

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** ul. Partyzantów 2  
43-450 Ustroń  
powiat: Bielsko-Biała  
województwo: śląskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Szymon Pronobis

**Numer opracowania:** AEE/3/2016

**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	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	19
9.	Ciepła woda użytkowa	23
10.	System grzewczy	28
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
15.	Załączniki	37
15.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	38
15.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	53
15.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	58
15.4	Załącznik 4 - DANE WEJŚCIOWE (ENERGIA PALIWA GAZOWEGO I ENERGIA ELEKTRYCZNA)	74
15.5	Załącznik 5 - OŚWIETLENIE	80
15.6	Załącznik 6 - EFEKT EKOLOGICZNY	84
15.7	Załącznik 7 - RZUTY i PRZEKROJE	89
15.8	Załącznik 8 - ZDJĘCIA ELEWACJI	97
15.9	Załącznik 9 - ZDJĘCIA SATELITARNE	100
15.10	Załącznik 10 – PODSUMOWANIE EFEKTU EKONOMICZNEGO I ENERGETYCZNEGO	102

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj</b>	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1963
<b>1.3 Inwestor</b> (Miasto Ustroń ul. Rynek 1, 43 -450 Ustroń)	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny ul. Partyzantów nr 2 kod: 43-450 miejscowość: Ustroń tel. 33 854 35 64 fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> ul. Partyzantów 2 kod: 43-450 miejscowość: Ustroń powiat: Bielsko-Biała województwo: śląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> CE PRO-NOBIS Szymon Pronobis ul. Żywiecka nr 117 kod: 34-331 miejscowość: Pewel Mała REGON: 241297536			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Szymon Pronobis ul. Pliszek nr 4b/3 kod: 43-300 miejscowość: Bielsko-Biała kwalifikacje: Uprawnienia do sporządzania Świadectw Charakterystyki Energetycznej, nr wpisu do rejestru 669, nr uprawnień MI/ŚE/208/2009, ukończenie z wynikiem pozytywnym kursu na Audytora Energetycznego w Business Center 1 w Katowicach podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Pewel Mała, data wykonania opracowania: 16-05-2017</b>			

**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	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	8208,45	8208,45
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	2611,80	2611,80
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	2611,80	2611,80
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	330	330
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	miejskowe przygotowanie	miejskowe przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,38	0,38
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Od roku 2005 do teraz systematycznie jest wymieniane oświetlenie liniowe starej generacji na oświetlenie liniowe nowszej generacji. W budynku zostało zmodernizowane oświetlenie w kilku salach lekcyjnych.	Od roku 2005 do teraz systematycznie jest wymieniane oświetlenie liniowe starej generacji na oświetlenie liniowe nowszej generacji. W budynku zostało zmodernizowane oświetlenie w kilku salach lekcyjnych.
<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.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,231	0,231	0,231
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,201	0,201	0,201
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,792	0,792	0,792
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,248	0,248	0,248
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,230	0,230	0,230
6.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,254	0,254	0,254
7.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,236	0,236	0,236
8.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,229	0,229	0,229
9.	GRUPA ściana w gruncie 0,214	0,214	0,214
10.	GRUPA podłoga na gruncie 0,241	0,241	0,241
11.	GRUPA ściana w gruncie 0,796	0,796	0,796
12.	GRUPA stropodach 0,732	0,732	0,174
13.	GRUPA stropodach 0,343	0,343	0,124
14.	GRUPA stropodach 0,218	0,218	0,090
15.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	1,800
16.	GRUPA stolarka 1,500	1,500	1,500
17.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	1,650

<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	0,86
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	3,33
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,72	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,79	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	5265,39	5265,39
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,64	0,64
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	289,76	272,39
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	43,77	34,85
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	493,81	385,23
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	828,57	535,18
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	218,58	33,94
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1112,07	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	86,02	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	52,52	40,97
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	88,12	56,92
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	4,17
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	44,13	44,13
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	6501,00	6528,50

3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	48,93	26,63
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	7116,65	12794,46
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	1,94	1,49
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	148,83	148,83
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	595,32	0,00

#### 8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną na c.w.u, urządzenia pomocnicze oraz oświetlenie [%]	<b>17,69</b>	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną [%]	<b>45,65</b>
Planowane koszty całkowite [zł]	<b>617241,83</b>	Wielkość dotacji RPO Woj. Śląs. do kosztów kwalifikowanych [%]	<b>85</b>
Roczna oszczędność kosztów energii cieplnej [zł/rok]	<b>25925,69</b>	Roczna oszcz. kosztów energii elekt. na c.w.u urządzenia pom. i oświet. [zł/rok]	<b>3974,98</b>

<sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

<sup>2)</sup> 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.

<sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Ekspertyza techniczna budynku Sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej nr 1 w Ustroniu.

Inwentaryzacja budowlana

Projekt zmiany konstrukcji stropodachów wraz z rzutami ostatnich kondygnacji.

Projekt instalacji c.o. i c.w.u.

#### 3.2. Inne dokumenty

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

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

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (t. j. z 2015 poz. 2167, ze zm.)

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)

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

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii

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

Agata Markiewicz - Główny Specjalista - Wydział Organizacyjny UM w Ustroniu.

Aleksandra Szarzec - Podinspektor - Wydział Organizacyjny UM w Ustroniu.

Sławomir Bąk - Inspektor ds. Inwestycji UM Ustroń

Magdalena Herzyk - Dyrektor Szkoły Podstawowej nr 1 w Ustroniu

Mariusz Puzoń- Konserwator budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Ustroniu

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

Wykonanie głębokiej modernizacji budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Ustroniu.

Brak technicznych możliwości wykonania izolacji podłogi na gruncie.

