



**audytor**  
energetyczny

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

## Szkoła Podstawowa im. Jana Brzechwy w Kunowie

**Adres budynku :**      **Kunowo 45a**  
**73-110 Stargard**

**Wykonał :**              **mgr inż. Edward Kopala**  
wpis do rejestru MI nr 7138

**Data wykonania audytu: listopad 2016 r.**

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	17
7.	Źródła ciepła	18
8.	Przegrody nieprzezroczyste	20
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	29
10.	Wentylacja mechaniczna	33
11.	Ciepła woda użytkowa	36
12.	System grzewczy	38
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	40
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	41
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	49
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	51
17.	Załączniki	55
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	56
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	66
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	71
17.4.	Załącznik 4 - Zdjęcia budynku	108
17.5.	Załącznik 5 - Tabela z wartościami spadku emisji i zmniejszenia energii oraz obliczenia efektu ekologicznego	115
17.6.	Załącznik 6 - Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przed i po modernizacji	118
17.7.	Załącznik 7 - Obliczenia uzysku energii z 39 paneli fotowoltaicznych o mocy 10kWp, rozmieszczenie na dachu sali gimnastycznej	121
17.8.	Załącznik 8 - Sytuacja i rzuty budynku	126
17.9.	Załącznik 9 - Uprawnienia	135

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1930
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy w Kobylance ul. Szkolna nr 12 kod: 73-108 miejscowość: Kobylanka tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		Kunowo 45a kod: 73-110 miejscowość: Stargard powiat: stargardzki województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
AUDYTOR ENERGETYCZNY Edward Kopala ul. Akacyjowa nr 16 kod: 71-253 miejscowość: Szczecin REGON: 812204837			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Edward Kopala Akacyjowa nr 16 kod: 71-253 miejscowość: Szczecin kwalifikacje: studia podyplomowe w zakresie charakterystyki energetycznej i auditingu energetycznego Wyższej Szkoły Ochrony Środowiska w Radomiu, kurs auditingu termomodernizacyjnego Nr KAPE/2007/231 świadectwo Nr Kovex/2007/8841, wpis do rejestru Ministerstwa Infrastruktury nr 7138, nr uprawnień 956. podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Szczecin, data wykonania opracowania: 25-11-2016			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4692,08	4692,08
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1088,56	1088,56
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	1088,56	1088,56
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	100	100
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,79	0,79
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek sukcesywnie rozbudowywany	Budynek sukcesywnie rozbudowywany
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu	0,618	0,195
2.	ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej	1,465	0,193
3.	stropodach z płyt systemowych	0,521	0,150
4.	dach skośny części starej	1,245	0,145
5.	stropodach wentylowany	0,342	0,149
6.	strop nad piwnicą	0,893	0,243
7.	podłoga na gruncie sali gimnastycznej	1,092	0,282
8.	podłoga na gruncie	0,504	0,504
9.	stolarka-okna	1,936	0,900
10.	stolarka-drzwi	3,132	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,83	0,92
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,78	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 [-]	0,96	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna



2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	6967,30	6967,30
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,48	1,48
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	197,13	84,43
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	20,95	18,86
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1256,23	421,89
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2153,52	542,82
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49,30	27,54
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	320,56	107,66
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	549,53	138,52
10. <sup>2</sup> <input type="checkbox"/>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,27
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> [zł/GJ]	24,80	52,25
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	2843,47	5047,20
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> [zł/m <sup>3</sup> ]	48,23	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	4403,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	4,60	2,70
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	148,83
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	2223531,93	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74,11
Planowane koszty całkowite [zł]	2223531,93	Premia termomodernizacyjna [zł]	65745,50

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	32872,75		
<p><sup>1</sup><input type="checkbox"/> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p><sup>2</sup><input type="checkbox"/> Uo<sub>ze</sub> [%] 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.</p> <p><sup>3</sup><input type="checkbox"/> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p><sup>4</sup><input type="checkbox"/> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja techniczna, Szkoła Podstawowa w Kunowie-inwentaryzacja architektury i konstrukcji z grudnia 1977r.

Dokumentacja techniczna, Szkoła Podstawowa -dobudowa w Kunowie- architektura z lipca 1985r.

Projekt przebudowy i rozbudowy budynku szkoły w Kunowie z podniesieniem dachu nad częścią budynku oraz modernizacji sanitariatów i szatni wykonany w sierpniu 2015r.

Projekt architektoniczno-budowlany pomieszczenia klasowego z korytarzem w Szkole Podstawowej w Kunowie wykonany w czerwcu 2002r.

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

Pan Mariusz Nosal - dyrektor szkoły

Pani Iwona Wróbel - kierownik Referatu Inwestycyjno-Komunalnego

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

Obniżenie kosztów eksploatacyjnych budynku w zakresie c.o. i c.w.u.

Poprawa warunków mikroklimatu wewnątrz w celu osiągnięcia warunków komfortu cieplnego w sezonie grzewczym

**3.5. Data wizji lokalnej**

02-05-2016

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

0 zł

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

4000000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Szkoły Podstawowej w Kunowie jest wolnostojący o podzielonej bryle. Część główna budynku wybudowana w latach 30 ubiegłego wieku, jako budynek parterowy z poddaszem użytkowym, częściowo podpiwniczony. W ciągu następnych lat sukcesywnie rozbudowywany. Budynek murowany, wzniesiony w technologii tradycyjnej. Fundamenty pod ścianami nośnymi podłużnymi i poprzecznymi w części starej budynku z kamienia łamanego o szerokości 60 cm. Głębokość posadowienia 2,7 metra od powierzchni terenu. Fundamenty pod częścią dobudowaną w latach powojennych budynku z betonu i głębokości posadowienia 80 cm od powierzchni terenu. Pod ścianami podłużnymi wewnętrznymi fundamenty z cegły ceramicznej pełnej. Ściany nośne, szczytowe i wewnętrzne konstrukcyjne z cegły ceramicznej pełnej o grubości 40, 38, 25 cm w części starej elewacja południowa i wschodnia nie otynkowana.

Stropy nad piwnicami masywne, odcinkowe na belkach stalowych z cegły ceramicznej pełnej, oparte na ścianach poprzecznych. Stropy odcinkowe w dobrym stanie. Nad parterem w części starej budynku stropy drewniane ze ślepym pułapem, podsufitką z desek, sufity otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym na trzcinie i siatce. Stropy zasypane polepą glinianą i wyłożone od góry deskami. Nad parterem części dobudowanej stropy masywne, Kleina na belkach stalowych. Stropy nad użytkowym poddaszem drewniane. Dach skośny o konstrukcji drewnianej, miejscami ocieplony wełną mineralną oraz płytami supremy ułożoną między krokiewkami. Ocieplenie o zróżnicowanej grubości, przykryty dachówką cementową. Przegroda niejednorodna z miejscowym brakiem ocieplenia dachu. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe na stelażu.

Schody konstrukcji masywnej dwubiegowe. Więźba dachowa drewniana, konstrukcji płatwiowo-kleszczowej, pokryta dachówką cementową.

Ściany części budynku dobudowanego pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku oraz około 2003 roku tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej wybudowane z bloczków gazobetonu grubości 24 cm otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i ocieplone styropianem grubości 5 i 10 cm. Stropodach sali gimnastycznej z płyt systemowych warstwowych PW8/B-U2, na konstrukcji stalowej kratownicy z dźwigarów pełnościennych, opartych na ścianach konstrukcyjnych z wieńcami żelbetowymi. Pozostałe stropodachy części socjalnej, wejściowej, łącznika wraz salą lekcyjną oraz remizy Ochotniczej Straży Pożarnej również na konstrukcji stalowej z dźwigarów stalowych pełnościennych, jedno i dwu spadowe oparte na wieńcach żelbetowych ścian konstrukcyjnych. Kąt nachylenia połaci dachowej do poziomu 8st. Pokrycie z blachy stalowej trapezowej, powlekanej. Sufity z płyty gipsowo-kartonowej na ruszcie stalowym podwieszanym za pomocą typowych wieszaków do stalowych dźwigarów. Ocieplenie stropu wełną mineralną grubości 16 i 20 cm, położonej na suficie podwieszonym.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej, pokrytej terakotą oraz wykładziną PCV.

Stalarka okienna w całym budynku w zróżnicowanym stanie technicznym. Wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku. Większość stolarki okiennej, to dwuszybowa, zespolona na profilach PCV, o znacznym stopniu zużycia, nieszczelna. Pozostała stalarka okienna drewniana, krosnowa, jednoszybowa, wyeksploatowana, wypaczona, nieszczelna. Stalarka drzwiowa również wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku na profilach PCV, wyeksploatowana. Do kotłowni i remizy stalarka drzwiowa stalowa, wyeksploatowana, stara, nieocieplona

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1088,56 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	1088,56 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1088,56 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4692,08 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	4692,08 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	4692,08 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	100

## 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

### 4.2.1. Elewacja

Ściany części budynku dobudowanego pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku oraz około 2003 roku tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej wybudowane z bloczków gazobetonu grubości 24 cm otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i ocieplone styropianem grubości 5 i 10 cm.

Ściany zewnętrzne części starej budynku, nośne, szczytowe z cegły ceramicznej pełnej o grubości 40, 38, 25 cm, elewacja południowa i wschodnia nie otynkowana.

### 4.2.2. Dach

Stropodach sali gimnastycznej, z płyt warstwowych systemowych PW8 na konstrukcji stalowej.

Dach skośny w części starej budynku o konstrukcji drewnianej, konstrukcji płatwiowo-kleszczowej, miejscami ocieplony wełną mineralną oraz płytami supremacy ułożoną między krokiewkami, przykryty dachówką cementową. Ocieplenie o zróżnicowanej grubości. Przegroda niejednorodna z miejscowym brakiem ocieplenia dachu. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe na stelażu lub tynk cementowo-wapienny.

Stropodachy części socjalnej, wejściowej, łącznika wraz salą lekcyjną oraz remizy Ochotniczej Straży Pożarnej na konstrukcji stalowej z dźwigarów stalowych pełnościennych, jedno i dwu spadowe oparte na wieńcach żelbetowych ścian konstrukcyjnych. Pustka powietrzna wentylowana pokryta blachą stalową trapezową, powlekaną. Sufity z płyty gipsowo-kartonowej na ruszcie stalowym podwieszanym za pomocą typowych wieszaków do stalowych dźwigarów.

### 4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna w całym budynku w zróżnicowanym stanie technicznym. Wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku. Większość stolarki okiennej, to dwuszybowa, zespolona na profilach PCV, o znacznym stopniu zużycia, nieszczelna. Pozostała stolarka okienna drewniana, krosnowa, jednoszybowa, wyeksploatowana, wypaczona, nieszczelna. Stolarka drzwiowa również wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku na profilach PCV, wyeksploatowana. Do kotłowni i remizy strażackiej stolarka drzwiowa stalowa, wyeksploatowana, stara, nieocieplona

### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej grubości 12 i 24cm, obustronnie otynkowane.

Ściany wewnętrzne z gazobetonu grubości 12 i 24cm, obustronnie otynkowane.

### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Fundamenty pod ścianami nośnymi podłużnymi i poprzecznymi w części starej budynku z kamienia łamanego o szerokości 60 cm. Głębokość posadowienia 2,7 metra od powierzchni terenu. Fundamenty pod częścią dobudowaną w latach powojennych budynku z betonu i głębokości posadowienia 80 cm od powierzchni terenu. Pod ścianami podłużnymi wewnętrznymi fundamenty z cegły ceramicznej pełnej.

### 4.2.6. Stropy

Stropy nad piwnicami masywne, odcinkowe na belkach stalowych z cegły ceramicznej pełnej, oparte na ścianach poprzecznych. Stropy odcinkowe w dobrym stanie. Nad parterem w części starej budynku stropy drewniane ze ślepym pułapem, podsufitką z desek, sufity otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym na trzcinie i siatce. Stropy zasypane polepą glinianą i wyłożone od góry deskami. Nad parterem części dobudowanej stropy masywne, Kleina na belkach stalowych. Stropy nad użytkowym poddaszem drewniane.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie o zróżnicowanej konstrukcji. W sali gimnastycznej z płyty betonowej, nieocieplona.

### 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 części parterowej budynku jest kotłownia zlokalizowana w przyziemiu. Wyposażona w dwa kotły węglowe, miałowe KWM-S firmy „BIKO” z Pleszewa o mocy 125 kW każdy. Kotły stalowe z 2007 roku. Instalacja grzewcza kilkudziesięcioletnia o parametrach 90/70 stC, dwururowa, pompowa, wodna, z rozdziałem górnym, pracująca w systemie otwartym. Czynnik grzewczy dostarczany do instalacji rurami stalowymi przebiegającymi po wierzchu ścian oraz w posadzce. Instalacja spawana, nieizolowana. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki żeliwne członowe, stalowe rurowe oraz płytowe, niewyposażone w zawory i głowice termostatyczne. Pomieszczenia na piętrze budynku starego tj. gabinet dyrektora, sekretariat, gabinet psychologa, logopedy oraz pomieszczenia magazynowe ogrzewane za pomocą elektrycznych grzejników bezpośrednich, płaszczyznowych.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

196 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Koszty ciepła dla potrzeb ogrzewania budynku określono na podstawie kosztów ponoszonych w ciągu roku na zakup węgla, kosztów osobowych związanych z procesem palenia w kotłach węglowych, remontów, opłat emisyjnych.

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

Dwa kotły węglowe, miałowe KWM-S firmy „BIKO” z Pleszewa o mocy 125 kW każdy, zamontowane w 2007 roku.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,83
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,78

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa dla potrzeb użytkowników szkoły przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych, pojemnościowych. Podgrzewacze umiejscowione w pomieszczeniach i przeznaczone dla grupy punktów poboru. Instalacja c.w.u. wykonana ze stalowych rur, ocynkowanych, bez cyrkulacji, nie ocieplona, skorodowana, zakamieniona. Armatura wodociągowa, stara, przeciekająca, niewodooszczędna. Zasobniki c.w.u. wykonane w systemie przygotowania c.w.u. wyprodukowanymi w latach 2001-2005.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

21 kW

#### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

Koszty ciepła do podgrzewania c.w.u. ustalono na podstawie taryfy C11 określonej między ENEA Operator a odbiorcą energii elektrycznej.

#### **4.6. System wentylacji**

##### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja naturalna realizowana zgodnie z typowymi rozwiązaniami poprzez nieszczelności okienne i nawiewniki usytuowane pod parapetami, do pionów wentylacyjnych w przewodach kominowych murowanych z cegły ceramicznej pełnej.

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

##### **4.7.1. Opis ogólny**

Brak w budynku. Sieć gazowa usytuowana w przyległej do budynku drodze.

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

##### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna podtynkowa.



## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku w dobrym stanie technicznym. Nieocieplone ściany zewnętrzne, stropodachy oraz strop nad nieogrzewaną piwnicą mają niską izolacyjność cieplną.

Ściany części budynku dobudowanego pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku oraz około 2003 roku tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej wybudowane z bloczków gazobetonu grubości 24 cm otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i ocieplone styropianem grubości 5 i 10 cm. Ściany zewnętrzne mają niską izolacyjność cieplną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,618 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Ściany zewnętrzne części starej budynku, nośne, szczytowe z cegły ceramicznej pełnej o grubości 40, 38, 25 cm, elewacja południowa i wschodnia nie otynkowana. Ściany zewnętrzne mają niską izolacyjność cieplną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=1,465 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Stropodach sali gimnastycznej, z płyt warstwowych systemowych PW8 na konstrukcji stalowej. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,521 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Stropodach słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną.

Dach skośny w części starej budynku o konstrukcji drewnianej, konstrukcji płatwiowo-kleszczowej, miejscami ocieplony wełną mineralną oraz płytami supremacy ułożoną między krokiewiami, przykryty dachówką cementową. Ocieplenie o zróżnicowanej grubości. Przegroda niejednorodna z miejscowym brakiem ocieplenia dachu. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe na stelażu lub tynk cementowo-wapienny. Stan pokrycia dachowego w bardzo złym stanie technicznym. Widoczne pęknięcia dachówek, ubytki, porośnięty mchem. Dach wymaga natychmiastowego remontu i wymiany dachówki i blacharki. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=1,245 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Dach słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną.

