	1499,40	0
1.22	biuro	9		43	387	1499,40	580
1.23	magazyn	1		43	43	124,95	5
1.24	magazyn	1		43	43	124,95	5
1.25	przedsionek	1		43	43	124,95	5
1.26	wc	1		43	43	124,95	5
1.27	wc	1		43	43	124,95	5
1.28	przedsionek	1		43	43	124,95	5
1.29	pom. Gospodarcze	1		43	43	124,95	5
1.30	biuro	4		43	172	1499,40	258
1.30	biuro		0	24	0	1499,40	0
1.31	biuro	4		43	172	1499,40	258
1.32	magazyn	2		43	86	124,95	11
1.33	magazyn	1		43	43	124,95	5
1.34	biuro	6		43	258	1499,40	387
1.35	biuro	6		43	258	1499,40	387
1.36	biuro	6		43	258	1499,40	387
1.37	biuro	5		43	215	1499,40	322
1.38/1	korytarz	1		43	43	124,95	5
1.38/2	pom. Socjalne	1		43	43	124,95	5
1.39	biuro	6		43	258	1499,40	387
1.40	wc	1		43	43	124,95	5
1.41	wc	1		43	43	124,95	5
1.42	przedsionek	1		43	43	124,95	5
1.43	biuro	6		43	258	1499,40	387
1.44	biuro	4		43	172	1499,40	258

1.44	biuro	4		24	96	1499,40	144
1.45	sala konferencyjna	10		43	430	999,60	430
1.45	sala konferencyjna	0	0	24	0	999,60	0
1.46	magazyn	4		43	172	124,95	21
1.46	magazyn	3		24	72	124,95	9
1.47	przedsionek	3		43	129	124,95	16
1.47	przedsionek	3		24	72	124,95	9
1.48	biuro	4		43	172	1499,40	258
1.49	pom. Gospodarcze		1	24	24	124,95	3
1.50	przedsionek		1	24	24	124,95	3
1.51	wc		1	24	24	124,95	3
1.52	łazienka		2	24	48	124,95	6
1.53	przedsionek		1	24	24	124,95	3
1.54	korytarz	1		43	43	1499,40	64
1.55	korytarz	2		43	86	1499,40	129
1.56	korytarz	2		43	86	1499,40	129
1.57	korytarz	2		43	86	1499,40	129
1.58	korytarz	44		43	1 892	1499,40	2 837
1.59	korytarz						
1.60	korytarz						
1.58	korytarz		20	24	480	1499,40	720
1.59	korytarz						
1.60	korytarz						
1.65	korytarz	2		43	86	1499,40	129
2.1	gabinet lekarski	8		43	344	1499,40	516
2.1	gabinet lekarski		0	24	0	1499,40	0
2.2	gabinet lekarski	6		43	258	1499,40	387
2.2	gabinet lekarski		0	24	0	1499,40	0
2.3	gabinet lekarski	8		43	344	1499,40	516
2.3	gabinet lekarski		0	24	0	1499,40	0
2.4	magazyn			43	0	124,95	0
2.5	przedsionek wc		1	24	24	124,95	3
2.6	wc		1	24	24	124,95	3
2.7	wc		1	24	24	124,95	3
2.8	przedsionek		1	24	24	124,95	3
2.9	gabinet lekarski	1		43	43	1499,40	64
2.10	gabinet lekarski	4		43	172	1499,40	258
2.11	gabinet lekarski			43	0	1499,40	0
2.12	gabinet lekarski			43	0	1499,40	0
2.13	gabinet lekarski	17		43	731	1499,40	1 096
2.14	magazyn			43	0	124,95	0
2.15	gabinet lekarski			43	0	1499,40	0
2.16	przedsionek	1		43	43	124,95	5
2.17	przedsionek	1		43	43	124,95	5
2.17	przedsionek		0	24	0	124,95	0
2.18	pom. socjalne	1		43	43	124,95	5
2.19	gabinet lekarski	4		43	172	1499,40	258
2.19	gabinet lekarski		0	24	0	1499,40	0
2.20	gabinet lekarski	4		43	172	1499,40	258
2.20	gabinet lekarski		0	24	0	1499,40	0
2.21	pom. Socjalne	4		43	172	124,95	21
2.21	pom. Socjalne		0	24	0	124,95	0
2.22	szatnia personelu	2		43	86	499,80	43
2.23	wc	1		43	43	124,95	5
2.23	wc		2	24	48	124,95	6
2.25	gabinet lekarski	6		43	258	1499,40	387
2.26	pom. Gospodarcze		1	24	24	124,95	3
2.27	gabinet lekarski	6		43	258	1499,40	387
2.27	gabinet lekarski		0	24	0	1499,40	0
2.28	gabinet lekarski	4		43	172	1499,40	258
2.29	biuro	8		43	344	1499,40	516
2.30	wc	14		21	294	124,95	37
2.33	gabinet lekarski	6		43	258	1499,40	387
2.34	gabinet lekarski	8		43	344	1499,40	516