**3.5. Data wizji lokalnej**

16-09-2016

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

623000,00 zł

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

0,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Zespół obiektów Szkoły Podstawowej (budynek główny, przewiązka i sala gimnastyczna) został wybudowany początkiem lat sześćdziesiątych XX wieku (1962 r.) w technologii tradycyjnej. Fundamenty budynku to ławy betonowe. Ściany piwnic murowane wykonane z cegły pełnej gr. 38 cm (1,5 c.), izolowane warstwą styropianu ekstrudowanego gr. 14 cm. Ściany zewnętrzne podłużne głównego budynku szkoły, murowane, wykonane z bloczków gazobetonowych PGS gr. 24 cm, i izolowane warstwą styropianu fasadowego gr. 14 cm. Ściany zewnętrzne szczytowe głównego budynku szkoły wykonane z bloczków gazobetonowych PGS gr. 48 cm, izolowane warstwą styropianu gr. 14 cm. Ściany sali gimnastycznej wykonane z żelbetowych ram jednoprzęsłowych o rozpiętości 9,5 m w rozstawie poprzecznym co 4,6 m o przekroju 35x50. Ściany podłużne pomiędzy słupami ram są murowane z cegły pełnej gr. 24 cm (1 c.) a ściany szczytowe są murowane z cegły pełnej gr. 48 cm. Ściany wewnętrzne są murowane z cegły pełnej w pomieszczeniach piwnic, parteru jak i z bloczków PGS pomieszczeniach parteru i pięter. gr. od 12-80 cm. Stropy piwnic, parteru i piętra to stropy z płyt wielokanałowych żerańskich typu DS. Strop nad parterem to strop z płyt wielokanałowych izolowany 4 cm płyty pilśniowej miękkiej. Stropodach wentylowany głównego budynku szkoły to strop z płyt wielokanałowych żerańskich typu DS izolowany warstwą wełny mineralnej gr. 7 cm. z dużymi ubytkami i nieciągłością izolacji. Na stropie na ściankach ażurowych zostały położone płyty korytkowe przykryte dwoma warstwami papy na lepiku. Stropodach niewentylowany lub słabo wentylowany budynku przewiązki to strop z płyt wielokanałowych żerańskich typu DS izolowany warstwą wełny mineralnej gr. 10 cm, przykryty wylewką cementową i dwoma warstwami papy na lepiku. Stropodach niewentylowany sali gimnastycznej to strop gęsto żebrowy typu DMS o wysokości belek 27 cm, izolowany warstwą supremacy gr. 7 cm oraz warstwą twardej wełny mineralnej gr. 15 cm, pokryty 2 x papą na lepiku. Podłoga na gruncie w piwnicy oraz w części przewiązki izolowana płytami wiórkowo-cementowymi gr. 6 cm z warstwą lastriko na wylewce cementowej. Podłoga na gruncie w budynku sali gimnastycznej izolowana płytami supremacy gr. 5 cm przykryta tzw. sepą podłogą z parkietem. Stolarka okienna z PVC w całym obiekcie. Drzwi zewnętrzne wejściowe aluminiowe z szybą zespoloną w dobrym stanie technicznym.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2611,80 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	2611,80 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	2611,80 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	8208,45 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	8208,45 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	8208,45 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	330

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły ceramicznej pełnej izolowany styropianem gr 14 cm

Ściana przyziemia murowana z cegły ceramicznej pełnej izolowana warstwą styropianu gr. 14 cm

Ściana murowana z bloczków PGS izolowana warstwą styropianu gr. 14 cm

Ramy przeszłowe żelbetowe izolowane warstwą styropianu gr. 14 cm

#### **4.2.2. Dach**

stropodach

Stropodach wentylowany Żerań typu DS izolowany warstwą wełny mineralnej gr. 7 cm - brak ciągłości izolacji.- duże ubytki.

Stropodach niewentylowany lub słabo wentylowany typu Żerań DS izolowany wełną mineralną gr. 10 cm

Stropodach niewentylowany typu DMS izolowany wełną mineralną gr. 15 cm

#### **4.2.3. Stolarka**

Okna PCV

Drzwi wejściowe

Drzwi wewnętrzne

#### **4.2.4. Ściany wewnętrzne**

ściana wewnętrzna

Mur z cegły ceramicznej pełnej

Mur z cegły ceramicznej pełnej - ściany nośne.

Mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 15 cm

Mur z cegły ceramicznej pełnej - ściana działowa gr. 15 cm

Mur z cegły ceramicznej pełnej

Mur z cegły ceramicznej pełnej - ściana działowa

Mur z bloczków PGS

#### **4.2.5. Ściany fundamentowe**

ściana w gruncie

Mur z cegły ceramicznej pełnej

Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej izolowane warstwą styropianu XPS 14 cm.

Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej bez izolacji cieplnej.

#### **4.2.6. Stropy**

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

strop międzykondygnacyjny

Strop międzykondygnacyjny Żerań typu DS izolowany płytą pilśniową miękką gr. 4 cm.

Strop międzykondygnacyjny Żerań typu DS.

#### **4.2.7. Podłogi na gruncie**

Podłoga na gruncie.

Podłoga na gruncie izolowana płytami wiórkowo cementowymi gr. 6 cm.

Podłoga na gruncie izolowana płytami wiórkowo cementowymi gr. 5 cm.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

Budynek zasilany jest w ciepło dwoma niskotemperaturowymi trzyciągowymi kotłami olejowo/gazowymi Vitoplex 300 Typ TX3 o mocy 225 kW i 170 kW z roku 2009. Kotły znajdują się w bardzo dobrym stanie technicznym, Max. parametry pracy kotłów dla tego kompleksu obiektów to 75/60 stopni Celsjusza. Instalacja c.o. w kotłowni zmodernizowana. W budynku poza kotłownią instalacja c.o. z lat 70-tych do modernizacji wykonana z rur stalowych nieizolowanych, w złym stanie technicznym. W budynku znajduje się instalacja grzejnikowa żeliwna również z lat 70-tych bez zaworów regulacyjnych do modernizacji.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

439 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa W-5 O, OSD W-5.1

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w dwóch miejscowych pojemnościowych podgrzewaczach gazowych firmy Termo-Tech o pojemności 150 l i mocy znamionowej 7 kW z roku 2000. W jednym miejscowym pojemnościowym podgrzewaczu gazowym firmy TERMICA o pojemności 150 l i mocy znamionowej 7 kW z roku 2004. W przepływowym podgrzewaczu gazowym Termet 0089. Instalacja c.w.u. z obiegami cyrkulacyjnymi bez izolacji w pomieszczeniach w których są zainstalowane jak i w pomieszczeniach obiektu, wykonana z rur PP, biegnie po powierzchni ścian wzdłuż przegród budynku.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa W-5 O, OSD W-5.1

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Obiekt wentylowany jest w sposób naturalny grawitacyjny. Wymiana powietrza występuje poprzez pionowe kominowe. Napływ świeżego powietrza odbywa się poprzez uchYLENIE stolarki otworowej. W kuchni zainstalowany jest system miejscowego (nad kuchenkami gazowymi) wylotu mechanicznego. Brak nawiewników w stolarnie otworowej.

## **4.7. Instalacja gazowa**

### **4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa biegnie od przyłącza gazu znajdującego się od północnej strony ściany budynku piwnicy. Biegnie od szafek zaworu szybkozamykającego i kurka głównego bezpośrednio pod stropem poprzez pomieszczenia piwnic i korytarza w stronę południową do pomieszczenia kotłowni. Tam instalacja jest rozdzielona do kotła gazowego i podgrzewaczy na c.w.u.