Stropodachy części socjalnej, wejściowej, łącznika wraz salą lekcyjną oraz remizy Ochotniczej Straży Pożarnej na konstrukcji stalowej z dźwigarów stalowych pełnościennych, jedno i dwu spadowe oparte na wieńcach żelbetowych ścian konstrukcyjnych. Pustka powietrzna wentylowana pokryta blachą stalową trapezową, powlekaną. Sufity z płyty gipsowo-kartonowej na ruszcie stalowym podwieszonym za pomocą typowych wieszaków do stalowych dźwigarów. Ocieplenie stropu wełną mineralną grubości 16 i 20 cm, położonej na suficie podwieszonym. Stropodach słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,367 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Strop nad nieogrzewaną piwnicą-strop przy przepływie ciepła z góry do dołu- ceramiczny, ceglany, odcinkowy, typu kleina, warstwa polepy, kryty deskami na drewnianych legarach. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,893 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Strop ma niską izolacyjność termiczną.

Podłoga na gruncie w sali gimnastycznej z płyty betonowej, nieocieplona. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=1,092 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Posiada niską izolacyjność termiczną.

Stolarka okienna w całym budynku w zróżnicowanym stanie technicznym. Wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku. Większość stolarki okiennej, to dwuszybowa, zespolona na profilach PCV, o znacznym stopniu zużycia, nieszczelna. Pozostała stolarka okienna drewniana, krosnowa, jednoszybowa, wyeksploatowana, wypaczona, nieszczelna. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła dla całej stolarki okiennej wynosi  $U \leq 1,936 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Stolarka drzwiowa wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku na profilach PCV, wyeksploatowana. Do kotłowni i remizy stolarka drzwiowa stalowa, wyeksploatowana, stara, nieocieplona. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła dla całej stolarki drzwiowej wynosi  $U \leq 3,132 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu

Ściany części budynku dobudowanego pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku oraz około 2003 roku tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej wybudowane z bloczków gazobetonu grubości 24 cm otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i ocieplone styropianem grubości 5 i 10 cm. Ściany zewnętrzne mają niską izolacyjność cieplną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,618 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej

Ściany zewnętrzne części starej budynku, nośne, szczytowe z cegły ceramicznej pełnej o grubości 40, 38, 25 cm, elewacja południowa i wschodnia nie otynkowana. Ściany zewnętrzne mają niską izolacyjność cieplną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=1,465 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

### 5.3. Dach

dach skośny części starej

Dach skośny w części starej budynku o konstrukcji drewnianej, konstrukcji płatwiowo-kleszczowej, miejscami ocieplony wełną mineralną oraz płytami supremy ułożoną między krokiewkami, przykryty dachówką cementową. Ocieplenie o zróżnicowanej grubości. Przegroda niejednorodna z miejscowym brakiem ocieplenia dachu. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe na stelażu lub tynk cementowo-wapienny. Stan pokrycia dachowego w bardzo złym stanie technicznym. Widoczne pęknięcia dachówek, ubytki, porośnięty mchem. Dach wymaga natychmiastowego remontu i wymiany dachówki i blacharki. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=1,245 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Dach słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną. Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

stropodach z płyt systemowych

Stropodach sali gimnastycznej, z płyt warstwowych systemowych PW8 na konstrukcji stalowej. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,521 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Stropodach słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną. Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021

stropodach wentylowany

Stropodachy części socjalnej, wejściowej, łącznika wraz salą lekcyjną oraz remizy Ochotniczej Straży Pożarnej na konstrukcji stalowej z dźwigarów stalowych pełnościennych, jedno i dwu spadowe oparte na wieńcach żelbetowych ścian konstrukcyjnych. Pustka powietrzna wentylowana pokryta blachą stalową trapezową, powlekaną. Sufity z płyty gipsowo-kartonowej na ruszcie stalowym podwieszonym za pomocą typowych wieszaków do stalowych dźwigarów. Ocieplenie stropu wełną mineralną grubości 16 i 20 cm, położonej na suficie podwieszonym. Stropodach słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,367 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

### 5.4. Stolarka

**stolarka okienna**

Stolarka okienna w całym budynku w zróżnicowanym stanie technicznym. Wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku. Większość stolarki okiennej, to dwuszybowa, zespolona na profilach PCV, o znacznym stopniu zużycia, nieszczelna. Pozostała stolarka okienna drewniana, krosnowa, jednoszybowa, wyeksploatowana, wypaczona, nieszczelna. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła dla całej stolarki okiennej wynosi  $U=1,936 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  Stolarka okienna nie spełnia warunku wymaganego współczynnika przenikania ciepła  $U\leq 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

**stolarka drzwiowa**

Stolarka drzwiowa wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku na profilach PCV, wyeksploatowana. Do kotłowni i remizy stolarka drzwiowa stalowa, wyeksploatowana, stara, nieocieplona. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła dla całej stolarki drzwiowej wynosi  $U=3,132 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Nie spełnia warunku wymaganego współczynnika przenikania ciepła  $U\leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

**5.5. Ściany wewnętrzne**

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

**5.6. Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe pod ścianami nośnymi podłużnymi i poprzecznymi w części starej budynku z kamienia łamanego o szerokości 60 cm. Głębokość posadowienia 2,7 metra od powierzchni terenu. Fundamenty pod częścią dobudowaną w latach powojennych budynku z betonu i głębokości posadowienia 80 cm od powierzchni terenu. Ściany zewnętrzne fundamentowe w gruncie wymagają docieplenia w celu likwidacji mostków termicznych, styropianem ekstrudowanym od górnego poziomu cokołu do ław fundamentowych, odkopanie istniejących ścian fundamentowych wokół całego budynku do ław fundamentowych, odbicie uszkodzonych i odparzonych tynków zewnętrznych, wywóz gruzu, oczyszczenie powierzchni muru i zagruntowanie ścian, wykonanie obrzutki cementowej pod izolację przeciwwilgociową pionową, wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej w postaci grubowarstwowej masy bezspoinowej, ułożenie folii kubełkowej, zasypanie. Cokół ściany nad gruntem wykończyć w postaci płytek klinkierowych lub tynku strukturalnego.

**5.7. Stropy****strop nad nieogrzewaną piwnicą**

Strop nad nieogrzewaną piwnicą-strop przy przepływie ciepła z góry do dołu- ceramiczny, ceglany, odcinkowy, typu kleina, warstwa polepy, kryty deskami na drewnianych legarach. Strop ma niską izolacyjność termiczną, należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnika przenikania ciepła  $U\leq 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

**5.8. Podłogi na gruncie****podłoga na gruncie sali gimnastycznej**

Podłoga na gruncie w sali gimnastycznej z płyty betonowej, nieocieplona. Posiada niską izolacyjność termiczną, należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnika przenikania ciepła  $U\leq 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

**podłoga na gruncie**

Podłoga na gruncie z płyty betonowej, wykończona wykładziną PCV, terakotą. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U=0,504 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Ze względu na niską efektywność ekonomiczną przedsięwzięcia docieplenia podłogi na gruncie, odstępujemy od dalszej optymalizacji usprawnienia.

**5.9. System grzewczy**

Źródłem ciepła dla części parterowej budynku jest kotłownia zlokalizowana w przyziemiu. Wyposażona w dwa kotły węglowe, miałowe KWM-S firmy „BIKO” z Pleszewa o mocy 125 kW każdy. Kotły stalowe z 2007 roku. Instalacja grzewcza kilkudziesięcioletnia o parametrach 90/70 stC, dwururowa, pompowa, wodna, z rozdziałem górnym, pracująca w systemie otwartym, rozbudowywana sukcesywnie w miarę dobudowywania nowych elementów kompleksu. Czynnik grzewczy dostarczany do instalacji rurami stalowymi przebiegającymi po wierzchu ścian oraz w posadzce. Instalacja spawana, niezaizolowana. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki żeliwne członowe, stalowe rurowe oraz płytowe, niewyposażone w zawory i głowice termostatyczne. Brak możliwości sterowania parametrami grzewczymi instalacji. Pomieszczenia na piętrze budynku starego tj. gabinet dyrektora, sekretariat, gabinet psychologa, logopedy oraz pomieszczenia magazynowe ogrzewane za pomocą elektrycznych grzejników bezpośrednich, płaszczyznowych. Istniejąca instalacja c.o. nie zaizolowana, o niskiej sprawności, liczne ślady wycieków wody z instalacji. W pomieszczeniu sali gimnastycznej w okresie grzewczym temperatura wewnętrzna nie osiąga parametrów normatywnych, wówczas nie jest możliwe prowadzenie zajęć. Konieczna modernizacja systemu c.o. z podziałem na obiegi grzewcze i montażem nowych pomp obiegowych. Istniejącą instalację centralnego ogrzewania należy zdemontować. Zaprojektować i wykonać nową dostosowaną do potrzeb cieplnych pomieszczeń, obejmującą cały budynek. W kotłowni zdemontować istniejące dwa kotły węglowe i zamontować dwa nowe gazowe kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania, pracujące w kaskadzie. W pomieszczeniu kotłowni zamontować nową technologię kotłowni dostosowaną do nowych kotłów gazowych wraz z nowym przewodem kominowym i podłączeniem budynku do sieci gazowej.

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

Ciepła woda użytkowa dla potrzeb użytkowników szkoły przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych, pojemnościowych. Podgrzewacze umiejscowione w pomieszczeniach i przeznaczone dla grupy punktów poboru. Instalacja c.w.u. wykonana ze stalowych rur, ocynkowanych, bez cyrkulacji, nie ocieplona, skorodowana, zakamieniona. Armatura wodociągowa, stara, przeciekająca, niewodooszczędna. Zasobniki c.w.u. wykonane w systemie przygotowania c.w.u. wyprodukowanymi w latach 2001-2005.

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

Wentylacja naturalna realizowana zgodnie z typowymi rozwiązaniami poprzez nieszczelności okienne i nawiewniki usytuowane pod parapetami, do pionów wentylacyjnych w przewodach kominowych murowanych z cegły ceramicznej pełnej. Nawiewniki zlokalizowane pod parapetami w większości zasłonięte, ze względu na nadmierny napływ zimnego powietrza do pomieszczeń budynku. Napływ świeżego powietrza nieuregulowany. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza spowodowaną infiltracją i nieszczelnościami. Wentylacja grawitacyjna generuje duże straty ciepłne. Konieczny jest montaż instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła.

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

Brak w budynku instalacji gazowej.

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

Instalacja elektryczna nie podlega ocenie i optymalizacji.

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

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)
9. docieplenie - stropodach (stropodach z płyt systemowych)
10. montaż instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
11. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
12. docieplenie - podłoga na gruncie (podłoga na gruncie sali gimnastycznej)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł węglowy	węgiel kamienny	82,00	100,00	90,00	77,00	56,83
2.	Grzejniki elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>82,77</b>	<b>100,00</b>	<b>90,45</b>	<b>77,63</b>	<b>58,33</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł węglowy	1,00	1,00
2.	Grzejniki elektryczne	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł węglowy	węgiel kamienny	19,58	2726,09	0,00
2.	Grzejniki elektryczne	energia elektryczna	134,72	4403,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>24,80</b>	<b>2843,47</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałow	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	6000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	442,80 zł/t

##### 7.1.4.2. Grzejniki elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,29 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	4,40 zł/(kW*m-c)

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	energia elektryczna	96,00	80,00	80,00	61,44
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>96,00</b>	<b>80,00</b>	<b>80,00</b>	<b>61,44</b>

### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	energia elektryczna	134,72	4403,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>134,72</b>	<b>4403,00</b>	<b>0,00</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,29 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	4,40 zł/(kW*m-c)

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu	0,618	833,62	0,040	0,14	0,195	163,59	136371,90	75,60
2.	ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej	1,465	597,24	0,040	0,18	0,193	190,65	113863,81	26,11
3.	stropodach z płyt systemowych	0,521	354,00	0,038	0,18	0,150	212,54	75240,58	85,06
4.	dach skośny części starej	1,245	872,34	0,041	0,25	0,145	371,46	324039,42	37,73
5.	stropodach wentylowany	0,342	346,00	0,050	0,19	0,149	163,59	56602,14	103,25
6.	strop nad piwnicą	0,893	25,20	0,040	0,12	0,243	196,80	4959,36	33,81
7.	podłoga na gruncie sali gimnastycznej	1,092	267,00	0,038	0,10	0,282	474,78	126766,26	140,82

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_gazobetonS; SC\_ZEWN\_gazobetonW; SC\_ZEWN\_gazobetonE;  
 SC\_ZEWN\_gazobetonN; SC\_ZEWN\_gazobetonW1; SC\_ZEWN\_gazobetonE1;  
 SC\_ZEWN\_starej\_częściW; SC\_ZEWN\_gazobetonNwejsćie;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,618 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	612,12 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,42 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	2737,4
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	833,62 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	70,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	11,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	163,59 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------



1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,250	3,500	3,750	4,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,618	4,868	5,118	5,368	5,618
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,618	0,205	0,195	0,186	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	89,48	29,74	28,29	26,97	25,77
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0123	0,0041	0,0039	0,0037	0,0035
7.	Koszty ciepła [zł]	2637,87	876,74	833,91	795,07	759,69
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1761,13	1803,96	1842,80	1878,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		159,90	163,59	167,28	170,97
10.	Nakłady [zł]		133295,84	136371,90	139447,95	142524,01
11.	SPBT [a]		75,69	75,60	75,67	75,88

### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 136371,90 zł

SPBT: 75,60 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie od zewnątrz technologią BSO (bezsponowy system ocieplenia-metoda lekka mokra) styropianem grubości 14cm, ścian zewnętrznych wraz z dociepleniem ościeży płytami styropianu, części budynku wybudowanych z bloczków gazobetonu tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej. W celu likwidacji mostków cieplnych, w zakres robót wchodzi również docieplenie ściany zewnętrznej w gruncie i cokołowej styropianem ekstrudowanym od górnego poziomu cokołu do ław fundamentowych, odkopanie istniejących ścian fundamentowych wokół całego budynku do ław fundamentowych, odbicie uszkodzonych i odparzonych tynków zewnętrznych, wywóz gruzu, oczyszczenie powierzchni muru i zagruntowanie ścian, wykonanie obrzutki cementowej pod izolację przeciwwilgociową pionową, wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej w postaci grubowarstwowej masy bezsponowej, ułożenie folii kubełkowej, zasypanie. Cokół ściany nad gruntem wykończyć w postaci płytek klinkierowych lub tynku strukturalnego. Nakłady w cenach brutto.

### 8.3.2. ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_stara\_częśćW; SC\_ZEWN\_stara\_częśćE; SC\_ZEWN\_stara\_częśćN;  
SC\_ZEWN\_stara\_częśćN1; SC\_ZEWN\_stara\_częśćE1; SC\_ZEWN\_stara\_częśćS1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,465 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	383,15 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	597,24 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	11,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	190,65 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,250	4,500	4,750	5,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,683	4,933	5,183	5,433	5,683
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,465	0,203	0,193	0,184	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	174,71	24,18	23,02	21,96	20,99
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0202	0,0028	0,0027	0,0025	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	5022,52	695,23	661,69	631,24	603,47
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4327,30	4360,83	4391,28	4419,05
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		186,96	190,65	194,34	198,03
10.	Nakłady [zł]		111659,99	113863,81	116067,62	118271,44
11.	SPBT [a]		25,80	26,11	26,43	26,76

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 113863,81 zł

SPBT: 26,11 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie od zewnątrz technologią BSO (bezsponowy system ocieplenia-metoda lekka mokra) styropianem grubości 18cm, ścian zewnętrznych wraz z dociepleniem ościeży płytami styropianu, części budynku starego wybudowanego z cegły ceramicznej pełnej. W celu likwidacji mostków cieplnych, w zakres robót wchodzi również docieplenie ściany zewnętrznej w gruncie i cokołowej styropianem ekstrudowanym od górnego poziomu cokołu do ław fundamentowych, odkopanie istniejących ścian fundamentowych wokół całego budynku do ław fundamentowych, odbicie uszkodzonych i odparzonych tynków zewnętrznych, wywóz gruzu, oczyszczenie powierzchni muru i zagruntowanie ścian, wykonanie obrzutki cementowej pod izolację przeciwwilgociową pionową, wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej w postaci grubowarstwowej masy bezsponowej, ułożenie folii kubełkowej, zasypanie. Nakłady w cenach brutto.