2.35	przedsionek		1	43	43	124,95	5
2.35	przedsionek		1	24	24	124,95	3
2.36	przedsionek		1	24	24	124,95	3
2.37	prysznic		1	24	24	124,95	3
2.38	wc		3	24	72	124,95	9
2.39	pom. Gospodarcze		2	24	48	124,95	6
2.40	szatnia		2	24	48	499,80	24
2.41	przedsionek		2	24	48	124,95	6
2.42	wc		1	24	24	124,95	3
2.43	prysznic		1	24	24	124,95	3
2.44	repcja	4		43	172	1499,40	258
2.45	gabinet lekarski	4		43	172	1499,40	258
2.46	gabinet lekarski	4		43	172	1499,40	258
2.46	gabinet lekarski		1	24	24	1499,40	36
2.47	wc		2	24	48	124,95	6
2.48	wc		2	24	48	124,95	6
2.49	przedsionek		2	24	48	124,95	6
2.50; 2.51	korytarz	10		43	430	1499,40	645
2.50; 2.51	korytarz		0	24	0	1499,40	0
3.1	biuro	2		43	86	249,90	21
3.2	przedsionek	2		43	86	249,90	21
3.3	wc		2	24	48	249,90	12
3.4	biuro	4		43	172	249,90	43
3.4	biuro		0	24	0	249,90	0
3.5	biuro	9		43	387	249,90	97
3.5	biuro		0	24	0	249,90	0
3.6	biuro	6		43	258	249,90	64
3.6	biuro		0	24	0	249,90	0
3.7	biuro	3		43	129	249,90	32
3.8	biuro	3		43	129	249,90	32
3.9	archiwum	2		43	86	249,90	21
3.10	biuro	2		43	86	249,90	21
3.12	łazienka		1	43	43	249,90	11
3.13	wc	3		43	129	249,90	32
3.14	przedsionek		1	43	43	249,90	11
3.15	biuro	1		43	43	249,90	11
3.16	łazienka	2		43	86	249,90	21
3.17	łazienka	1		43	43	249,90	11
3.17	łazienka		2	24	48	249,90	12
3.18	wc		1	43	43	249,90	11
3.19	łazienka		1	43	43	249,90	11
3.20	biuro		1	43	43	249,90	11
3.21	biuro	3		43	129	249,90	32
3.22	przedsionek	1		43	43	249,90	11
3.23	wc	1		43	43	249,90	11
3.23	wc		1	24	24	249,90	6
3.24	łazienka		1	43	43	249,90	11
3.25	biuro		1	43	43	249,90	11
3.27	biuro	1		43	43	249,90	11
3.28	przedsionek	1		43	43	249,90	11
3.29	łazienka		1	24	24	249,90	6
3.30	wc		1	24	24	249,90	6
3.31	biuro	4		43	172	249,90	43
3.31	biuro		1	24	24	249,90	6
3.32	biuro	4		43	172	249,90	43
3.32	biuro		1	24	24	249,90	6
3.33	biuro	2		43	86	249,90	21
3.35	biuro	7		43	301	249,90	75
3.36	biuro	2		43	86	249,90	21
3.37	łazienka	5		43	215	249,90	54
3.38	wc		1	43	43	249,90	11
3.39	biuro	6		43	258	249,90	64
3.40	kuchnia	4		43	172	249,90	43
3.41	kuchnia	2		43	86	249,90	21

3.41	kuchnia		1	24	24	249,90	6
3.42	korytarz	15		43	645	249,90	161
3.42	korytarz winda		0	24	0	249,90	0
3.43	sterownia windy	2		43	86	249,90	21
<b>Razem</b>		<b>792</b>	<b>155</b>	<b>-</b>	<b>39 076</b>	<b>-</b>	<b>38 558</b>

**Załącznik - 5**  
**Audyt energetyczny systemu PV**

## 1. Cel wykonania ulepszenia w zakresie PV

Celem ulepszenia w zakresie zastosowania paneli PV dla budynku użyteczności publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu jest określenie możliwości wykorzystania energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej na zaspokojenie potrzeb własnych budynku. W zakres potrzeb własnych wchodzi m.in. energia elektryczna wykorzystywana na cele:

- urządzeń pomocniczych
- oświetlenia wewnętrznego części należącej do Gminy

## 2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Budynek pod pełnym obciążeniem użytkowany jest przez cały rok. Energia elektryczna do budynku jest dostarczana w całości z sieci elektroenergetycznej. Moc przyłącza elektrycznego budynku to 42 kW.