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna w budynku jest instalacją podtynkową wykonana w latach 60-tych ubiegłego wieku. Znikoma część instalacji była modernizowana w latach 2000-cznych. W większości instalacja jest aluminiowa w pełni do wymiany.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólny stan konstrukcji budynku jest zadowalający. Główne elementy konstrukcyjne nie wykazują oznak nadmiernego zużycia. Stan techniczny wypraw zewnętrznych jest dobry.

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,231

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,201

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,248

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,230

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,254

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,236

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,229

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### 5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach 0,732

Stropodach wentylowany głównego budynku szkoły w średnim stanie technicznym. Brak ciągłości izolacji termicznej, duże ubytki w izolacji oraz widoczne zjawisko wykraplania pary wodnej na przegrodzie.

GRUPA stropodach 0,343

Stropodach niewentylowany przewiązki budynku szkoły w średnim stanie technicznym.

Przegroda nie spełnia obecnych WT pod względem izolacyjności cieplnej.

GRUPA stropodach 0,218

Stropodach sali gimnastycznej w złym stanie technicznym. Nieszczelność poszycia papowego powoduje przecieki do wnętrza budynku a tym samym niszczenie izolacji termicznej stropodachu.

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 1,500

Stolarka okienna w dobrym stanie technicznym.

GRUPA stolarka 1,800

Stolarka drzwiowa w dobrym stanie technicznym.

GRUPA stolarka 1,650

Stolarka drzwiowa w dobrym stanie technicznym.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym

### 5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

GRUPA ściana w gruncie 0,214

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA ściana w gruncie 0,796

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### **5.7. Stropy**

Stropy typu Żerań i DS. w dobrym stanie technicznym

### **5.8. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,792

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA podłoga na gruncie 0,241

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### **5.9. System grzewczy**

Źródłem ciepła jakim są kotły gazowe niskotemperaturowe trzyciągowe olejowo/gazowe firmy Viessman typu Vitoplex TX3 o mocach 225 i 170 kW wraz z instalacją c.o. w kotłowni są w bardzo dobrym stanie technicznym. W/w kotłownia została zmodernizowana w 2009 r. Natomiast instalacja c.o. w całym budynku jest przestarzała z lat 70-tych XX w., jest w złym stanie technicznym do modernizacji.

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

Stan techniczny gazowych podgrzewaczy pojemnościowych oraz przepływowego podgrzewacza gazowego jest niezadowalający. Również instalacja c.w.u wykonana z rur PE bez izolacji termicznej, jest w średnim stanie technicznym.

### **5.11. System wentylacji**

W budynku znajduje się wentylacja naturalna grawitacyjna, odprowadzenie powietrza przez piony kominowe. Nawiew świeżego powietrza poprzez wymuszenie szczelności stolarki okiennej i drzwiowej.

### **5.12. Instalacja gazowa**

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym systematycznie przeglądana, oznakowana prawidłowo.

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan techniczny instalacji elektrycznej w budynku jest niezadowalający. Instalacja elektryczna wewnętrzna do całkowitej wymiany. Koszt wymiany instalacji to 248121,00 zł brutto

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

1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,732)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,343)
4. Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,218)

## 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.	Vitoplex 300; typ TX3; 80-1750 kW	gaz ziemny	86,00	100,00	90,00	77,00	59,60
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>86,00</b>	<b>100,00</b>	<b>90,00</b>	<b>77,00</b>	<b>59,60</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Vitoplex 300; typ TX3; 80-1750 kW	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.	Vitoplex 300; typ TX3; 80-1750 kW	gaz ziemny	44,13	6501,00	148,83
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>44,13</b>	<b>6501,00</b>	<b>148,83</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Vitoplex 300; typ TX3; 80-1750 kW

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - remonty	1500,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody TERMICA	gaz ziemny	72,00	80,00	60,00	34,56
2.	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody Termo-TECH 1	gaz ziemny	72,00	65,00	60,00	28,08



3.	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody Termo-TECH 2	gaz ziemny	72,00	65,00	60,00	28,08
4.	Gazowy przepływowy podgrzewacz wody Termet 0089	gaz ziemny	50,00	100,00	100,00	50,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,15</b>	<b>78,88</b>	<b>72,45</b>	<b>36,19</b>

**7.2.2. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody TERMICA	gaz ziemny	44,13	7572,54	148,83
2.	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody Termo-TECH 1	gaz ziemny	44,13	7572,54	148,83
3.	Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody Termo-TECH 2	gaz ziemny	44,13	7572,54	148,83
4.	Gazowy przepływowy podgrzewacz wody Termet 0089	gaz ziemny	44,13	6512,33	148,83
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>44,13</b>	<b>7116,65</b>	<b>595,32</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody TERMICA

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - remonty	150,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 7.2.3.2. Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody Termo-TECH 1

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - remonty	150,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 7.2.3.3. Gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody Termo-TECH 2

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>

4.	Koszty stałe - remonty	150,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 7.2.3.4. Gazowy przepływowy pogrzewacz wody Termet 0089

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stropodach 0,732	0,732	628,63	0,041	0,18	0,174	61,89	38908,17	6,04
2.	GRUPA stropodach 0,343	0,343	144,40	0,041	0,21	0,124	65,18	9411,66	17,49
3.	GRUPA stropodach 0,218	0,218	193,05	0,041	0,27	0,090	71,75	13850,55	33,67

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. GRUPA stropodach 0,732

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1 - bud. główny;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,732 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	695,35 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3552,2
7.	Opłata stała	6501,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,13 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EKOFIBER
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	628,63 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	29,00 zł/m²
2.	Sprzęt	3,20 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	89,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	2,10 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,18 m	61,89 zł/m²
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 [m²K/W]		4,146	4,390	4,634	4,878
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,366	5,512	5,756	6,000	6,244
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,732	0,181	0,174	0,167	0,160
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	156,22	38,71	37,07	35,57	34,18

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0199	0,0049	0,0047	0,0045	0,0043
7.	Koszty ciepła [zł]	10227,93	3878,08	3789,44	3708,00	3632,92
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6349,85	6438,49	6519,93	6595,01
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		60,80	61,89	62,99	64,08
10.	Nakłady [zł]		38220,01	38908,17	39596,34	40284,50
11.	SPBT [a]		6,02	6,04	6,07	6,11

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

Nakłady: 38908,17 zł

SPBT: 6,04 a

Uwagi:

Wdmuchanie granulatu celulozowego w przestrzeń wentylowaną dachu.