**8.3.3. stropodach z płyt systemowych**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_sala\_gimnastyczna;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,521 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	354,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C

6.	Liczba stopniodni	2635,5
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	stryropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	354,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	90,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	3,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	410,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	6,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	212,54 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,919	6,393	6,656	6,919	7,183
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,521	0,156	0,150	0,145	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	42,00	12,61	12,11	11,65	11,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0059	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	1243,03	373,19	358,44	344,81	332,17
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		869,84	884,59	898,22	910,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		207,50	212,54	217,59	222,63
10.	Nakłady [zł]		73455,35	75240,58	77025,80	78811,02
11.	SPBT [a]		84,45	85,06	85,75	86,52

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 75240,58 zł

SPBT: 85,06 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu z płyt systemowych warstwowych PW8 od zewnątrz, płytami styropianowymi grubości 18cm, laminowanymi jednostronnie papą podkładową na wierzchu konstrukcji na kleju bitumicznym. Cena zawiera demontaż, montaż i wykonanie koniecznych nowych obróbek blacharskich i systemu odwodnienia dachu. Nakłady w cenach brutto.

**8.3.4. dach skośny części starej**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH\_skośny\_część staraS; DACH\_skośny\_część staraN; DACH\_skośny\_część staraE;  
DACH\_skośny\_część staraW;

1.	Rodzaj przegrody	dach
----	------------------	------

2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,245 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	872,34 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	872,34 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	680,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	2,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	371,46 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## 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]		5,854	6,098	6,341	6,585
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,803	6,657	6,901	7,145	7,389
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,245	0,150	0,145	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	338,14	40,80	39,36	38,01	36,76
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0391	0,0047	0,0046	0,0044	0,0043
7.	Koszty ciepła [zł]	9720,90	1172,92	1131,46	1092,83	1056,76
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8547,98	8589,44	8628,06	8664,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		363,10	371,46	379,82	388,19
10.	Nakłady [zł]		316743,16	324039,42	331335,67	338631,92
11.	SPBT [a]		37,05	37,73	38,40	39,08

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

Nakłady: 324039,42 zł

SPBT: 37,73 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje docieplenie dachu stromego w części starej budynku, między krokwiami oraz pod krokwiami poddasza wełną mineralną grubości 25cm. Konieczna jest wymiana poszycia dachowego, blacharki. Nakłady w cenach brutto.

**8.3.5. stropodach wentylowany**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_łącznik\_sala\_lekcyjna; STROPODACH\_wejście; STROPODACH\_remiza;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,342 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	346,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	18,66 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3279,7
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna granulowana
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,050 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	346,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	11,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	5,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,19 m	163,59 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,600	3,800	4,000	4,200
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,927	6,527	6,727	6,927	7,127
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,342	0,153	0,149	0,144	0,140
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,49	15,02	14,57	14,15	13,76
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0041	0,0018	0,0018	0,0017	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	970,52	435,25	422,31	410,12	398,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		535,27	548,21	560,40	571,91
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		159,90	163,59	167,28	170,97
10.	Nakłady [zł]		55325,40	56602,14	57878,88	59155,62
11.	SPBT [a]		103,36	103,25	103,28	103,43

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m**

Nakłady: 56602,14 zł

SPBT: 103,25 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu wentylowanego, granulatem wełny mineralnej, metodą pneumatycznego nadmuchu w pustkę stropodachu. Grubość warstwy docieplenia wynosi 19cm. Aplikowanie granulatu należy przeprowadzić specjalnym agregatem, poprzez wykonane dodatkowe otwory w warstwie dachu. Cena zawiera również koszty wykonania otworów technologicznych w dachu do wykonania robót dociepleniowych i zaślepienia tych otworów. Nakłady w cenach brutto.

### 8.3.6. strop nad piwnicą

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_PIWNICĄ;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,893 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	25,20 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny skalnej o nieuporządkowanym układzie włókien
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	25,20 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	110,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	3,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	196,80 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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]		2,750	3,000	3,250	3,500
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,120	3,870	4,120	4,370	4,620
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,893	0,258	0,243	0,229	0,216
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,01	2,03	1,90	1,80	1,70
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	201,42	58,29	54,75	51,62	48,82
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		143,13	146,67	149,80	152,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		192,50	196,80	201,10	205,41
10.	Nakłady [zł]		4850,87	4959,36	5067,85	5176,33

11.	SPBT [a]		33,89	33,81	33,83	33,92
-----	----------	--	-------	-------	-------	-------

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

Nakłady: 4959,36 zł

SPBT: 33,81 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropu ceglanego piwnicy od spodu wełną mineralną grubości 12 cm metodą BSO lub metodą natryskową.

**8.3.7. podłoga na gruncie sali gimnastycznej**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,092 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	267,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	1750,5
7.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	267,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	110,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	31,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	950,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	474,78 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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]		2,368	2,632	2,895	3,158
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,916	3,284	3,547	3,810	4,074
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,092	0,304	0,282	0,262	0,245
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	44,10	12,30	11,38	10,60	9,91
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0035	0,0010	0,0009	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	1213,45	338,35	313,25	291,62	272,78
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		875,09	900,19	921,83	940,67

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		463,10	474,78	486,46	498,15
10.	Nakłady [zł]		123646,36	126766,26	129886,16	133006,05
11.	SPBT [a]		141,30	140,82	140,90	141,40

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

Nakłady: 126766,26 zł

SPBT: 140,82 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie podłogi na gruncie w sali gimnastycznej styropianem twardym o grubości 10 cm. Cena obejmuje również koszty izolacji przeciwwilgociowych poziomych oraz wykonania warstw wyrównawczych posadzki z zaprawy cementowej. Nakłady w cenach brutto.



## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	stolarka-okna	1,936	185,56	0,900	239650,74	18,24
2.	stolarka-drzwi	3,132	27,03	1,300	53195,04	8,79

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

#### 9.2.1. stolarka-okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_okna1; STOLARKA\_okna2; STOLARKA\_okna; STOLARKA\_okna3;  
STOLARKA\_okna4; STOLARKA\_okna5;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,936 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	185,56 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	6839,30 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,09 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3383,0
12.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki okiennej U=0,9	wymiana stolarki okiennej U=0,8	wymiana stolarki okiennej U=0,7	wymiana stolarki okiennej U=0,6
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,936	0,900	0,800	0,700	0,600
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-	-	-
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,00	-	-	-	-
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70	0,70	0,70	0,70
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00	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]	104,99	48,81	43,39	37,97	32,54
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	7,18	-	-	-	-
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	884,30	476,16	476,16	476,16	476,16

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	112,17	-	-	-	-
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	989,29	524,97	519,55	514,13	508,70
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	12,60	5,86	5,21	4,56	3,91
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,86	-	-	-	-
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	122,39	81,59	81,59	81,59	81,59
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	13,46	-	-	-	-
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	134,99	87,45	86,80	86,15	85,50
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		239650,74	273886,56	296710,44	319534,32
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Nakłady [zł]		239650,74	273886,56	296710,44	319534,32
22.	Koszty ciepła [zł/a]	29143,49	16004,96	15848,22	15691,48	15534,74
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	SEKOCENBUD	SEKOCENBUD	SEKOCENBUD
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13138,53	13295,27	13452,01	13608,75
25.	SPBT [a]		18,24	20,60	22,06	23,48

#### Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki okiennej $U=0,9$

Nakłady: 239650,74 zł

SPBT: 18,24 a

Sposób realizacji:

Konieczna wymiana stolarki okiennej na nową, bardziej szczelną i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9$  W/(m<sup>2</sup>K) wg WT 2021.

Uwagi:

Nowa stolarka okienna wykonana będzie na profilach PCV, z przeszkleniem trzyszybowym, zespolonym, z powłoką niskoemisyjną oraz przestrzenią między szybową wypełnioną argonem. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całego okna  $U=0,9$  W/m<sup>2</sup>K. Nakłady w cenach brutto.

#### 9.2.2. stolarka-drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_drzwi1; STOLARKA\_wrota\_garażowe; STOLARKA\_drzwi\_kotłownia;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,132 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	27,03 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	6520,40 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00

9.	Temperatura wewnętrzna	17,83 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3078,6
12.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi na nowe U=1,3	wymiana drzwi na nowe U=1,2	wymiana drzwi na nowe U=1,1	wymiana drzwi na nowe U=1,0
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,132	1,300	1,200	1,100	1,000
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-	-	-
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,00	-	-	-	-
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00	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]	22,52	9,35	8,63	7,91	7,19
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,95	-	-	-	-
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	767,22	590,17	590,17	590,17	590,17
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	23,47	-	-	-	-
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	789,74	599,52	598,80	598,08	597,36
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,86	1,19	1,10	1,01	0,91
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,12	-	-	-	-
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	112,50	75,00	75,00	75,00	75,00
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,99	-	-	-	-
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	115,37	76,19	76,10	76,01	75,92
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		53195,04	59844,42	63169,11	69818,49
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Nakłady [zł]		53195,04	59844,42	63169,11	69818,49
22.	Koszty ciepła [zł/a]	23524,40	17469,50	17448,54	17427,59	17406,64
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6054,90	6075,86	6096,81	6117,76
25.	SPBT [a]		8,79	9,85	10,36	11,41

**Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$**

Nakłady: 53195,04 zł

SPBT: 8,79 a

Sposób realizacji:

Konieczna wymiana całej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową, bardziej szczelną i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  wg WT 2021.

Uwagi:

Nowa stolarka drzwiowa zewnętrzna wykonana będzie na profilach PCV lub aluminiowych z przekładką termiczną i przeszkleniem dwu lub trójszybowym wypełnionym argonem. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całych drzwi  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nakłady w cenach brutto.

**10. WENTYLACJA MECHANICZNA**

1.	Opłata stała	2843,47 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	24,80 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	18414,20 zł/a

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie wentylacji - montaż instalacji wentylacji mechanicznej**

Usprawnienie wentylacji polega na montażu instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, kanałów wentylacyjnych, central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła, ze zmniejszeniem strumieni wentylacyjnych w okresach nieużytkowania pomieszczeń. Instalacja wentylacji ma zapewnić i utrzymać żądane parametry powietrza w pomieszczeniach w sposób ciągły i pod nadzorem automatyki z wizualizacją i rejestracją parametrów objętych kontrolą. Wentylacja mechaniczna ma odprowadzić zużyte powietrze, utrzymać odpowiednią wilgotność względną i temperaturę, oraz dostarczyć do pomieszczeń świeże powietrze w ilościach wymaganych względami higienicznymi. Nowe centrale wentylacyjne mają obsługiwać pomieszczenia o podobnych funkcjach użytkowych, z funkcją recyrkulacji powietrza oraz chłodzenia pomieszczeń latem. Wymienniki odzysku ciepła ze sprawnościami około 80-90%. Wentylacja naturalna pozostanie w kotłowni i remizie strażackiej.

**10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją****10.2.1. Ulepszenie wentylacji - montaż instalacji wentylacji mechanicznej**

## 10.2.1.1. A szkolno biurowy-parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	2,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	2,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	2081,4
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	2081,4
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	40
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

## 10.2.1.2. C wejście z częścią socjalną, łącznikiem i salą

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	1195,0

5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	1195,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	40
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

## 10.2.1.3. D sala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,5	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,5	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	3204,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	3204,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	40
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

## 10.2.1.4. A biuro-pietro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	318,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	318,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	40
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

**10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację**

Lp.	Nazwa	Vnom [m <sup>3</sup> /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	6967,30	624,38	85,80
1.	montaż instalacji wentylacji mechanicznej	6967,30	377,86	64,91

#### 10.4. Kosztorysy

##### 10.4.1. Ulepszenie wentylacji - montaż instalacji wentylacji mechanicznej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	1,00	kpl.	523700,00	523700,00	23	644151,00

#### 10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż instalacji wentylacji mechanicznej	11586,83	6827,37	644151,00	94,35

**Optymalne ulepszenie: 1 - montaż instalacji wentylacji mechanicznej**

**Nakłady: 644151,00 zł**

**SPBT: 94,35 a**

**11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	10206,24 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja instalacji c.w.u.**

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na demontażu starej instalacji c.w.u. i montażu nowej, zaizolowanej instalacji c.w.u. wraz z armaturą wodoszczędną z perlatorami, załączaną i wyłączaną automatycznie w ilości 21 sztuk. Podgrzewanie c.w.u. za pomocą 11 sztuk ciśnieniowych podgrzewaczy przepływowych umiejscowionych bezpośrednio przy punktach poboru c.w.u..

**11.2. 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	30,29	20,9	96,0	80,0	80,0	61,4
1.	modernizacja instalacji c.w.u.	27,26	18,86	99,0	100,0	100,0	99,0

**11.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	modernizacja instalacji c.w.u.	0	10	10

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4403,00	134,72	0,00
1.	modernizacja instalacji c.w.u.	4403,00	134,72	0,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji c.w.u.**

11.5.1.1. elektryczne podgrzewacze przepływowe

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,29 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	4,40 zł/(kW*m-c)

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. 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.	demontaż starej i montaż nowej instalacji c.w.u.	1,00	całość	31320,00	31320,00	23	38523,60



2.	montaż armatury wodooszczędnej	21,00	szt.	850,00	17850,00	23	21955,50
3.	montaż elektrycznych podgrzewaczy przepływowych	11,00	szt.	950,00	10450,00	23	12853,50

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji c.w.u.	6917,83	3288,41	73332,60	22,30

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji c.w.u.****Nakłady: 73332,60 zł****SPBT: 22,30 a**

## 12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1256,23 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	197,1 kW
3.	Koszty ciepła	60139,84 zł

### 12.1. Opisy ulepszeń

#### 12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja instalacji c.o.

W budynku istniejącą instalację centralnego ogrzewania należy zdemontować. W kotłowni zdemontować istniejące dwa kotły węglowe i zamontować dwa kotły gazowe kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania, pracujące w kaskadzie wraz z nową technologią i nowym przewodem kominowym. Instalację grzewczą podzielić na obiegi grzewcze i zamontować 3 pompy obiegowe. Nowa instalacja centralnego ogrzewania w układzie dwururowym, pompowym, systemu zamkniętego, dostosowana do potrzeb cieplnych pomieszczeń. Parametry temperaturowe czynnika grzejnego 75/55stC. Nowe przewody rozprowadzające i piony zaizolować otulinami termoizolacyjnymi ze spienionego polietylenu lub pianki poliuretanowej. Nowe zamontowane grzejniki stalowe płytowe zasilane od dołu lub z boku, o rozmiarach i mocach dostosowanych do potrzeb cieplnych pomieszczeń. Zlikwidować osłony grzejników z drewnianych płyt z nawierconymi otworami. Wszystkie grzejniki w ilości 82 sztuk wyposażyć w głowice i zawory termostatyczne. Długość wymienianych rurociągów o średnicach 15, 22, 28, 35, 42, 54 w instalacji c.o. wynosi około 687 m.

### 12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,77	100,00	90,45	77,63	58,33
1.	modernizacja instalacji c.o.	92,00	100,00	96,00	88,00	77,72

### 12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	modernizacja instalacji c.o.	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.

### 12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	2843,47	24,80	0,00
2.	modernizacja instalacji c.o.	5047,20	52,25	148,83

### 12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 12.5.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji c.o.