## 3. Dane klimatyczne

Do analiz przyjęto dane klimatyczne:

Stacja meteorologiczna: Legnica  
Szerokość geograficzna: 51°

Dane klimatyczne dla stacji meteorologicznej

Miesiąc	MDBT <sup>1</sup>	MINDBT <sup>2</sup>	MAXDBT <sup>3</sup>	MSKYT <sup>4</sup>	I_SE_38° <sup>5</sup>
	°C	°C	°C	°C	Wh/m <sup>2</sup>
styczeń	1.8	-15.4	15.9	-7.0	31 219
luty	-0.8	-18.6	7.3	-10.1	39 174
marzec	4.4	-3.7	18.2	-4.9	75 763
kwiecień	8.1	-5.1	20.7	-0.2	99 103
maj	13.2	0.4	26.8	5.2	133 225
czerwiec	16.5	6.5	31.2	9.7	137 449
lipiec	18.5	9.1	34.9	11.6	139 018
sierpień	17.8	7.6	30.3	10.3	131 387
wrzesień	13.3	1.6	25.5	6.2	69 798
październik	9.3	-3.1	20.8	0.5	62 738
listopad	4.0	-6.6	17.1	-4.0	27 924
grudzień	1.7	-10.9	15.5	-7.0	26 430
SUMA:					973 228

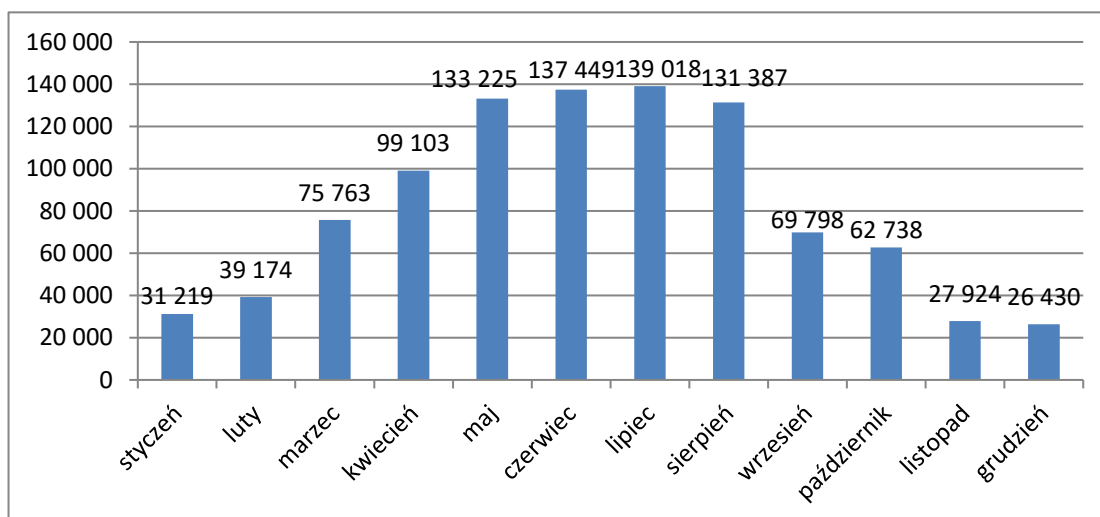
1 MDBT - średnia miesięczna temperatura termometru suchego

2 MINDBT - minimalna miesięczna temperatura termometru suchego

3 MAXDBT - maksymalna miesięczna temperatura termometru suchego

4 MTSKY - średnia miesięczna temperatura niebosłonu

5 I\_X\_XX° - suma całkowitego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię o orientacji X oraz pochyleniu do poziomu XX°.



**Wykres 1. Miesięczne sumy nasłonecznienia na powierzchnię o orientacji SE i pochyleniu do poziomu pod kątem 38°**

#### 4. Analiza wykorzystania energii słonecznej za pomocą instalacji PV

Przewiduje się zastosowanie systemu paneli PV produkujących energię elektryczną na własne cele energetyczne budynku.