**8.3.2. GRUPA stropodach 0,343**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_2 - przewiązka;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,343 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	148,40 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3552,2
7.	Opłata stała	6501,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,13 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EKOFIBER
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	144,40 m²

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	29,00 zł/m²
2.	Sprzęt	3,20 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	89,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	2,10 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,21 m	65,18 zł/m²
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]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,878	5,122	5,366	5,610
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,915	7,794	8,037	8,281	8,525
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,343	0,128	0,124	0,121	0,117

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,62	5,84	5,67	5,50	5,34
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0020	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	2630,18	2101,77	2092,19	2083,17	2074,67
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		528,41	537,99	547,01	555,52
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		64,08	65,18	66,27	67,37
10.	Nakłady [zł]		9253,59	9411,66	9569,73	9727,81
11.	SPBT [a]		17,51	17,49	17,49	17,51

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m**

Nakłady: 9411,66 zł

SPBT: 17,49 a

Uwagi:

Wdmuchanie granulatu celulozowego w przestrzeń wentylowaną dachu.

**8.3.3. GRUPA stropodach 0,218**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_s - sala gimnastyczna;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,218 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	193,05 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3552,2
7.	Opłata stała	6501,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,13 zł/GJ
9.	Abonament	148,83 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EKOFIBER
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	193,05 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	29,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	3,20 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	89,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	2,10 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,27 m	71,75 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]		0,26	0,27	0,28	0,29
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,341	6,585	6,829	7,073
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	4,587	10,929	11,173	11,416	11,660

4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,218	0,092	0,090	0,088	0,086
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	12,92	5,42	5,30	5,19	5,08
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0016	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	2483,96	2078,94	2072,54	2066,42	2060,55
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		405,02	411,42	417,54	423,41
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		70,65	71,75	72,84	73,94
10.	Nakłady [zł]		13639,21	13850,55	14061,88	14273,21
11.	SPBT [a]		33,68	33,67	33,68	33,71

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,27 m**

Nakłady: 13850,55 zł

SPBT: 33,67 a

Uwagi:

Wdmuchanie granulatu celulozowego w przestrzeń wentylowaną dachu.

## 9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	25087,98 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

### 9.1. Opisy ulepszeń

#### 9.1.1. Ulepszenie c.w.u - Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2

Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda o temperaturze pracy od -25 do +43 stopni Celsjusza i temperaturom podgrzewu wody do 65 stopni Celsjusza (max temp. z pomp ciepła wynosi do 58 i 65 stopni Celsjusza, max temperatura z grzałki elektrycznej jako źródła szczytowego do 65 stopni Celsjusza), wbudowaną modulowaną grzałką elektryczną do 12 kW służącą do przegrzewu wody do temperatury 65 stopni Celsjusza oraz odznaczającą się średnioroczną sprawnością 3,3 i 2,7 SCOP przy parametrze 55 stopni na zasilaniu. Pompy ciepła będą głównie czerpały energię elektryczną z zamontowanej instalacji fotowoltaicznej. Wymiana instalacji c.w.u. na rury PE izolowane otulinami z pinki poliuretanowej wraz z montażem armatury wodo oszczędnej i obiegami cyrkulacyjnymi.

#### 9.1.2. Ulepszenie c.w.u - Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

Dwa kotły gazowe jednofunkcyjne, kondensacyjne wraz z armaturą i osprzętem (wbudowana pompka obiegowa, zawór trójdrogowy, zasobnik wody użytkowej - 500 l) do podgrzewu c.w.u + dwa wewnętrzne kominy koncentryczne. Oraz przepływowy kocioł gazowy. Wymiana instalacji c.w.u. na rury PE izolowane otulinami z pinki poliuretanowej wraz z montażem armatury wodo oszczędnej i obiegami cyrkulacyjnymi.

### 9.2. 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	79,11	43,8	65,2	78,9	72,5	36,2
1.	Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2	67,24	37,21	319,3	85,0	70,0	190,0
2.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	67,24	37,21	85,0	85,0	70,0	50,6

### 9.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

9.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda	350,00	85,00	70,00	208,25
2.	Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda 2	330,00	85,00	70,00	196,35

3.	Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda 3	285,00	85,00	70,00	169,58
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>319,28</b>	<b>85,00</b>	<b>70,00</b>	<b>189,97</b>

## 9.3.2. Sprawności dla ulepszenia: Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	85,00	85,00	70,00	50,58
2.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	85,00	85,00	70,00	50,58
3.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	85,00	85,00	70,00	50,58
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>85,00</b>	<b>85,00</b>	<b>70,00</b>	<b>50,58</b>

## 9.4. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2	0	15	15
2.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	0	15	15

## 9.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	7116,65	44,13	595,32
1.	Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2	12410,38	123,75	0,00
2.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	7124,52	43,80	446,49

## 9.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

## 9.6.1. Ulepszenie: Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2

## 9.6.1.1. Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - inne	500,00 zł/rok
5.	Taryfa	C21
6.	Opłata systemowa	0,28 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	11,60 zł/(kW*m-c)



## 9.6.1.2. Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda 2

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,22 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	11,60 zł/(kW*m-c)

## 9.6.1.3. Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda 3

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,28 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	11,60 zł/(kW*m-c)

## 9.6.1.4. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda	14033,33	128,36	0,00
2.	Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda 2	11598,90	114,06	0,00
3.	Wysoko temperaturowa pompa ciepła powietrze/woda 3	11598,90	128,36	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	12410,38	123,75	0,00

## 9.6.2. Ulepszenie: Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

## 9.6.2.1. Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - inne	150,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 9.6.2.2. Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - inne	250,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>

10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h
-----	-------------	---------------------------------

## 9.6.2.3. Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - inne	250,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

## 9.6.2.4. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	6799,93	43,80	148,83
2.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	7286,82	43,80	148,83
3.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	7286,82	43,80	148,83
	RAZEM (wartości średnioważone)	7124,52	43,80	446,49

## 9.7. Kosztorysy

## 9.7.1. Ulepszenie c.w.u. - Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	sprzęt PC	2,00	szt.	39900,00	79800,00	23	98154,00
2.	robocizna	2,00	całość	4700,00	9400,00	23	11562,00
3.	materiał	1,00	całość	78596,60	78596,60	23	96673,82
4.	sprzęt PC	1,00	szt.	22097,00	22097,00	23	27179,31
5.	robocizna	1,00	całość	4700,00	4700,00	23	5781,00