##### 12.5.1.1. kocioł gazowy kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>

8.	Dystrybucja	0,29 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,07 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 12.6. Kosztorysy

### 12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	demontaż starej i montaż nowej instalacji grzewczej wraz z montażem nowych grzejników	82,00	szt.	2100,00	172200,00	23	211806,00
2.	montaż dwóch kotłów kondensacyjnych-kaskada z nowym przewodem kominowym i technologią kotłowni	1,00	całość	65000,00	65000,00	23	79950,00
3.	montaż pomp obiegowych energooszczędnych	3,00	szt.	990,00	2970,00	23	3653,10

## 12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji c.o.	98174,72	-38034,88	295409,10	-7,77

### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji c.o.**

**Nakłady: 295409,10 zł**

**SPBT: -7,77 a**

**13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji c.o.	system grzewczy	295409,10	-7,77
2.	wymiana drzwi na nowe U=1,3	stolarka-drzwi	53195,04	8,79
3.	wymiana stolarki okiennej U=0,9	stolarka-okna	239650,74	18,24
4.	modernizacja instalacji c.w.u.	ciepła woda użytkowa	73332,60	22,30
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej	113863,81	26,11
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	strop nad piwnicą	4959,36	33,81
7.	docieplenie - dach	dach skośny części starej	324039,42	37,73
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu	136371,90	75,60
9.	docieplenie - stropodach	stropodach z płyt systemowych	75240,58	85,06
10.	montaż instalacji wentylacji mechanicznej	wentylacja mechaniczna	644151,00	94,35
11.	docieplenie - stropodach	stropodach wentylowany	56602,14	103,25
12.	docieplenie - podłoga na gruncie	podłoga na gruncie sali gimnastycznej	126766,26	140,82

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 2143581,93 zł**

**Nakłady łącznie: 2143581,93 zł**

## 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)
9. docieplenie - stropodach (stropodach z płyt systemowych)
10. montaż instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
11. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
12. docieplenie - podłoga na gruncie (podłoga na gruncie sali gimnastycznej)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

### 14.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)
9. docieplenie - stropodach (stropodach z płyt systemowych)
10. montaż instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
11. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)

**Sprawności dla wariantu 2**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	85,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe U=1,3 (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej U=0,9 (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)
9. docieplenie - stropodach (stropodach z płyt systemowych)
10. montaż instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	87,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)
9. docieplenie - stropodach (stropodach z płyt systemowych)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	120,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	125,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)
7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	134,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)

**Sprawności dla wariantu 7**



1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	168,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)
4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	169,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe  $U=1,3$  (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej  $U=0,9$  (stolarka-okna)

## 4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	188,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**14.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe U=1,3 (stolarka-drzwi)
3. wymiana stolarki okiennej U=0,9 (stolarka-okna)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	188,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

**14.11. Wariant 11 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na nowe U=1,3 (stolarka-drzwi)

**Sprawności dla wariantu 11**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	195,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

**14.12. Wariant 12 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 12**

1.	Sprawność całkowita	77,72 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
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.	5047,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,25 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4403,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	134,72 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	197,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1256,23	197,1	1,00	58	30,29	20,9	61
Wariant 1	421,89	84,4	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 2	427,98	85,1	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 3	442,68	87,0	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 4	647,75	120,6	1,00	78	27,26	18,9	99

Wariant 5	674,19	125,4	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 6	731,41	134,3	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 7	1043,27	168,8	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 8	1048,65	169,4	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 9	1227,30	188,7	1,00	78	27,26	18,9	99
Wariant 10	1227,30	188,7	1,00	78	30,29	20,9	61
Wariant 11	1245,75	195,6	1,00	78	30,29	20,9	61
Wariant 12	1256,23	197,1	1,00	78	30,29	20,9	61

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1286,52	60139,84	10206,24	70346,08	-	-
Wariant 1	449,15	35261,31	2212,01	37473,33	32872,75	2223531,93
Wariant 2	455,24	35713,80	6917,83	42631,64	27714,44	2096765,67
Wariant 3	469,94	36811,63	6917,83	43729,46	26616,61	2040163,53
Wariant 4	675,01	52634,82	6917,83	59552,65	10793,42	1396012,53
Wariant 5	701,45	54704,86	6917,83	61622,70	8723,38	1320771,96
Wariant 6	758,67	59087,37	6917,83	66005,20	4340,88	1184400,06
Wariant 7	1070,53	82144,54	6917,83	89062,37	-18716,30	860360,65
Wariant 8	1075,91	82541,84	6917,83	89459,68	-19113,60	855401,29
Wariant 9	1254,56	95719,53	6917,83	102637,36	-32291,29	741537,48
Wariant 10	1257,59	95719,53	10206,24	105925,77	-35579,69	668204,88
Wariant 11	1276,03	97377,92	10206,24	107584,16	-37238,08	428554,14
Wariant 12	1286,52	98174,72	10206,24	108380,96	-38034,88	375359,10

## 15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, montaż instalacji wentylacji mechanicznej, docieplenie - stropodach, docieplenie - podłoga na gruncie	2223531,93	32872,75	74,11%	0,00 2223531,93	0,00% 100,00%	444706,39	355765,11	65745,50
2.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, montaż instalacji wentylacji mechanicznej, docieplenie - stropodach	2096765,67	27714,44	73,75%	0,00 2096765,67	0,00% 100,00%	419353,13	335482,51	55428,88
3.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, montaż instalacji wentylacji mechanicznej	2040163,53	26616,61	72,89%	0,00 2040163,53	0,00% 100,00%	408032,71	326426,17	53233,23
4.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	1396012,53	10793,42	60,92%	0,00 1396012,53	0,00% 100,00%	279202,51	223362,01	21586,85
5.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	1320771,96	8723,38	59,37%	0,00 1320771,96	0,00% 100,00%	264154,39	211323,51	17446,76
6.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - dach	1184400,06	4340,88	56,03%	0,00 1184400,06	0,00% 100,00%	236880,01	189504,01	8681,75

7.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	860360,65	-18716,30	37,81%	0,00 860360,65	0,00% 100,00%	172072,13	137657,70	0,00
8.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u., docieplenie - ściana zewnątrzna	855401,29	-19113,60	37,50%	0,00 855401,29	0,00% 100,00%	171080,26	136864,21	0,00
9.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9, modernizacja instalacji c.w.u.	741537,48	-32291,29	27,06%	0,00 741537,48	0,00% 100,00%	148307,50	118646,00	0,00
10.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3, wymiana stolarki okiennej U=0,9	668204,88	-35579,69	26,08%	0,00 668204,88	0,00% 100,00%	133640,98	106912,78	0,00
11.	modernizacja instalacji c.o., wymiana drzwi na nowe U=1,3	428554,14	-37238,08	25,00%	0,00 428554,14	0,00% 100,00%	85710,83	68568,66	0,00
12.	modernizacja instalacji c.o.	375359,10	-38034,88	24,39%	0,00 375359,10	0,00% 100,00%	75071,82	60057,46	0,00

## 16. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 16.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

### 16.2. Opis wybranego wariantu

#### 16.2.1. modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

W budynku istniejącą instalację centralnego ogrzewania należy zdemontować. W kotłowni zdemontować istniejące dwa kotły węglowe i zamontować dwa kotły gazowe kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania, pracujące w kaskadzie wraz z nową technologią i nowym przewodem kominowym. Instalację grzewczą podzielić na obiegi grzewcze i zamontować 3 pompy obiegowe. Nowa instalacja centralnego ogrzewania w układzie dwururowym, pompowym, systemu zamkniętego, dostosowana do potrzeb cieplnych pomieszczeń. Parametry temperaturowe czynnika grzejącego 75/55stC. Nowe przewody rozprowadzające i piony zaizolować otulinami termoizolacyjnymi ze spienionego polietylenu lub pianki poliuretanowej. Nowe zamontowane grzejniki stalowe płytowe zasilane od dołu lub z boku, o rozmiarach i mocach dostosowanych do potrzeb cieplnych pomieszczeń. Zlikwidować osłony grzejników z drewnianych płyt z nawierconymi otworami. Wszystkie grzejniki w ilości 82 sztuk wyposażyć w głowice i zawory termostatyczne. Długość wymienianych rurociągów o średnicach 15, 22, 28, 35, 42, 54 w instalacji c.o. wynosi około 687 m.

Nakłady: 295409,10 zł

#### 16.2.2. wymiana drzwi na nowe $U=1,3$ (stolarka-drzwi)

Konieczna wymiana całej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową, bardziej szczelną i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3$  W/(m<sup>2</sup>K) wg WT 2021.

Uwagi: Nowa stolarka drzwiowa zewnętrzna wykonana będzie na profilach PCV lub aluminiowych z przekładką termiczną i przeszkleniem dwu lub trójszybowym wypełnionym argonem. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całych drzwi  $U=1,3$  W/m<sup>2</sup>K. Nakłady w cenach brutto.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 27,03 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 53195,04 zł

#### 16.2.3. wymiana stolarki okiennej $U=0,9$ (stolarka-okna)

Konieczna wymiana stolarki okiennej na nową, bardziej szczelną i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9$  W/(m<sup>2</sup>K) wg WT 2021.

Uwagi: Nowa stolarka okienna wykonana będzie na profilach PCV, z przeszkleniem trzyszybowym, zespolonym, z powłoką niskoemisyjną oraz przestrzenią między szybową wypełnioną argonem. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całego okna  $U=0,9$  W/m<sup>2</sup>K. Nakłady w cenach brutto.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 185,56 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 239650,74 zł

#### 16.2.4. modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na demontażu starej instalacji c.w.u. i montażu nowej, zaizolowanej instalacji c.w.u. wraz z armaturą wodoszczelną z perlatorami, załączaną i wyłączaną automatycznie w ilości 21 sztuk. Podgrzewanie c.w.u. za pomocą 11 sztuk ciśnieniowych podgrzewaczy przepływowych umiejscowionych bezpośrednio przy punktach poboru c.w.u..

Nakłady: 73332,60 zł

#### 16.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej)

Powierzchnia docieplenia: 597,24 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,18 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie od zewnątrz technologią BSO (bezsponowy system ocieplenia-metoda lekka mokra) styropianem grubości 18cm, ścian zewnętrznych wraz z dociepleniem ościeży płytami styropianu, części budynku starego wybudowanego z cegły ceramicznej pełnej. W celu likwidacji mostków cieplnych, w zakres robót wchodzi również docieplenie ściany zewnętrznej w gruncie i cokołowej styropianem ekstrudowanym od górnego poziomu cokołu do ław fundamentowych, odkopanie istniejących ścian fundamentowych wokół całego budynku do ław fundamentowych, odbicie uszkodzonych i odparzonych tynków zewnętrznych, wywóz gruzu, oczyszczenie powierzchni muru i zagruntowanie ścian, wykonanie obrzutki cementowej pod izolację przeciwwilgociową pionową, wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej w postaci grubowarstwowej masy bezsponowej, ułożenie folii kubełkowej, zasypanie. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 113863,81 zł

#### 16.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (strop nad piwnicą)

Powierzchnia docieplenia: 25,20 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny skalnej o nieuporządkowanym układzie włókien - grubość: 0,12 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,243 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropu ceglanego piwnicy od spodu wełną mineralną grubości 12 cm metodą BSO lub metodą natryskową.

Nakłady: 4959,36 zł

#### 16.2.7. docieplenie - dach (dach skośny części starej)

Powierzchnia docieplenia: 872,34 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje docieplenie dachu stromego w części starej budynku, między krokwiami oraz pod krokwiami poddasza wełną mineralną grubości 25cm. Konieczna jest wymiana poszycia dachowego, blacharki. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 324039,42 zł

#### 16.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna z bloczków gazobetonu)

Powierzchnia docieplenia: 833,62 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie od zewnątrz technologią BSO (bezsponowy system ocieplenia-metoda lekka mokra) styropianem grubości 14cm, ścian zewnętrznych wraz z dociepleniem ościeży płytami styropianu, części budynku wybudowanych z bloczków gazobetonu tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej. W celu likwidacji mostków cieplnych, w zakres robót wchodzi również docieplenie ściany zewnętrznej w gruncie i cokołowej styropianem ekstrudowanym od górnego poziomu cokołu do ław fundamentowych, odkopanie istniejących ścian fundamentowych wokół całego budynku do ław fundamentowych, odbicie uszkodzonych i odparzonych tynków zewnętrznych, wywóz gruzu, oczyszczenie powierzchni muru i zagruntowanie ścian, wykonanie obrzutki cementowej pod izolację przeciwwilgociową pionową, wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej w postaci grubowarstwowej masy bezsponowej, ułożenie folii kubełkowej, zasypanie. Cokół ściany nad gruntem wykończyć w postaci płytek klinkierowych lub tynku strukturalnego. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 136371,90 zł

#### 16.2.9. docieplenie - stropodach (stropodach z płyt systemowych)

Powierzchnia docieplenia: 354,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

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

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu z płyt systemowych warstwowych PW8 od zewnątrz, płytami styropianowymi grubości 18cm, laminowanymi jednostronnie papą podkładową na wierzchu konstrukcji na kleju bitumicznym. Cena zawiera demontaż, montaż i wykonanie koniecznych nowych obróbek blacharskich i systemu odwodnienia dachu. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 75240,58 zł



**16.2.10. montaż instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)**

Usprawnienie wentylacji polega na montażu instalacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, kanałów wentylacyjnych, central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła, ze zmniejszeniem strumieni wentylacyjnych w okresach nieużytkowania pomieszczeń. Instalacja wentylacji ma zapewnić i utrzymać żądane parametry powietrza w pomieszczeniach w sposób ciągły i pod nadzorem automatyki z wizualizacją i rejestracją parametrów objętych kontrolą. Wentylacja mechaniczna ma odprowadzić zużyte powietrze, utrzymać odpowiednią wilgotność względną i temperaturę, oraz dostarczyć do pomieszczeń świeże powietrze w ilościach wymaganych względami higienicznymi. Nowe centrale wentylacyjne mają obsługiwać pomieszczenia o podobnych funkcjach użytkowych, z funkcją recyrkulacji powietrza oraz chłodzenia pomieszczeń latem. Wymienniki odzysku ciepła ze sprawnościami około 80-90%. Wentylacja naturalna pozostanie w kotłowni i remizie strażackiej.

Nakłady: 644151,00 zł

**16.2.11. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)**

Powierzchnia docieplenia: 346,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna granulowana - grubość: 0,19 m, lambda: 0,050 W/mK

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

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu wentylowanego, granulatem wełny mineralnej, metodą pneumatycznego nadmuchu w pustkę stropodachu. Grubość warstwy docieplenia wynosi 19cm. Aplikowanie granulatu należy przeprowadzić specjalnym agregatem, poprzez wykonane dodatkowe otwory w warstwie dachu. Cena zawiera również koszty wykonania otworów technologicznych w dachu do wykonania robót dociepleniowych i zaślepienia tych otworów. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 56602,14 zł

**16.2.12. docieplenie - podłoga na gruncie (podłoga na gruncie sali gimnastycznej)**

Powierzchnia docieplenia: 267,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,282 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie podłogi na gruncie w sali gimnastycznej styropianem twardym o grubości 10 cm. Cena obejmuje również koszty izolacji przeciwwilgociowych poziomych oraz wykonania warstw wyrównawczych posadzki z zaprawy cementowej. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 126766,26 zł

**16.2.13. Prace towarzyszące**

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	koszt 39 sztuk paneli fotowoltaicznych 10kWp wraz z montażem	79950,00
	Razem	79950,00

**16.3. Charakterystyka finansowa**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 74,11%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	2223531,93 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	2223531,93 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	65745,50 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	67,64 lat

**16.4. Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

**17. 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 - Zdjęcia budynku (ilość stron: 7)
- Załącznik 5 - Tabela z wartościami spadku emisji i zmniejszenia energii oraz obliczenia efektu ekologicznego (ilość stron: 3)
- Załącznik 6 - Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przed i po modernizacji (ilość stron: 3)
- Załącznik 7 - Obliczenia uzysku energii z 39 paneli fotowoltaicznych o mocy 10kWp, rozmieszczenie na dachu sali gimnastycznej (ilość stron: 5)
- Załącznik 8 - Sytuacja i rzuty budynku (ilość stron: 9)
- Załącznik 9 - Uprawnienia (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SC\_WEWN\_1;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,644 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,644 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**SC\_ZEWN\_stara\_częśćW; SC\_ZEWN\_stara\_częśćE; SC\_ZEWN\_stara\_częśćN;  
SC\_ZEWN\_starej\_częściW;**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,39	0,506
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,379 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,379 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_stara\_częśćN1; SC\_ZEWN\_stara\_częśćE1; SC\_ZEWN\_stara\_częśćS1;

**3.1. 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
----	----------	--------------------------

**3.2. 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,37	0,481
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,430 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,430 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_PIWNICĄ;

**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	0,01	0,012
2.	Dachówki ceramiczne	1	0,12	0,120
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,12	0,545
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,893 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,893 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
-----	---------	---------------------	-------	------------------------