Parametry techniczne przyjęte do analizy oparto o dane katalogowe. Trwałość paneli PV przyjęta do audytu wynosi 25 lat. Sprawność paneli PV po 25 latach eksploatacji wynosi 80% mocy znamionowej. Roczną utratę sprawności PV przyjęto na poziomie 0,8%.

##### Zestawienie sprawności instalacji PV

Sprawność instalacji PV	18,80%
Sprawność przetwarzania energii elektrycznej	96%
Utrata sprawności w czasie	0,8 %/rok
<b>Efektywna sprawność</b>	<b>18,05%</b>

##### 4.1. Przewiduje się zastosowanie paneli PV usytuowanych na dachu budynku na stronę południowo-wschodnią pod kątem 38°

Opis	Jednostka	Wartość
Moc jednostkowa panela PV	[W]	425
Powierzchnia jednego panela PV	[m <sup>2</sup> ]	1,953
Ilość sztuk paneli PV	[szt.]	47
Łączna moc paneli PV	[kW]	19,98
Łączna powierzchnia paneli PV	[m <sup>2</sup> ]	91,79

##### Miesięczna produkcja energii elektrycznej z modułów PV z uwzględnieniem sprawności instalacji PV oraz sprawności temperaturowej

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego	Powierzchnia modułów PV	Sprawność modułu PV	Sprawność temperaturowa	Łączna sprawność instalacji PV	Energia elektryczna z PV
	I_SE_38° 5					
	kWh/m <sup>2</sup>					
styczeń	31,2	91,79	18,05%	100,00%	18,05%	517
luty	39,2	91,79	18,05%	100,00%	18,05%	649
marzec	75,8	91,79	18,05%	100,00%	18,05%	1 255
kwiecień	99,1	91,79	18,05%	99,00%	17,87%	1 625
maj	133,2	91,79	18,05%	98,00%	17,69%	2 163
czerwiec	137,4	91,79	18,05%	98,00%	17,69%	2 231
lipiec	139,0	91,79	18,05%	98,00%	17,69%	2 257
sierpień	131,4	91,79	18,05%	98,00%	17,69%	2 133
wrzesień	69,8	91,79	18,05%	99,00%	17,87%	1 145
październik	62,7	91,79	18,05%	100,00%	18,05%	1 039
listopad	27,9	91,79	18,05%	100,00%	18,05%	463
grudzień	26,4	91,79	18,05%	100,00%	18,05%	438
<b>SUMA:</b>	<b>973,2</b>	-	-	-	-	<b>15 915</b>

Przewidziany system 47 sztuk paneli PV usytuowanych na dachu budynku na stronę południowo-wschodnią pod kątem 38° o łącznej mocy 19,98 kWp i powierzchni 91,791 m<sup>2</sup> produkuje energię elektryczną 15915 kWh/rok.



## 5. Analiza energetyczna i ekonomiczna zastosowania instalacji PV

Przewidziany system 47 sztuk paneli PV usytuowanych na dachu budynku na stronę południowo-wschodnią pod kątem 38° o łącznej mocy 19,98 kWp i powierzchni 91,791 m<sup>2</sup> produkuje energię elektryczną 15915 kWh/rok. Roczne oszczędności kosztów energii wynoszą 21166,95 zł/rok. Koszt inwestycyjny montażu paneli PV (panele PV, montaż, inwerter, okablowanie, zabezpieczenie, wymianę WLZ) wynosi 160425,1 zł. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT wynosi 7,6 lat.

Charakterystyka energetyczna przedsięwzięcia w zakresie PV			Stan po modernizacji
1.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną części gminnej budynku na cele oświetlenia	kWh/rok	24 305
2.	Ilość sztuk paneli PV	szt.	47
3.	Powierzchnia paneli PV	m <sup>2</sup>	91,79
4.	Moc paneli PV	kW	19,98
5.	Produkcja energii elektrycznej z PV	kWh/rok	15 915
6.	Oszczędności energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej	kWh/rok	15 915
Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia w zakresie PV			
1.	Oszczędności energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej	kWh/rok	15 915
2.	Cena jednostkowa energii elektrycznej	zł/kWh	1,33
3.	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej	zł/rok	21 166,95
4.	Koszty inwestycyjne instalacji PV	zł	160 425,10
5.	SPBT	lata	7,6