## 9.7.2. Ulepszenie c.w.u. - Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	sprzęt kocioł gazowy	2,00	szt.	9435,00	18870,00	23	23210,10
2.	robocizna	2,00	całość	2450,00	4900,00	23	6027,00
3.	materiał	1,00	całość	78596,60	78596,60	23	96673,82
4.	sprzęt kocioł gazowy	1,00	szt.	1390,00	1390,00	23	1709,70
5.	robocizna	1,00	całość	980,00	980,00	23	1205,40
6.	sprzęt - komin koncentryczny	2,00	szt.	5900,00	11800,00	23	14514,00
7.	robocizna	2,00	szt.	2500,00	5000,00	23	6150,00

## 9.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2	13797,83	11290,15	239350,13	21,20
2.	Kotły gazowe do podgrzewu wody użytkowej	18238,71	6849,27	149490,02	21,83

### **Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2**

**Nakłady: 239350,13 zł**

**SPBT: 21,20 a**

## 10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	493,81 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	289,8 kW
3.	Koszty ciepła	60952,59 zł

### 10.1. Opisy ulepszeń

#### 10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o. w budynku

Wymiana istniejącej stalowej instalacji c.o. z rur czarnych wraz z grzejnikami żeliwnymi bez zaworów regulacyjnych, które znajdują się w złym stanie technicznym na nową instalację c.o. z rur ocynkowanych z zewnątrz, łączonych systemem tzw. Press wraz z nowymi grzejnikami stalowymi z funkcjami regulacyjną miejscową i adaptacyjną na głowicach termostatycznych o działaniu proporcjonalno-całującym PI.

#### 10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o. w budynku 2

Wymiana istniejącej stalowej instalacji c.o. z rur czarnych wraz z grzejnikami żeliwnymi bez zaworów regulacyjnych, które znajdują się w złym stanie technicznym na nową instalację c.o. z rur ocynkowanych z zewnątrz, łączonych systemem tzw. Press wraz z nowymi grzejnikami stalowymi z funkcjami regulacyjną miejscową i adaptacyjną na głowicach termostatycznych o działaniu proporcjonalno-całującym PI.

### 10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	90,00	77,00	59,60
1.	Instalacja c.o. w budynku	86,00	100,00	90,00	93,00	71,98
2.	Instalacja c.o. w budynku 2	86,00	100,00	90,00	93,00	71,98

### 10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Instalacja c.o. w budynku	0,91	0,92
2.	Instalacja c.o. w budynku 2	0,91	0,92

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.

### 10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6501,00	44,13	148,83
3.	Instalacja c.o. w budynku	6501,00	44,13	148,83
4.	Instalacja c.o. w budynku 2	6501,00	44,13	148,83

### 10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 10.5.1. Ulepszenie: Instalacja c.o. w budynku

##### 10.5.1.1. Vitoplex 300; typ TX3; 80-1750 kW

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - remonty	1500,00 zł/rok

5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

**10.5.2. Ulepszenie: Instalacja c.o. w budynku 2****10.5.2.1. Vitoplex 300; typ TX3; 80-1750 kW**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty stałe - remonty	1500,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Abonament	148,83 zł/mc
8.	Cena paliwa	1,35 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m <sup>3</sup>
10.	Dystrybucja	0,08 (zł/(m <sup>3</sup> /h))/h

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o. w budynku**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	materiał	1,00	całość	184751,00	184751,00	23	227243,73
2.	robocizna	1,00	całość	48274,00	48274,00	23	59377,02
3.	sprzęt	1,00	całość	23659,00	23659,00	23	29100,57

**10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o. w budynku 2**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	materiał	1,00	całość	203226,10	203226,10	23	249968,10
2.	robocizna	1,00	całość	55515,10	55515,10	8	59956,31
3.	sprzęt	1,00	całość	26024,00	26024,00	23	32009,52

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Instalacja c.o. w budynku	49734,04	11218,55	315721,32	28,14
2.	Instalacja c.o. w budynku 2	49734,04	11218,55	341933,93	30,48

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Instalacja c.o. w budynku****Nakłady: 315721,32 zł****SPBT: 28,14 a**

**11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Instalacja c.o. w budynku	system grzewczy	315721,32	28,14
2.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,732	38908,17	6,04
3.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,343	9411,66	17,49
4.	Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2	ciepła woda użytkowa	239350,13	21,20
5.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,218	13850,55	33,67

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 617241,83 zł**

**Nakłady łącznie: 617241,83 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,732)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,343)
4. Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,218)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	71,98 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	6528,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12794,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,15 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	272,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	34,9 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,732)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,343)
4. Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2 (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	71,98 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	6526,88 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	12794,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,15 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	273,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	34,9 kW

**12.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,732)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,343)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	71,98 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	6526,88 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	595,32 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7116,65 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	273,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	43,8 kW

**12.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,732)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	71,98 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	6524,77 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	595,32 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7116,65 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,13 zł/GJ



**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	274,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	43,8 kW

**12.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	71,98 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	6501,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	595,32 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7116,65 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,13 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	289,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	43,8 kW

**12.6. 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	493,81	289,8	1,00	60	79,11	43,8	36
Wariant 1	385,23	272,4	1,00	72	67,24	34,9	198
Wariant 2	391,23	273,4	1,00	72	67,24	34,9	198
Wariant 3	391,23	273,4	1,00	72	79,11	43,8	36
Wariant 4	399,17	274,6	1,00	72	79,11	43,8	36
Wariant 5	493,81	289,8	1,00	72	79,11	43,8	36

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

**12.7. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	572,92	60952,59	25087,98	86040,57	-	-
Wariant 1	452,47	46741,55	13373,33	60114,88	25925,69	617241,83
Wariant 2	458,47	47179,23	13373,33	60552,56	25488,01	603391,28
Wariant 3	470,33	47179,23	25087,98	72267,21	13773,36	364041,15
Wariant 4	478,28	47758,64	25087,98	72846,62	13193,95	354629,49
Wariant 5	572,92	54662,32	25087,98	79750,29	6290,28	315721,32

### 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i środków z RPO Województwa śląskiego	
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]
1.	Instalacja c.o. w budynku, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2, docieplenie - stropodach	617241,83	25925,69	45,65%	92586,27 524655,55	15,00% 85,00%
2.	Instalacja c.o. w budynku, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2	603391,28	25488,01	44,86%	90508,69 512882,59	15,00% 85,00%
3.	Instalacja c.o. w budynku, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	364041,15	13773,36	27,22%	54606,17 309434,98	15,00% 85,00%
4.	Instalacja c.o. w budynku, docieplenie - stropodach	354629,49	13193,95	26,17%	53194,42 301435,07	15,00% 85,00%
5.	Instalacja c.o. w budynku	315721,32	6290,28	13,61%	47358,20 268363,12	15,00% 85,00%

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. Instalacja c.o. w budynku (system grzewczy)

Wymiana istniejącej stalowej instalacji c.o. z rur czarnych wraz z grzejnikami żeliwnymi bez zaworów regulacyjnych, które znajdują się w złym stanie technicznym na nową instalację c.o. z rur ocynkowanych z zewnątrz, łączonych systemem tzw. Press wraz z nowymi grzejnikami stalowymi z funkcjami regulacyjną miejscową i adaptacyjną na głowicach termostatycznych o działaniu proporcjonalno-całkującym PI.