1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	Żużel wielkopieczowy granulowany, keramzyt 500	0,16	0,10	0,625
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

### 5.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,562 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,344 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_stara\_częśćE; SC\_ZEWN\_stara\_częśćW; SC\_ZEWN\_stara\_częśćE1;  
SC\_ZEWN\_stara\_częśćN;

### 6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,29	0,377
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

### 6.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,680 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,680 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

### Obejmuje przegrody:

DACH\_skośny\_część\_staraS; DACH\_skośny\_część\_staraN; DACH\_skośny\_część\_staraE;  
DACH\_skośny\_część\_staraW;

### 7.1. 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

### 7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	Weł. min. - wełna mineralna luzem w stropie poddasza	0,052	0,02	0,385
3.	Wiórobeton i wiórotrocobeton 1000	0,3	0,05	0,167

4.	Pokrycie dachówką bez papy (folii), poszycia itp.	-	-	0,060
----	---	---	---	-------

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,245 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,245 W/(m <sup>2</sup> *K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Linoleum	0,186	0,005	0,027
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
4.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

**8.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,092 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,337 W/(m <sup>2</sup> *K)

**9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	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.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	Styropian EPS 80-036	0,038	0,05	1,316
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,405 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,231 W/(m <sup>2</sup> *K)



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

STROPODACH\_łącznik\_sala\_lekcyjna;

**10.1. 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

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,19	3,654
3.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,3	-
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

**10.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,303 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,303 W/(m <sup>2</sup> *K)

**11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_1;

**11.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1400	0,582	0,24	0,412
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**11.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,411 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,411 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_wejście; STROPODACH\_remiza;

**12.1. 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

**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	0,012	0,052
2.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,15	2,885
3.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,3	-
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

**12.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,364 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,364 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_gazobetonS; SC\_ZEWN\_gazobetonN;

**13.1. 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

**13.2. 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	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1400	0,582	0,24	0,412
3.	Styropian - inne przypadki	0,05	0,10	2,000
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**13.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,382 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,382 W/(m <sup>2</sup> *K)

**14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**SC\_ZEWN\_gazobetonE; SC\_ZEWN\_gazobetonNwejście; SC\_ZEWN\_gazobetonS;  
SC\_ZEWN\_gazobetonN;**14.1. 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

**14.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1400	0,582	0,24	0,412
3.	Styropian - inne przypadki	0,05	0,05	1,000
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**14.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,618 W/(m²*K)
2.	U	0,618 W/(m²*K)

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

STROPODACH\_sala\_gimnastyczna;

**15.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

**15.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000
2.	Pianka poliuretanowa - w pozostałych przypadkach 50-150	0,045	0,08	1,778
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

**15.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,521 W/(m²*K)
2.	U	0,521 W/(m²*K)

**16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**SC\_ZEWN\_gazobetonS; SC\_ZEWN\_gazobetonW; SC\_ZEWN\_gazobetonE;  
SC\_ZEWN\_gazobetonN; SC\_ZEWN\_gazobetonW1; SC\_ZEWN\_gazobetonE1;**16.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

**16.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1400	0,582	0,24	0,412

3.	Styropian - inne przypadki	0,05	0,05	1,000
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**16.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,618 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,618 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE;

**17.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**17.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Linoleum	0,186	0,005	0,027
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,05	1,190
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

**17.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,475 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,254 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_gazobetonW;

**18.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**18.2. 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	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1400	0,582	0,24	0,412
3.	Styropian - inne przypadki	0,05	0,05	1,000
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**18.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,618 W/(m <sup>2</sup> *K)
----	----------------	-----------------------------

---

2.	U	0,618 W/(m <sup>2</sup> *K)
----	---	-----------------------------

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Szkoły Podstawowej w Kunowie jest wolnostojący o podzielonej bryle. Część główna budynku wybudowana w latach 30 ubiegłego wieku, jako budynek parterowy z poddaszem użytkowym, częściowo podpiwniczony. W ciągu następnych lat sukcesywnie rozbudowywany. Budynek murowany, wzniesiony w technologii tradycyjnej. Fundamenty pod ścianami nośnymi podłużnymi i poprzecznymi w części starej budynku z kamienia łamanego o szerokości 60 cm. Głębokość posadowienia 2,7 metra od powierzchni terenu. Fundamenty pod częścią dobudowaną w latach powojennych budynku z betonu i głębokości posadowienia 80 cm od powierzchni terenu. Pod ścianami podłużnymi wewnętrznymi fundamenty z cegły ceramicznej pełnej. Ściany nośne szczytowe i wewnętrzne konstrukcyjne z cegły ceramicznej pełnej o grubości 40, 38, 25 cm w części starej elewacja południowa i wschodnia nie otynkowana.

Stropy nad piwnicami masywne, odcinkowe na belkach stalowych z cegły ceramicznej pełnej, oparte na ścianach poprzecznych. Stropy odcinkowe w dobrym stanie. Nad parterem w części starej budynku stropy drewniane ze ślepym pułapem, podsufitką z desek, sufity otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym na trzcinie i siatce. Stropy zasypane polepą glinianą i wyłożone od góry deskami. Nad parterem części dobudowanej stropy masywne, Kleina na belkach stalowych. Stropy nad użytkowym poddaszem drewniane. Dach skośny o konstrukcji drewnianej, miejscami ocieplony wełną mineralną oraz płytami supremy ułożoną między krokiewkami. Ocieplenie o zróżnicowanej grubości, przykryty dachówką cementową. Przegroda niejednorodna z miejscowym brakiem ocieplenia dachu. Od wewnątrz płyty gipsowo-kartonowe na stelażu. Schody konstrukcji masywnej dwubiegowe. Więźba dachowa drewniana, konstrukcji płatwiowo-kleszczowej, pokryta dachówką cementową.

Ściany części budynku dobudowanego pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku oraz około 2003 roku tj. sala gimnastyczna wraz częścią socjalną, wejściową, łącznikiem oraz remizą Ochotniczej Straży Pożarnej wybudowane z bloczków gazobetonu grubości 24 cm otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i ocieplone styropianem grubości 5 i 10 cm. Stropodach sali gimnastycznej z płyt systemowych warstwowych PW8/B-U2, na konstrukcji stalowej kratownicy z dźwigarów pełnościennych, opartych na ścianach konstrukcyjnych z wieńcami żelbetowymi. Pozostałe stropodachy części socjalnej, wejściowej, łącznika wraz salą lekcyjną oraz remizy Ochotniczej Straży Pożarnej również na konstrukcji stalowej z dźwigarów stalowych pełnościennych, jedno i dwu spadowe oparte na wieńcach żelbetowych ścian konstrukcyjnych. Kąt nachylenia połaci dachowej do poziomu 8st. Pokrycie z blachy stalowej trapezowej, powlekanej. Sufity z płyty gipsowo-kartonowej na ruszcie stalowym podwieszanym za pomocą typowych wieszaków do stalowych dźwigarów. Ocieplenie stropu wełną mineralną grubości 16 i 20 cm, położonej na suficie podwieszonym.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej, pokrytej terakotą oraz wykładziną PCV.

Stolarka okienna w całym budynku w zróżnicowanym stanie technicznym. Wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku. Większość stolarki okiennej, to dwuszybowa, zespolona na profilach PCV, o znacznym stopniu zużycia, nieszczelna. Pozostała stolarka okienna drewniana, krosnowa, jednoszybowa, wyeksploatowana, wypaczona, nieszczelna. Stolarka drzwiowa również wymieniana sukcesywnie, począwszy od lat 90 tych ubiegłego wieku na profilach PCV, wyeksploatowana. Do kotłowni stolarka drzwiowa stalowa, wyeksploatowana, stara, nieocieplona

### 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	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,310*	859,60	266,86	0,00	266,86	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	25,20	22,50	0,00	22,50	0,85*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	190,54	262,75	68,66	331,41	0,82*

ściana zewnętrzna	1,430	114,02	163,05	24,72	187,77	0,81*
ściana zewnętrzna	1,680	89,57	150,48	12,50	162,98	0,78*
RAZEM	0,758*	3452,41	2617,53	169,72	2787,24	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

## 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	0,75	183,19	348,06	47,21	395,27
2	2,600	0,75	12,64	32,86	2,88	35,74
3	3,600	0,00	14,39	51,80	2,08	53,89
4	4,700	0,75	2,37	11,14	1,08	12,22
RAZEM	2,088*	0,70*	212,59	443,87	53,25	497,12

\* 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	6967,30	2635,24

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	3,6	0,0	0,0	20,0	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	348952 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	348952 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	18,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	39253 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	83586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	122839 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	262873 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	195484 kWh/rok
Straty ciepła razem	458356 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	598199 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	709535 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,19

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

Projektowe obciążenie cieplne	197,13 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	13694 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	41082 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	20,95 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie pomieszczeń realizowane za pomocą typowych opraw oświetleniowych świetlówkowych.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	320,56	-	7,73	-	-	328,29
Udział [%]	97,65	-	2,35	-	-	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)]	549,53	-	12,58	1,29	30,00	593,40
Udział [%]	92,61	-	2,12	0,22	5,06	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)]	651,81	-	37,74	3,87	90,00	783,42
Udział [%]	83,20	-	4,82	0,49	11,49	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 783,42 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	524,63	-	0,00	0,00	0,00	524,63
energia elektryczna (w = 3,0)	24,91	-	12,58	1,29	30,00	68,78

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	783,42 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,145	872,34	126,49	0,00	126,49	0,99*
podłoga na gruncie	0,247*	859,60	212,72	0,00	212,72	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,150	354,00	53,10	0,00	53,10	0,98*
stropodach	0,179	127,00	22,73	0,00	22,73	0,98*
stropodach	0,193	219,00	42,27	0,00	42,27	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	35,22	5,74	10,89	16,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	565,92	110,35	56,65	167,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,237	10,98	2,60	3,25	5,85	0,97*
RAZEM	0,190*	3452,41	655,87	125,18	781,06	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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6967,30	1843,12

#### 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	8,4	0,0	0,0	0,0	5,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	117192 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	117192 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	38,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	19424 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	70897 kWh/rok
Zyski ciepła razem	90321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72344 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128905 kWh/rok
Straty ciepła razem	201249 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	150784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	165863 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,43 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	0
wentylacja	1415,13	12397	37190
RAZEM	1741,70	13800,76	37189,56

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	107,66	-	6,96	-	-	114,61
Udział [%]	93,93	-	6,07	-	-	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)]	138,52	-	7,03	12,68	30,00	188,22
Udział [%]	73,59	-	3,73	6,74	15,94	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)]	152,37	-	0,00	34,16	90,00	276,53
Udział [%]	55,10	-	0,00	12,35	32,55	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 276,53 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	7,03	1,29	0,00	8,32
gaz ziemny (w = 1,1)	138,52	-	0,00	0,00	0,00	138,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	11,39	30,00	41,39

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>276,53 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,145	872,34	126,49	0,00	126,49	0,99*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,34	0,00	264,34	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,150	354,00	53,10	0,00	53,10	0,98*
stropodach	0,179	127,00	22,73	0,00	22,73	0,98*
stropodach	0,193	219,00	42,27	0,00	42,27	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	35,22	5,74	10,89	16,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	565,92	110,35	56,65	167,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,237	10,98	2,60	3,25	5,85	0,97*
RAZEM	0,205*	3452,41	707,50	125,18	832,68	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6967,30	1843,12

#### 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	9,6	0,0	0,0	0,0	6,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	118883 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	118883 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	38,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	19819 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	71623 kWh/rok
Zyski ciepła razem	91442 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	74394 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	129332 kWh/rok
Straty ciepła razem	203726 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	152960 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	168256 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	85,15 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**



Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	109,21	-	6,96	-	-	116,17
Udział [%]	94,01	-	5,99	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	140,52	-	7,03	1,29	30,00	178,83
Udział [%]	78,57	-	3,93	0,72	16,78	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)]	154,57	-	21,08	3,87	90,00	269,52
Udział [%]	57,35	-	7,82	1,44	33,39	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 269,52 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)	140,52	-	0,00	0,00	0,00	140,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>269,52 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,145	872,34	126,49	0,00	126,49	0,99*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,34	0,00	264,34	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,150	354,00	53,10	0,00	53,10	0,98*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
ściana zewnętrzna	0,163	35,22	5,74	10,89	16,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	565,92	110,35	56,65	167,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,237	10,98	2,60	3,25	5,85	0,97*
RAZEM	0,220*	3452,41	760,69	125,18	885,88	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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	6967,30	1843,12

#### 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	11,0	0,0	0,0	0,0	7,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	122967 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	122967 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	37,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	20216 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72338 kWh/rok
Zyski ciepła razem	92554 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78839 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	129759 kWh/rok
Straty ciepła razem	208598 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	158215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	174036 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	86,95 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	112,96	-	6,96	-	-	119,92
Udział [%]	94,20	-	5,80	-	-	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)]	145,34	-	7,03	1,29	30,00	183,66
Udział [%]	79,14	-	3,83	0,70	16,33	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	159,88	-	21,08	3,87	90,00	274,83
Udział [%]	58,17	-	7,67	1,41	32,75	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 274,83 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)	145,34	-	0,00	0,00	0,00	145,34
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>274,83 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,145	872,34	126,49	0,00	126,49	0,99*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,34	0,00	264,34	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,150	354,00	53,10	0,00	53,10	0,98*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
ściana zewnętrzna	0,163	35,22	5,74	10,89	16,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	565,92	110,35	56,65	167,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,237	10,98	2,60	3,25	5,85	0,97*
RAZEM	0,220*	3452,41	760,69	125,18	885,88	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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

#### 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	19,7	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	179931 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	179931 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	29,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	23014 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	77473 kWh/rok
Zyski ciepła razem	100487 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	81328 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	190652 kWh/rok
Straty ciepła razem	271980 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	231508 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	254658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	120,59 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	165,29	-	6,96	-	-	172,25
Udział [%]	95,96	-	4,04	-	-	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)]	212,67	-	7,03	1,29	30,00	250,99
Udział [%]	84,73	-	2,80	0,51	11,95	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)]	233,94	-	21,08	3,87	90,00	348,89
Udział [%]	67,05	-	6,04	1,11	25,80	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 348,89 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)	212,67	-	0,00	0,00	0,00	212,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>348,89 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,145	872,34	126,49	0,00	126,49	0,99*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,34	0,00	264,34	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,163	35,22	5,74	10,89	16,63	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	565,92	110,35	56,65	167,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,237	10,98	2,60	3,25	5,85	0,97*
RAZEM	0,258*	3452,41	892,03	125,18	1017,21	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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

#### 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	19,9	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	187275 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	187275 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	28,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	23068 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	77554 kWh/rok
Zyski ciepła razem	100623 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	88846 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	190732 kWh/rok
Straty ciepła razem	279578 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	240957 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	265052 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	125,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	172,04	-	6,96	-	-	179,00
Udział [%]	96,11	-	3,89	-	-	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)]	221,35	-	7,03	1,29	30,00	259,67
Udział [%]	85,24	-	2,71	0,50	11,55	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)]	243,49	-	21,08	3,87	90,00	358,44
Udział [%]	67,93	-	5,88	1,08	25,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 358,44 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)	221,35	-	0,00	0,00	0,00	221,35
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>358,44 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,145	872,34	126,49	0,00	126,49	0,99*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,58	0,00	264,58	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	10,98	15,14	4,50	19,64	0,82*
RAZEM	0,334*	3452,41	1151,90	122,73	1274,63	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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

#### 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	20,8	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	203168 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	203168 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	26,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	23251 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	77836 kWh/rok
Zyski ciepła razem	101087 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	105093 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	191002 kWh/rok
Straty ciepła razem	296095 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	261405 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	287546 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	134,28 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	186,64	-	6,96	-	-	193,60
Udział [%]	96,41	-	3,59	-	-	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)]	240,14	-	7,03	1,29	30,00	278,45
Udział [%]	86,24	-	2,52	0,46	10,77	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)]	264,15	-	21,08	3,87	90,00	379,10
Udział [%]	69,68	-	5,56	1,02	23,74	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 379,10 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)	240,14	-	0,00	0,00	0,00	240,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>379,10 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,58	0,00	264,58	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	25,20	6,12	0,00	6,12	0,96*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	10,98	15,14	4,50	19,64	0,82*
RAZEM	0,612*	3452,41	2111,47	122,73	2234,20	0,93*