Nakłady: 315721,32 zł

#### 14.2.2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,732)

Powierzchnia docieplenia: 628,63 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EKOFIBER - grubość: 0,18 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,174 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Wdmuchanie granulatu celulozowego w przestrzeń wentylowaną dachu.

Nakłady: 38908,17 zł

#### 14.2.3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,343)

Powierzchnia docieplenia: 144,40 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EKOFIBER - grubość: 0,21 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,124 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Wdmuchanie granulatu celulozowego w przestrzeń wentylowaną dachu.

Nakłady: 9411,66 zł

#### 14.2.4. Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda wraz z nową instalacją c.w.u. i obiegami cyrkulacyjnymi 2 (ciepła woda użytkowa)

Wysoko temperaturowe pompy ciepła typu powietrze/woda o temperaturze pracy od -25 do +43 stopni Celsjusza i temperaturom podgrzewu wody do 65 stopni Celsjusza (max temp. z pomp ciepła wynosi do 58 i 65 stopni Celsjusza, max temperatura z grzałki elektrycznej jako źródła szczytowego do 65 stopni Celsjusza), wbudowaną modulowaną grzałką elektryczną do 12 kW służącą do przegrzewu wody do temperatury 65 stopni Celsjusza oraz odznaczającą się średnioroczną sprawnością 3,3 i 2,7 SCOP przy parametrze 55 stopni na zasilaniu. Pompy ciepła będą głównie czerpały energię elektryczną z zamontowanej instalacji fotowoltaicznej. Wymiana instalacji c.w.u. na rury PE izolowane otulinami z pinki poliuretanowej wraz z montażem armatury wodo oszczędnej i obiegami cyrkulacyjnymi.

Nakłady: 239350,13 zł

#### 14.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,218)

Powierzchnia docieplenia: 193,05 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EKOFIBER - grubość: 0,27 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,090 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Wdmuchanie granulatu celulozowego w przestrzeń wentylowaną dachu.

Nakłady: 13850,55 zł

#### 14.2.6. Prace towarzyszące

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

### 14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 45,65%, czyli powyżej 25%;
2. Planowana kwota dofinansowania z RPO Województwa Śląskiego stanowi 85,00% kosztów kwa.
3. środki własne inwestora wyniosą 92586,27zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	617241,83 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	92586,27 zł (15,00%)
3.	Dofinansowanie z RPO Województwa Śląskiego	524655,55 zł (85,00%)
4.	Całkowite roczne oszczędności kosztów energii cieplnej i elektrycznej	29900,67 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	23,81 lat

#### 14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku dofinansowanie z RPO Województwa Śląskiego i podpisanie umowy
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o dofinansowanie z RPO Województwa Śląskiego na lata 2014-2020
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

## **15. 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 - DANE WEJŚCIOWE (ENERGIA PALIWA GAZOWEGO I ENERGIA ELEKTRYCZNA)  
(ilość stron: 6)
- Załącznik 5 - OŚWIETLENIE (ilość stron: 4)
- Załącznik 6 - EFEKT EKOLOGICZNY (ilość stron: 5)
- Załącznik 7 - RZUTY I PRZEKROJE (ilość stron: 8)
- Załącznik 8 - ZDJĘCIA ELEWACJI (ilość stron: 3)
- Załącznik 9 - ZDJĘCIE SATELITARNE (ilość stron: 2)
- Załącznik 10 - PODSUMOWANIE EFEKTU EKONOMICZNEGO I ENERGETYCZNEGO  
(ilość stron 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SC\_W\_GRUNCIE;

**1.1. 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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
4.	Austrotherm XPS/TOP 50; 14-16 cm	0,039	0,14	3,590
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	Żwir	0,9	0,50	0,556

**1.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,214 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,008 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,172 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_W\_GRUNCIE - 2;

**2.1. 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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Żwir	0,9	0,50	0,556

**2.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,796 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,522 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

**Obejmuje przegrody:**

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE - 2; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE - 3;

**3.1. 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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Lastriko	0,72	0,035	0,049
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,05	0,061
3.	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,15	0,06	0,400
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
6.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,73	0,420

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,792 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,168 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_1 - przyziemie S; SC\_ZEWN\_1 - przyziemie N;

**4.1. 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

**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	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
4.	Austrotherm EPS 040 FASADA	0,04	0,14	3,500
5.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,236 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,236 W/(m <sup>2</sup> *K)

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



SC\_ZEWN\_1 - przyziemie E; SC\_ZEWN\_1 - przyziemie W;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,48	0,623
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
4.	Austrotherm EPS 040 FASADA	0,04	0,14	3,500
5.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,229 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,229 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**SC\_ZEWN\_1 - Bud. główny - S; SC\_ZEWN\_1 - Bud. główny - N; SC\_ZEWN\_2 - przewiązka S;  
SC\_ZEWN\_2 - przewiązka N;**6.1. 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

**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	0,025	0,030
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,38	0,24	0,632
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,14	3,500
4.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**6.3. Współczynnik U**

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

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

SC\_ZEWN\_1 - Bud. główny - E; SC\_ZEWN\_1 - Bud. główny - W;

**7.1. 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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,38	0,48	1,263
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,14	3,500
4.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,201 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,201 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_1 - bud. główny;

**8.1. 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

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,05	0,962
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,97	0,000

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,732 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,732 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_2 - przewiązka;

**9.1. 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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,020	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,25	-
5.	Żelbet	1,7	0,03	0,018
6.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,10	2,381
7.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
8.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**9.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,343 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,343 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_3 - Sala gimnastyczna W; SC\_ZEWN\_3 - Sala gimnastyczna E;

**10.1. 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

**10.2. 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.	Żelbet	1,7	0,35	0,206
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,14	3,500
5.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**10.3. Współczynnik U**

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

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

SC\_ZEWN\_4 - Sala gimnastyczna E; SC\_ZEWN\_4 - Sala gimnastyczna W;

**11.1. 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

**11.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,14	3,500
5.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**11.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,248 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,248 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_4 - Sala gimnastyczna S; SC\_ZEWN\_4 - Sala gimnastyczna N;

**12.1. 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

**12.2. 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	0,48	0,623
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,14	3,500
5.	Zaprawa klejowa	0,85	0,0025	0,003
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,0025	0,003

**12.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,230 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,230 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_Sala gimnastyczna;

**13.1. 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

**13.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,025	0,114
2.	Warstwa niejednorodna	0,432	0,08	0,185
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,05	0,061
4.	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,15	0,05	0,333
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
7.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,73	0,420
8.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,35	2,692

**13.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,241 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,135 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_s - sala gimnastyczna;

**14.1. 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

**14.2. 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	0,020	0,024
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
4.	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,15	0,07	0,467
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,020	0,024
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
7.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,15	3,571
8.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**14.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,218 W/(m²*K)
2.	U	0,218 W/(m²*K)

## 15. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1; STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_3;

### 15.1. Charakterystyka przegrody

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

### 15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Płyta piślniowa i MDF 600	0,14	0,04	0,286
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,05	0,061
5.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,015	0,068

### 15.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,221 W/(m²*K)
2.	U	1,221 W/(m²*K)

## 16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_2; STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_4;

### 16.1. Charakterystyka przegrody

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

### 16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,015	0,068
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,05	0,061
3.	Płyta piślniowa i MDF 600	0,14	0,04	0,286
4.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

### 16.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,221 W/(m²*K)
----	----	----------------

2.	U	1,221 W/(m²*K)
----	---	----------------

## 17. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_5;

### 17.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 m²*K/W

### 17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,05	0,061
4.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,015	0,068

### 17.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,874 W/(m²*K)
2.	U	1,874 W/(m²*K)

## 18. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_6;

### 18.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 m²*K/W

### 18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,015	0,068
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,05	0,061
3.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

### 18.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,874 W/(m²*K)
2.	U	1,874 W/(m²*K)

## 19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

**Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_1;

**19.1. 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

**19.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,48	0,623
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**19.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,059 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,059 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_2;

**20.1. 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

**20.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,40	0,519
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**20.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,190 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,190 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_3;

**21.1. 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



**21.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**21.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,581 W/(m²*K)
2.	U	1,581 W/(m²*K)

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

SC\_WEWN\_4;

**22.1. Charakterystyka przegrody**

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

**22.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,75	0,974
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**22.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,772 W/(m²*K)
2.	U	0,772 W/(m²*K)

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

SC\_WEWN\_5;

**23.1. Charakterystyka przegrody**

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

**23.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**23.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,097 W/(m²*K)
2.	U	2,097 W/(m²*K)

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

SC\_WEWN\_6;

**24.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m²*K/W

**24.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,06	0,078
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**24.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,507 W/(m²*K)
2.	U	2,507 W/(m²*K)

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

SC\_WEWN\_7;

**25.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m²*K/W

**25.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,48	1,371
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**25.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,591 W/(m²*K)
2.	U	0,591 W/(m²*K)

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

SC\_WEWN\_8;

**26.1. 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

**26.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,24	0,686
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**26.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,993 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,993 W/(m <sup>2</sup> *K)

**27. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_9;

**27.1. 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

**27.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,12	0,343
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**27.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,506 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,506 W/(m <sup>2</sup> *K)

**28. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_10;

**28.1. 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
----	----------	--------------------------

**28.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,06	0,171
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**28.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,031 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,031 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Zespół obiektów Szkoły Podstawowej (budynek główny, przewiązka i sala gimnastyczna) został wybudowany początkiem lat sześćdziesiątych XX wieku (1962 r.) w technologii tradycyjnej. Fundamenty budynku to ławy betonowe. Ściany piwnic murowane wykonane z cegły pełnej gr. 38 cm (1,5 c.), izolowane warstwą styropianu ekstrudowanego gr. 14 cm. Ściany zewnętrzne podłużne głównego budynku szkoły, murowane, wykonane z bloczków gazobetonowych PGS gr. 24 cm, i izolowane warstwą styropianu fasadowego gr. 14 cm. Ściany zewnętrzne szczytowe głównego budynku szkoły wykonane z bloczków gazobetonowych PGS gr. 48 cm, izolowane warstwą styropianu gr. 14 cm. Ściany sali gimnastycznej wykonane z żelbetowych ram jednoprzęsłowych o rozpiętości 9,5 m w rozstawie poprzecznym co 4,6 m o przekroju 35x50. Ściany podłużne pomiędzy słupami ram są murowane z cegły pełnej gr. 24 cm (1 c.) a ściany szczytowe są murowane z cegły pełnej gr. 48 cm. Ściany wewnętrzne są murowane z cegły pełnej w pomieszczeniach piwnic, parteru jak i z bloczków PGS pomieszczeniach parteru i pięter. gr. od 12-80 cm. Stropy piwnic, parteru i piętra to stropy z płyt wielokanałowych żerańskich typu DS. Strop nad parterem to strop z płyt wielokanałowych izolowany 4 cm płyty pilśniowej miękkiej. Stropodach wentylowany głównego budynku szkoły to strop z płyt wielokanałowych żerańskich typu DS izolowany warstwą wełny mineralnej gr. 7 cm. z dużymi ubytkami i nieciągłością izolacji. Na stropie na ściankach ażurowych zostały położone płyty korytkowe przykryte dwoma warstwami papy na lepiku. Stropodach niewentylowany lub słabo wentylowany budynku przewiązki to strop z płyt wielokanałowych żerańskich typu DS izolowany warstwą wełny mineralnej gr. 10 cm, przykryty wylewką cementową i dwoma warstwami papy na lepiku. Stropodach niewentylowany sali gimnastycznej to strop gęsto żebrowy typu DMS o wysokości belek 27 cm, izolowany warstwą supremy gr. 7 cm oraz warstwą twardej wełny mineralnej gr. 15 cm, pokryty 2 x papą na lepiku. Podłoga na gruncie w piwnicy oraz w części przewiązki izolowana płytami wiórkowo-cementowymi gr. 6 cm z warstwą lastriko na wylewce cementowej. Podłoga na gruncie w budynku sali gimnastycznej izolowana płytami suprema gr. 5 cm przykryta tzw. ślepą podłogą z parkietem. Stolarka okienna z PVC w całym obiekcie. Drzwi zewnętrzne wejściowe aluminiowe z szybą zespoloną w dobrym stanie technicznym.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,174*	1029,44	178,90	0,00	178,90	0,97*
stropodach	0,218	193,05	42,08	0,00	42,08	0,98*
stropodach	0,343	148,40	50,90	0,00	50,90	0,97*
stropodach	0,732	695,35	509,00	0,00	509,00	0,93*
ściana w gruncie	0,247*	181,20	44,75	0,00	44,75	0,97*
ściana zewnętrzna	0,201	248,43	49,93	0,00	49,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	26,92	6,16	0,00	6,16	0,97*
ściana zewnętrzna	0,230	70,41	16,19	0,00	16,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,231	599,76	138,54	-1,67	136,87	0,97*
ściana zewnętrzna	0,236	94,32	22,26	-0,24	22,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	94,80	23,51	-0,25	23,26	0,97*
ściana zewnętrzna	0,254	12,68	3,22	0,00	3,22	0,97*
RAZEM	0,320*	3394,76	1085,46	-2,16	1083,31	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	774,66	1161,99	271,42	1433,41
2	1,650	0,67	2,96	4,88	1,40	6,28