\* 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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	1,8	0,0	0,0	18,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	289797 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	289797 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	21,84 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	26184 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	82613 kWh/rok
Zyski ciepła razem	108797 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	193924 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	195010 kWh/rok
Straty ciepła razem	388934 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	372865 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	410152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	168,83 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	266,22	-	6,96	-	-	273,18
Udział [%]	97,45	-	2,55	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	342,53	-	7,03	1,29	30,00	380,85
Udział [%]	89,94	-	1,84	0,34	7,88	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)]	376,78	-	21,08	3,87	90,00	491,73
Udział [%]	76,62	-	4,29	0,79	18,30	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 491,73 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)	342,53	-	0,00	0,00	0,00	342,53
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>491,73 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,308*	859,60	264,58	0,00	264,58	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	25,20	22,50	0,00	22,50	0,85*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,191	179,56	34,30	43,02	77,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	114,02	21,89	11,88	33,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	89,57	17,56	-0,50	17,06	0,97*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	10,98	15,14	4,50	19,64	0,82*
RAZEM	0,616*	3452,41	2127,85	122,73	2250,58	0,93*

\* 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	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	2,0	0,0	0,0	18,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	291291 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	291291 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	21,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	26244 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	82706 kWh/rok
Zyski ciepła razem	108950 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	195460 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	195049 kWh/rok
Straty ciepła razem	390509 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	374788 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	412266 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	169,41 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	267,59	-	6,96	-	-	274,55
Udział [%]	97,47	-	2,53	-	-	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)]	344,30	-	7,03	1,29	30,00	382,61
Udział [%]	89,99	-	1,84	0,34	7,84	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)]	378,73	-	21,08	3,87	90,00	493,68
Udział [%]	76,72	-	4,27	0,78	18,23	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 493,68 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)	344,30	-	0,00	0,00	0,00	344,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>493,68 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,310*	859,60	266,86	0,00	266,86	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	25,20	22,50	0,00	22,50	0,85*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	190,54	262,75	68,66	331,41	0,82*
ściana zewnętrzna	1,430	114,02	163,05	24,72	187,77	0,81*
ściana zewnętrzna	1,680	89,57	150,48	12,50	162,98	0,78*
RAZEM	0,758*	3452,41	2617,53	169,72	2787,24	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	9,7	0,0	0,0	21,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	340918 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	340918 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	28341 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	85967 kWh/rok
Zyski ciepła razem	114307 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	246536 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	196436 kWh/rok
Straty ciepła razem	442972 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	438639 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	482503 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	188,69 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7572 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22946 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	313,18	-	6,96	-	-	320,14
Udział [%]	97,83	-	2,17	-	-	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)]	402,95	-	7,03	1,29	30,00	441,27
Udział [%]	91,32	-	1,59	0,29	6,80	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	443,25	-	21,08	3,87	90,00	558,20
Udział [%]	79,41	-	3,78	0,69	16,12	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 558,20 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)	402,95	-	0,00	0,00	0,00	402,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,03	1,29	30,00	38,32

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>558,20 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.10.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,310*	859,60	266,86	0,00	266,86	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	25,20	22,50	0,00	22,50	0,85*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	190,54	262,75	68,66	331,41	0,82*
ściana zewnętrzna	1,430	114,02	163,05	24,72	187,77	0,81*
ściana zewnętrzna	1,680	89,57	150,48	12,50	162,98	0,78*
RAZEM	0,758*	3452,41	2617,53	169,72	2787,24	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	185,56	167,00	48,29	215,30
2	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
RAZEM	0,951*	0,52*	212,59	202,14	53,25	255,40

\* 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	6967,30	2635,24

**3. SEZON OGRZEWczy**

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	9,7	0,0	0,0	21,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	340918 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	340918 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	28341 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	85967 kWh/rok
Zyski ciepła razem	114307 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	246536 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	196436 kWh/rok
Straty ciepła razem	442972 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	438639 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	482503 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	188,69 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	13694 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	41082 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	20,95 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**



Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	313,18	-	7,73	-	-	320,91
Udział [%]	97,59	-	2,41	-	-	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)]	402,95	-	12,58	1,29	30,00	446,82
Udział [%]	90,18	-	2,82	0,29	6,71	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)]	443,25	-	37,74	3,87	90,00	574,86
Udział [%]	77,11	-	6,56	0,67	15,66	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 574,86 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)	402,95	-	0,00	0,00	0,00	402,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,58	1,29	30,00	43,87

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	574,86 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	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,310*	859,60	266,86	0,00	266,86	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	25,20	22,50	0,00	22,50	0,85*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	190,54	262,75	68,66	331,41	0,82*
ściana zewnętrzna	1,430	114,02	163,05	24,72	187,77	0,81*
ściana zewnętrzna	1,680	89,57	150,48	12,50	162,98	0,78*
RAZEM	0,758*	3452,41	2617,53	169,72	2787,24	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	27,03	35,14	4,96	40,10
2	1,900	0,75	183,19	348,06	47,21	395,27
3	4,700	0,75	2,37	11,14	1,08	12,22
RAZEM	1,855*	0,74*	212,59	394,34	53,25	447,59

\* 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	6967,30	2635,24

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	3,7	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	346041 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	346041 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	38996 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	83619 kWh/rok
Zyski ciepła razem	122615 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	259711 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	195504 kWh/rok
Straty ciepła razem	455216 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	445231 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	489754 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	195,60 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	13694 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	41082 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	20,95 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

## 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)]	317,89	-	7,73	-	-	325,62
Udział [%]	97,63	-	2,37	-	-	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)]	409,01	-	12,58	1,29	30,00	452,88
Udział [%]	90,31	-	2,78	0,28	6,62	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)]	449,91	-	37,74	3,87	90,00	581,52
Udział [%]	77,37	-	6,49	0,67	15,48	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 581,52 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)	409,01	-	0,00	0,00	0,00	409,01
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,58	1,29	30,00	43,87

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>581,52 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.12.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,245	872,34	1086,06	0,00	1086,06	0,88*
podłoga na gruncie	0,310*	859,60	266,86	0,00	266,86	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	25,20	22,50	0,00	22,50	0,85*
stropodach	0,303	127,00	38,48	0,00	38,48	0,97*
stropodach	0,364	219,00	79,72	0,00	79,72	0,96*
stropodach	0,521	354,00	184,43	0,00	184,43	0,95*
ściana zewnętrzna	0,382	35,22	13,45	10,89	24,34	0,95*
ściana zewnętrzna	0,618	565,92	349,74	52,95	402,69	0,92*
ściana zewnętrzna	1,379	190,54	262,75	68,66	331,41	0,82*
ściana zewnętrzna	1,430	114,02	163,05	24,72	187,77	0,81*
ściana zewnętrzna	1,680	89,57	150,48	12,50	162,98	0,78*
RAZEM	0,758*	3452,41	2617,53	169,72	2787,24	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,900	0,75	183,19	348,06	47,21	395,27
2	2,600	0,75	12,64	32,86	2,88	35,74
3	3,600	0,00	14,39	51,80	2,08	53,89
4	4,700	0,75	2,37	11,14	1,08	12,22
RAZEM	2,088*	0,70*	212,59	443,87	53,25	497,12

\* 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	6967,30	2635,24

### 3. SEZON OGRZEWCZY

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	3,6	0,0	0,0	20,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	348952 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	348952 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	18,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	403013054 J/K
Zyski ciepła od słońca	39253 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	83586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	122839 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	262873 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	195484 kWh/rok
Straty ciepła razem	458356 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	448977 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	493874 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	197,13 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	13694 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	41082 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	20,95 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	326,57	1404	4213

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	32656,80	97970,40

**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)]	320,56	-	7,73	-	-	328,29
Udział [%]	97,65	-	2,35	-	-	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)]	412,45	-	12,58	1,29	30,00	456,32
Udział [%]	90,39	-	2,76	0,28	6,57	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)]	453,70	-	37,74	3,87	90,00	585,30
Udział [%]	77,51	-	6,45	0,66	15,38	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 585,30 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)	412,45	-	0,00	0,00	0,00	412,45
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,58	1,29	30,00	43,87

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>585,30 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Zdjęcia budynku**





Część budynku „stara” z lat 30 ubiegłego wieku.





Część budynku rozbudowywana sukcesywnie w ciągu ostatnich kilkunastu lat.





Część budynku rozbudowywana sukcesywnie w ciągu ostatnich kilkunastu lat.



Remiza Ochotniczej Straży Pożarnej.

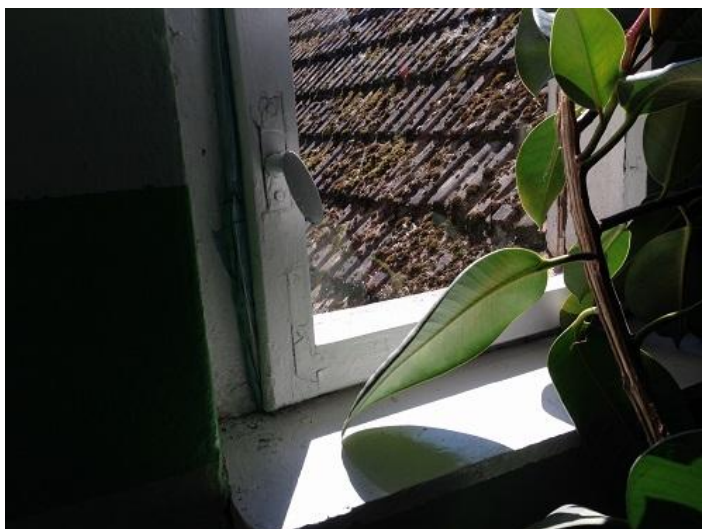


Sala gimnastyczna elewacja północno-zachodnia.



Sala gimnastyczna elewacja południowo-wschodnia. Na dachu sali gimnastycznej planowana lokalizacja paneli fotowoltaicznych.





Przykładowe jedno ze starych okien na piętrze budynku „starego”



Typowe grzejniki żeliwne, członowe wraz z instalacją c.o.



Jeden z grzejników stalowych, rurowych nieprawidłowo zabudowany.





Kotłownia w budynku „starym” z dwoma kotłami węglowymi.



Jeden z grzejników elektrycznych ogrzewający piętro budynku części „starej”

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Tabela z wartościami spadku emisji i zmniejszenia energii oraz obliczenia efektu ekologicznego**

**Wartości szacowanego rocznego spadku emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>/rok] oraz zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej [kWh/rok] w budynku Szkoły w Kunowie**

<b>1.. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>					
<b>Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q<sub>p</sub></b>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	<b>Oszczędność (różnica)</b>	Oszczędność w %
	GJ/rok	3 070,08	1 083,68	1 986,40	65%
	<b>kWh/rok</b>	<b>852 799,90</b>	<b>301 022,50</b>	<b>551 777,40</b>	
<b>Emisja dwutlenku węgla</b>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	<b>Mg CO<sub>2</sub>/rok</b>	<b>257,05</b>	<b>67,94</b>	<b>189,11</b>	74%

**Wskaźniki rezultatu wyliczone na podstawie audytu energetycznego**

Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	<b>1 632,46 GJ/rok</b>
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	<b>189,11 Mg CO<sub>2</sub>/rok</b>
Zmniejszenie roczne zużycia energii pierwotnej w budynku	<b>551 777,40 kWh/rok</b>
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej-uzysk z instalacji fotowoltaicznej	<b>9 052,9 kWh/rok</b>
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu (wraz z energią elektryczną na cele oświetlenia i urządzeń pomocniczych)	<b>1 620,42 GJ/rok</b>



**7. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU  
- OGRANICZENIE LUB UNIKNIĘCIE EMISJI CO<sub>2</sub>**

Lp.	Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ <sup>3</sup>	WSKAŹNIK EMISJI <sup>4,5)</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)			
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą <sup>1)</sup> (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji <sup>8)</sup> MgCO <sub>2</sub> /rok	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00	
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		56,1		0,00	542,82	30,45	-30,45	
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00	
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,73	2 055,91	194,76		0,00	194,76	
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00	
6.	Biomasa <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
7.	Inny (podać jaki) np. oze				0,00		0,00	0,00	
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00	
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni <sup>3)</sup> (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00	
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) <sup>6)</sup> (podawać w GJ/rok)								
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku <sup>2) 5)</sup> (podawać w MWh/rok)		0,832	74,87	62,29	54,11	45,02	17,28	
13.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)								
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku <sup>2)</sup> (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,832		0,00	-9,05	-7,53	7,53	
<b>SUMA</b>					<b>257,05</b>		<b>67,94</b>	<b>189,11</b>	
							<b>PROCENT REDUKCJI EMISJI</b>		<b>74%</b>

<sup>1)</sup> Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

<sup>2)</sup> Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

<sup>3)</sup> W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu niednawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

<sup>4)</sup> Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z punktem 6.1.2 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)

<sup>5)</sup> Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO<sub>2</sub>/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,832 MgCo<sub>2</sub>/MWh. ;

link do komunikatu KOBIZE: <http://www.kobize.pl/pl/article/2014/id/569/komunikat-dotyczacy-emisji-dwutlenku-wegla-przypadajacej-na-1-mwh-energii-elektrycznej>.

<sup>6)</sup> wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; 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.

<sup>7)</sup> Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2

<sup>8)</sup> w tym emisja uniknięta

## **ZAŁĄCZNIK 6**

### **Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przed i po modernizacji**

**Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q<sub>k</sub> [kWh /(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją**

<b>Nośnik energii</b>	<b>ogrzewanie i wentylacja</b>	<b>ciepła woda użytkowa</b>	<b>chłodzenie</b>	<b>oświetlenie wbudowane</b>	<b>energia pomocnicza</b>	<b>suma</b>
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny						0,0
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny	571 085,8					571 085,8
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki) np.. OZE (PV)						0,0
Ciepło sieciowe <sup>6</sup> .....						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej	27 113,6	13 693,9		32 656,8	1 404,2	74 868,5
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						0,0
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q<sub>k</sub> [kWh /(rok)]</b>						<b>645 954,3</b>
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q<sub>p</sub> [kWh /(rok)]</b>						<b>852 799,9</b>

**Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q<sub>k</sub> [kWh /(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji**

<b>Nośnik energii</b>	<b>ogrzewanie i wentylacja</b>	<b>ciepła woda użytkowa</b>	<b>chłodzenie</b>	<b>oświetlenie wbudowane</b>	<b>energia pomocnicza<sup>4</sup></b>	<b>suma</b>
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny	150 784,1					150 784,1
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny						0,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki) .....						0,0
Ciepło sieciowe <sup>2</sup> .....						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		7 648,7		32 656,8	13 800,8	54 106,2
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus) <sup>5)</sup>		-7 648,7			-1 404,2	-9 052,9
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q<sub>k</sub> [kWh /(rok)]</b>						<b>195 837,4</b>
<b>Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q<sub>p</sub> [kWh /(rok)]</b>						<b>301 022,5</b>

## **ZAŁĄCZNIK 7**

### **Obliczenia uzysku energii z 39 paneli fotowoltaicznych o mocy 10kWp, rozmieszczenie na dachu sali gimnastycznej**



**Nazwa projektu:** Kunowo**Lokalizacja:** Poland / Szczecin**Numer projektu:** ---

Napięcie sieciowe: 230V (230V / 400V)

**Zestawienie systemu****39 x Heckert Solar AG NeMo 60P265 (03/2014) (Generator fotowoltaiczny 1)**

Azymut: 90 °, Pochylenie: 25 °, Sposób montażu: Dach, Moc szczytowa: 10,34 kWp

**1 x STP 8000TL-20****Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej**

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	39	Roczny uzysk energii*:	8 873,20 kWh
Moc szczytowa:	10,34 kWp	Współczynnik wykorzystania energii:	99,9 %
Liczba falowników fotowoltaicznych:	1	Współczynnik efektywności*:	85,4 %
Moc znamionowa AC falowników fotowoltaicznych:	8,00 kW	Uzysk właściwy energii*:	859 kWh/kWp
Moc czynna AC:	8,00 kW	Straty przewodzenia (określone w % energii fotowoltaicznej):	---
Współczynnik mocy czynnej:	77,4 %	Obciążenie asymetryczne:	0,00 VA

Version: 3.50.0.R / 2016-05-20

---

 Podpis

\*Ważna uwaga: wyświetlone uzyski energii są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych. Firma SMA Solar Technology AG nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, jak np. zabrudzenie modułów fotowoltaicznych lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.

# Analiza proponowanego rozwiązania

**Nazwa projektu: Kunowo**

Numer projektu:

**Lokalizacja: Poland / Szczecin**

**Temperatura otoczenia:**


Minimalna temperatura: -25 °C

Wybrana temperatura dla projektu: 20 °C

Maksymalna temperatura: 31 °C

## Projekt częściowy 1

### 1 x STP 8000TL-20 (Instalacja składowa 1)

Moc szczytowa:	10,34 kWp
Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	39
Liczba falowników fotowoltaicznych:	1
Maks. moc DC (cos φ = 1):	8,20 kW
Maks. moc czynna AC (cos φ = 1):	8,00 kW
Napięcie sieciowe:	230V (230V / 400V)
Współczynnik mocy znamionowej:	79 % 
Współczynnik wymiarowania:	127 %
Współczynnik przesunięcia fazowego cos φ:	1



**STP 8000TL-20**

### Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej

#### Wejście A: Generator fotowoltaiczny 1

20 x Heckert Solar AG NeMo 60P265 (03/2014), Azymut: 90 °, Pochylenie: 25 °, Sposób montażu: Dach

#### Wejście B: Generator fotowoltaiczny 1

19 x Heckert Solar AG NeMo 60P265 (03/2014), Azymut: 90 °, Pochylenie: 25 °, Sposób montażu: Dach

	Wejście A:	Wejście B:	
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych:	1	1	
Liczba modułów fotowoltaicznych w ciągu modułów:	20	19	
Moc szczytowa (na wejściu):	5,30 kWp	5,04 kWp	
Typowe napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	 582 V	 553 V	
Min. napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	538 V	511 V	
Min. napięcie DC (Napięcie sieciowe 230 V):	150 V	150 V	
Maks. napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	 925 V	 879 V	
Maks. napięcie DC :	1000 V	1000 V	
Maks. prąd w generatorze fotowoltaicznym:	 7,9 A	 7,9 A	
Maks. prąd DC :	15 A	10 A	

### Kompatybilność instalacji fotowoltaicznej i falownika

Version: 3.50.0.R / 2016-05-20



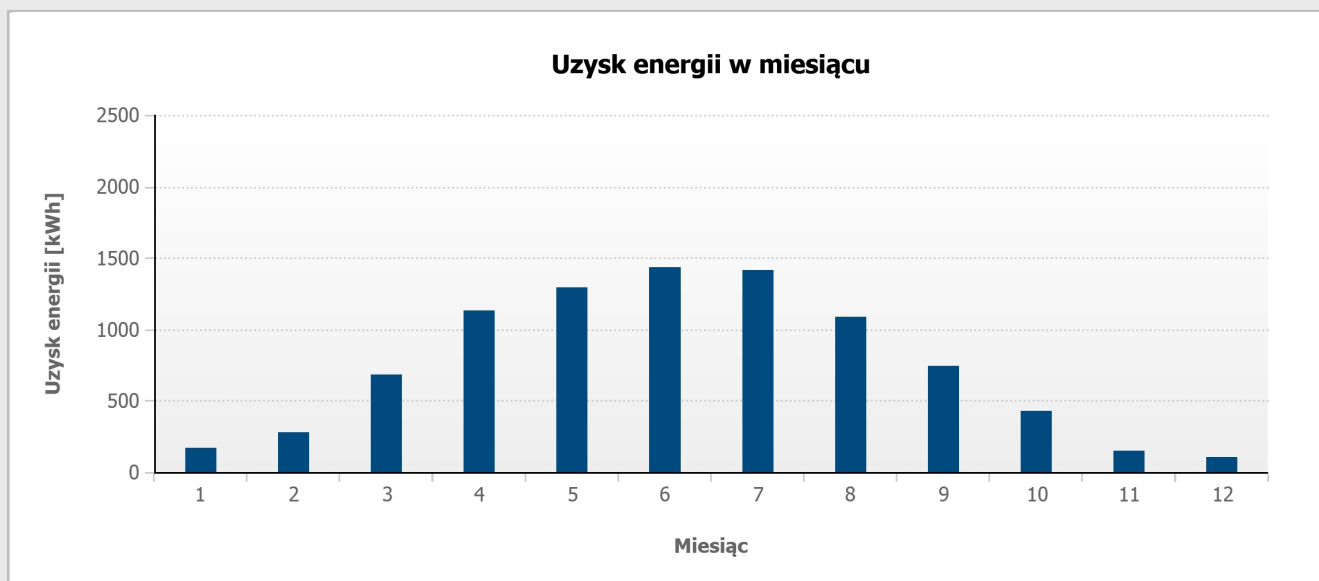
# Wartości miesięczne

Nazwa projektu: Kunowo

Lokalizacja: Poland / Szczecin

Numer projektu:

## Wykres



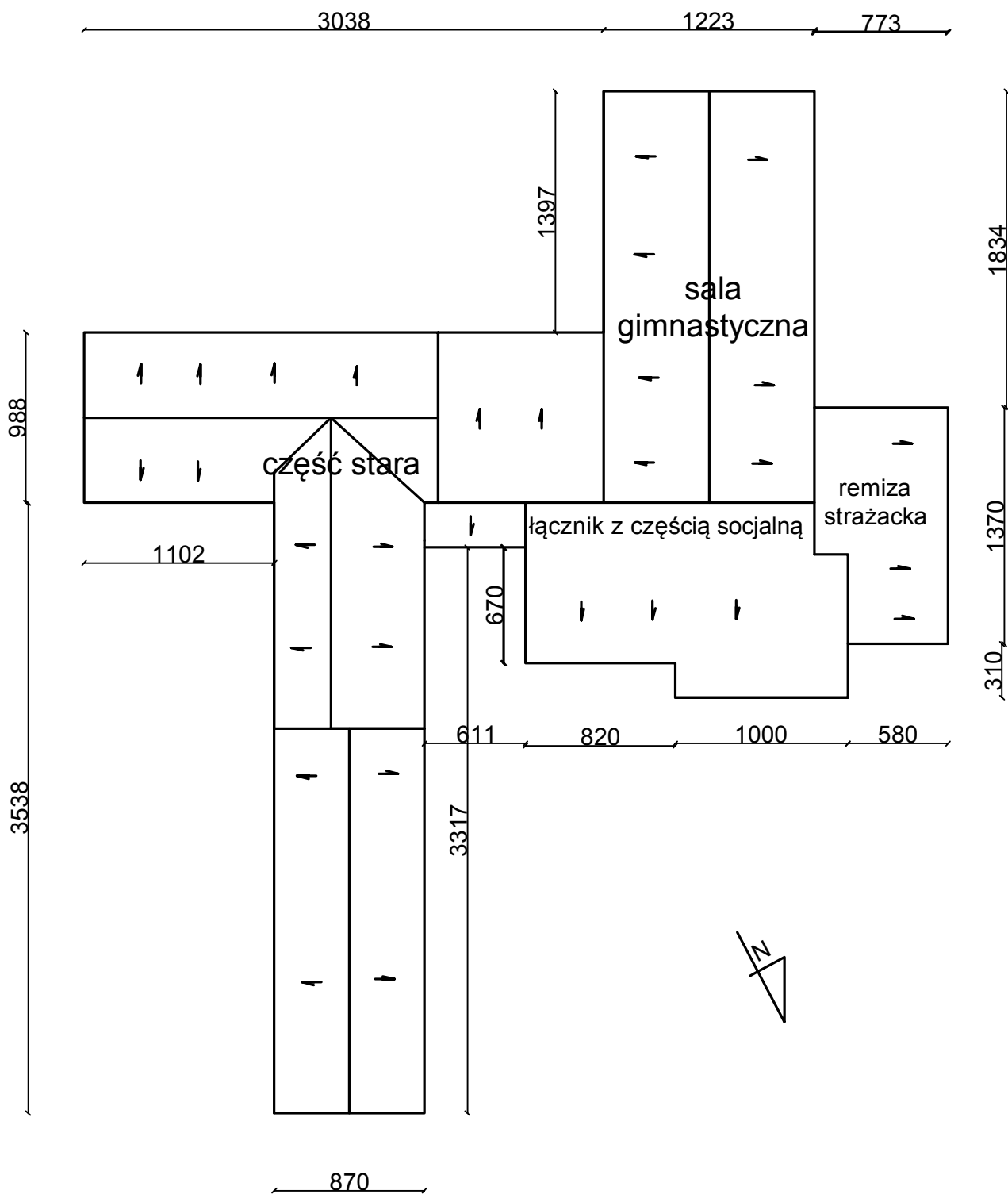
## Tabela

Miesiąc	Uzysk energii [kWh]	Współczynnik efektywności
1	169 (1,9 %)	82 %
2	278 (3,1 %)	85 %
3	678 (7,6 %)	87 %
4	1125 (12,7 %)	88 %
5	1289 (14,5 %)	86 %
6	1427 (16,1 %)	86 %
7	1409 (15,9 %)	85 %
8	1084 (12,2 %)	85 %
9	740 (8,3 %)	85 %
10	423 (4,8 %)	84 %
11	149 (1,7 %)	79 %
12	104 (1,2 %)	77 %

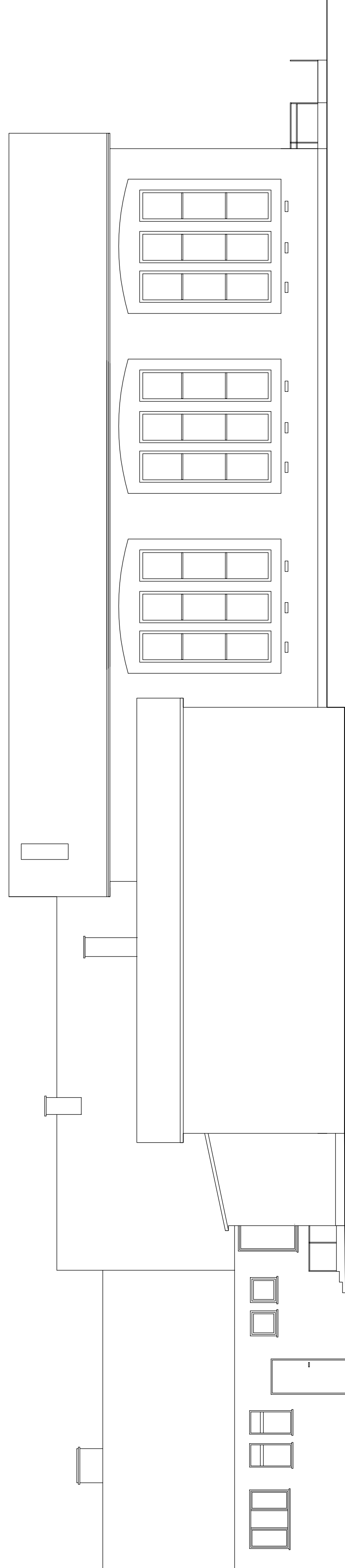
Version: 3.50.0.R / 2016-05-20

## **ZAŁĄCZNIK 8**

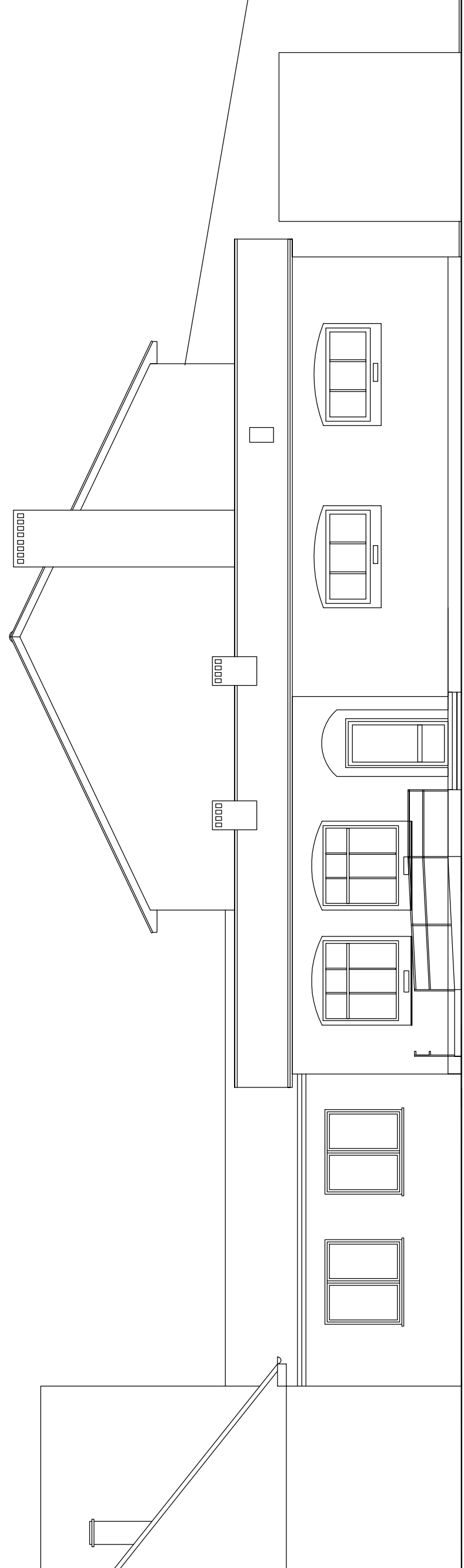
### **Sytuacja i rzuty budynku**







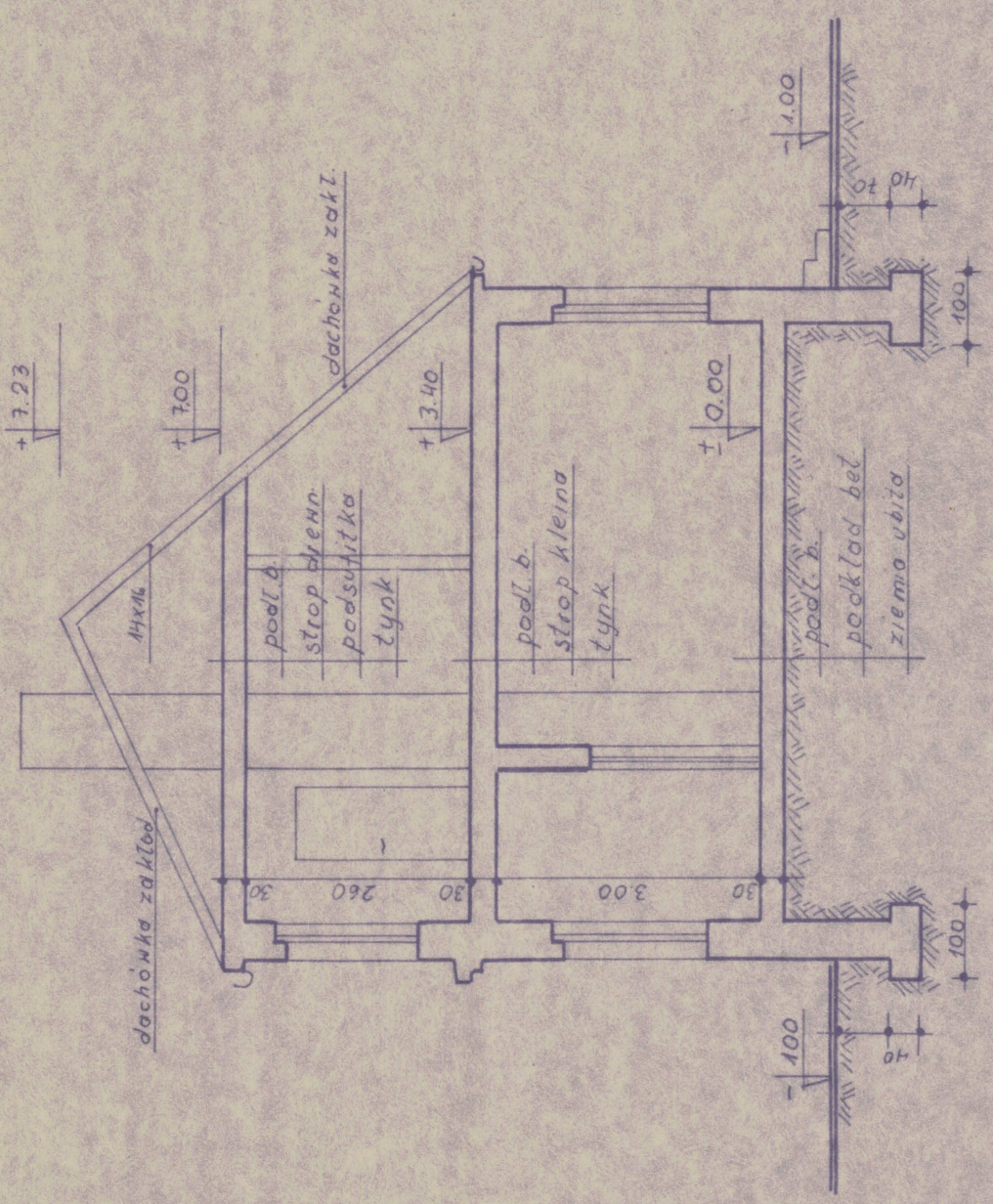
**ELEWACJA ZACHODNIA**



**ELEWACJA PÓŁNOCNA**

PRACOWNIA PROJEKCYJNA "VOLET - ARCH"	RYSUNEK	<b>ELEWACJE</b>	RYS. NR
ul. Szczepańska 59 61-800 Poznań, tel. 71 624 11 11 www.volent.pl	BRANŻA	P. B. INWENTARYZACJA	<b>51</b>
	TEMAT	Przebudowa budynku szkoły oraz modernizacja sanitariatów i szatni, wraz z nadbudową dalszej części nr 160, obręb Kunowo	SKALA
	ADRES		1:100
	INWESTOR	GMINA KOBYLANKA, UL. SZKOŁNA 12, 73-108 KOBYLANKA	DATA
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. arch. Włodzisław Królak nr upr. 3522/001	07.2008
	OPRACOWAŁ	mgr inż. arch. Julia Aweid	





6  
 Projekt II-II  
 134/6/77  
 X. Hinski  
 - II -  
 12.1977  
 Inwentaryzacja architektury i konstrukcji Szkoła Podstawna Kłono  
 1:100  
 Zakład Inżynierii Kłono  
 Zakład Inżynierii Kłono



134/0/77

Z. Hiniński

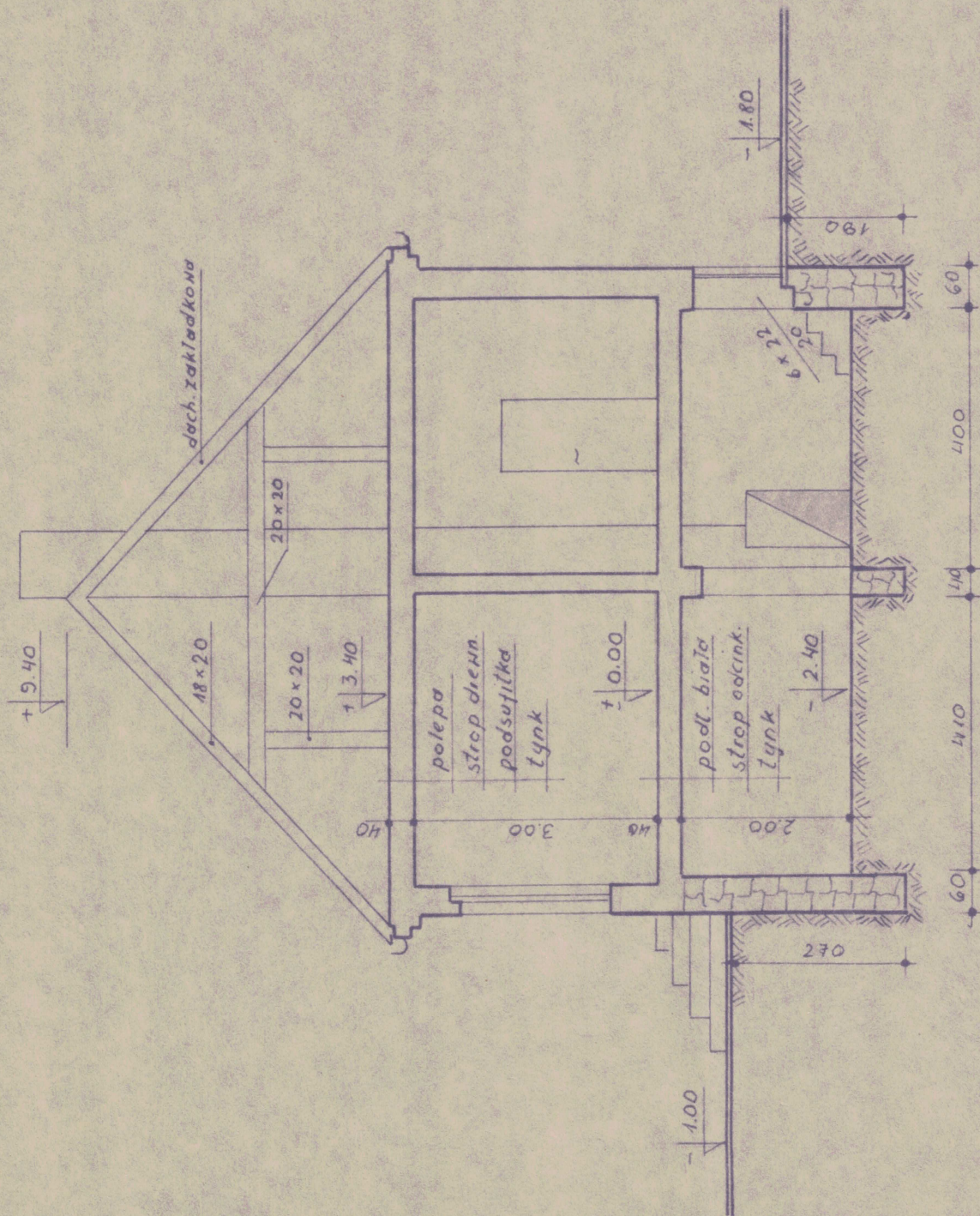
*[Signature]*

12.1977

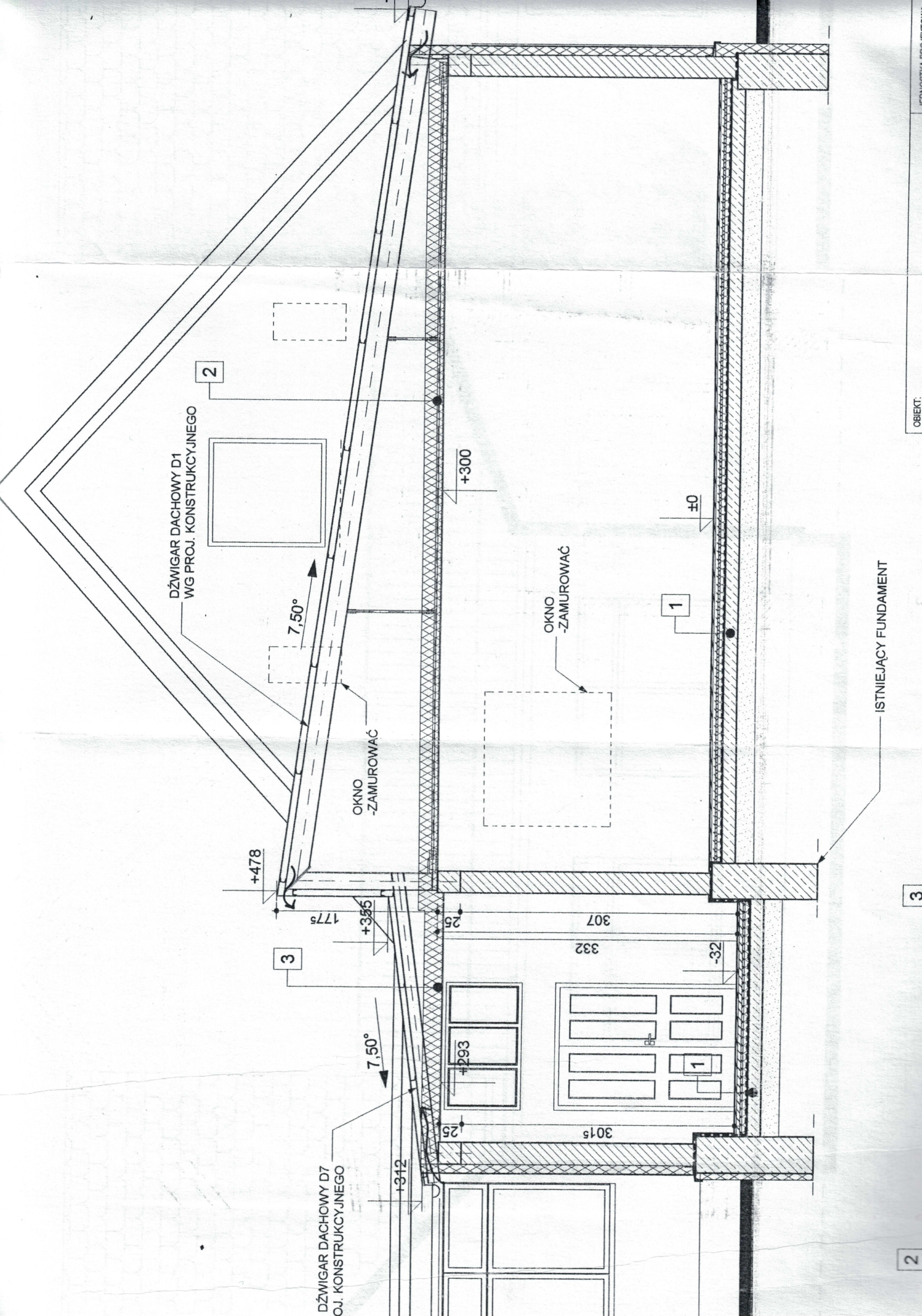
Inwentaryzacja architektury i konstrukcji Szkoła w Kobylance 1:100

Przekrój I-I

5







DŹWIGAR DACHOWY D1  
WG PROJ. KONSTRUKCYJNEGO

2

7,50°

OKNO  
-ZAMUROWAĆ

+300

OKNO  
-ZAMUROWAĆ

1

±0

+478

+355

1775

3

7,50°

DŹWIGAR DACHOWY D7  
OJ. KONSTRUKCYJNEGO

+342

+293

332

307

-32

3015

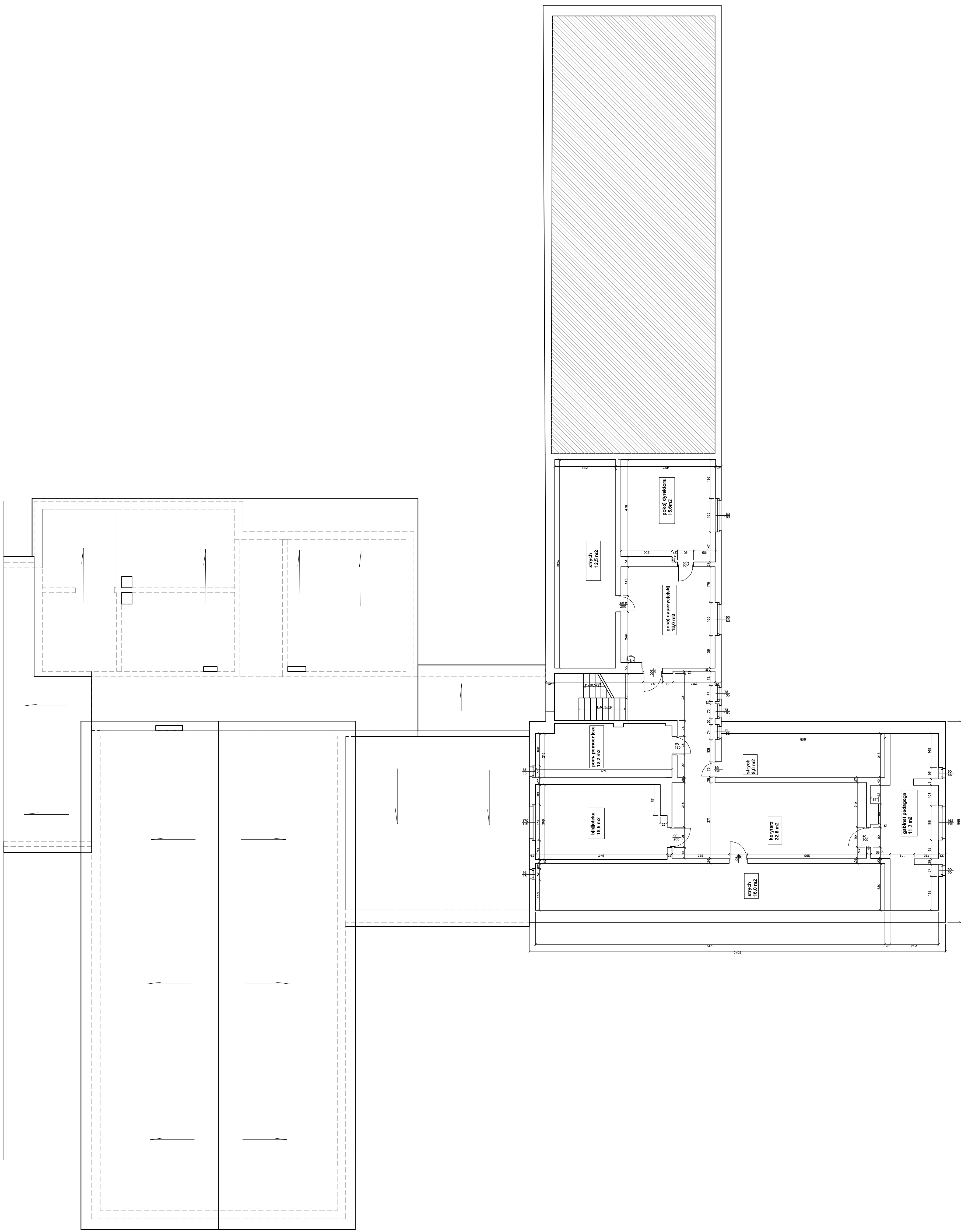
ISTNIEJĄCY FUNDAMENT

3

2

OBIEKT:





PRACOWNIA PROJEKTOWA "WOLET - ARCH"	RYSUNEK	RZUT 1-GO PIĘTRA	RYS. NR
	BRANŻA	P. B. INWENTARYZACJA	21
	TEMAT	Przebudowa budynku szkoły oraz modernizacja sanitariatów i szatni, wraz z nadbudową	SKALA
	ADRES	dzielnica gosp. nr 160, osiedle Kuronow	1:100
	INWESTOR	GIMNAZJUM, UL. SZKOŁYMA 12, 75-108 KOSZYLANKA	DATA
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. arch. Michał Królka nr. upr. 3552/2001	07.2.2008
	OPRACOWAŁ	mgr inż. arch. Julia Anand	



## **ZAŁĄCZNIK 9**

### **Uprawnienia**



**Prywatna Wyższa Szkoła Ochrony Środowiska w Radomiu**

(nazwa uczelni lub jednostki prowadzącej studia podyplomowe)

**Wydział Ochrony Środowiska**

(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni)

## ŚWIADECTWO UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

**Edward Władysław KOPALA**

Pan(i) .....

urodzon **y** **27 czerwca 1961** **Smolecinie** w dniu ..... r. w .....

ukończył... w roku **2010** **2** - semestralne studia podyplomowe w zakresie  
(liczba semestrów)

**Charakterystyka energetyczna i audyting energetyczny budynków**

**celującym**

..... z wynikiem .....



KIEROWNIK  
podstawowej jednostki organizacyjnej

**DZIEKAN**

**Wydziału Ochrony Środowiska**

**dr inż. Małgorzata Góralczyk**  
(pieczęć i podpis)

REKTOR lub KIEROWNIK  
jednostki organizacyjnej prowadzącej studia

**REKTOR**

**prof. dr hab. Anato Peretiatkowicz**  
(pieczęć i podpis)

**Radom**

**26.06.2010**

....., dnia ..... r.  
(miejscowość)

**Nr 956**