3	1,800	0,00	1,70	3,06	1,12	4,18
4	1,800	0,67	12,14	21,85	2,82	24,68
RAZEM	1,506*	0,67*	791,46	1191,79	276,76	1468,54

\* 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	5265,39	1544,14

## 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	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	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)	137169 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	137169 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1475491461 J/K
Zyski ciepła od słońca	87738 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	154553 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	176615 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	109561 kWh/rok
Straty ciepła razem	286176 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	230157 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	253173 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	289,76 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	21974 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	60716 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	66788 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	43,77 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1483,50	6089	18266
c.w.u.	208,94	1220	3661
RAZEM	1692,44	7308,89	21926,66

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Budynek wyposażony jest w natynkowe żarowe oprawy oświetleniowe oraz oświetlenie liniowe wylądowcze starej generacji. W kilku pomieszczeniach znajduje się oświetlenie świetlówkowe kompaktowe. A na sali gimnastycznej znajduje się oświetlenie rtęciowe. Oświetlenie w budynku jest sterowane ręcznie.

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,12	1200,00	28061,18	84183,54



## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	52,52	-	8,41	-	-	60,93
Udział [%]	86,19	-	13,81	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	88,12	-	23,25	2,80	10,74	124,91
Udział [%]	70,55	-	18,61	2,24	8,60	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,93	-	25,57	8,40	32,23	163,13
Udział [%]	59,42	-	15,68	5,15	19,76	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 163,13 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	88,12	-	23,25	0,00	0,00	111,37
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,80	10,74	13,54

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>163,13 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,174*	1029,44	178,90	0,00	178,90	0,97*
stropodach	0,090	193,05	17,37	0,00	17,37	0,99*
stropodach	0,124	148,40	18,40	0,00	18,40	0,99*
stropodach	0,174	695,35	120,99	0,00	120,99	0,98*
ściana w gruncie	0,247*	181,20	44,75	0,00	44,75	0,97*
ściana zewnętrzna	0,201	248,43	49,93	0,00	49,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	26,92	6,16	0,00	6,16	0,97*
ściana zewnętrzna	0,230	70,41	16,19	0,00	16,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,231	599,76	138,54	-1,67	136,87	0,97*
ściana zewnętrzna	0,236	94,32	22,26	-0,24	22,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	94,80	23,51	-0,25	23,26	0,97*
ściana zewnętrzna	0,254	12,68	3,22	0,00	3,22	0,97*
RAZEM	0,189*	3394,76	640,25	-2,16	638,09	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	774,66	1161,99	271,42	1433,41
2	1,650	0,67	2,96	4,88	1,40	6,28
3	1,800	0,00	1,70	3,06	1,12	4,18
4	1,800	0,67	12,14	21,85	2,82	24,68
RAZEM	1,506*	0,67*	791,46	1191,79	276,76	1468,54

\* 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	5265,39	1544,14

### 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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	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)	107009 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	107009 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	112,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1475491461 J/K
Zyski ciepła od słońca	77689 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	62264 kWh/rok
Zyski ciepła razem	139952 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	137954 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104331 kWh/rok
Straty ciepła razem	242286 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	148661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	163527 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	272,39 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18678 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9428 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	28284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,98
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.	34,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1483,50	5818	17453
c.w.u.	5693,72	3414	10242
RAZEM	7177,22	9231,74	27695,22

**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]
2,70	1200,00	11074,03	33222,10

**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)]	40,97	-	7,15	-	-	48,12
Udział [%]	85,14	-	14,86	-	-	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)]	56,92	-	3,61	3,53	4,24	68,30
Udział [%]	83,33	-	5,28	5,17	6,21	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)]	62,61	-	10,83	10,60	12,72	96,76
Udział [%]	64,70	-	11,19	10,96	13,15	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 96,76 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)	56,92	-	0,00	0,00	0,00	56,92
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,61	3,53	4,24	11,38

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>96,76 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,174*	1029,44	178,90	0,00	178,90	0,97*
stropodach	0,124	148,40	18,40	0,00	18,40	0,99*
stropodach	0,174	695,35	120,99	0,00	120,99	0,98*
stropodach	0,218	193,05	42,08	0,00	42,08	0,98*
ściana w gruncie	0,247*	181,20	44,75	0,00	44,75	0,97*
ściana zewnętrzna	0,201	248,43	49,93	0,00	49,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	26,92	6,16	0,00	6,16	0,97*
ściana zewnętrzna	0,230	70,41	16,19	0,00	16,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,231	599,76	138,54	-1,67	136,87	0,97*
ściana zewnętrzna	0,236	94,32	22,26	-0,24	22,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	94,80	23,51	-0,25	23,26	0,97*
ściana zewnętrzna	0,254	12,68	3,22	0,00	3,22	0,97*
RAZEM	0,196*	3394,76	664,96	-2,16	662,80	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	774,66	1161,99	271,42	1433,41
2	1,650	0,67	2,96	4,88	1,40	6,28
3	1,800	0,00	1,70	3,06	1,12	4,18
4	1,800	0,67	12,14	21,85	2,82	24,68
RAZEM	1,506*	0,67*	791,46	1191,79	276,76	1468,54

\* 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	5265,39	1544,14

### 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	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	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)	108674 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	108674 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	111,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1475491461 J/K
Zyski ciepła od słońca	78183 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	62520 kWh/rok
Zyski ciepła razem	140703 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	140079 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104667 kWh/rok
Straty ciepła razem	244747 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	150974 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	166071 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	273,36 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18678 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9428 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	28284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,98
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.	34,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1483,50	5833	17499
c.w.u.	5693,72	3414	10242
RAZEM	7177,22	9246,98	27740,94

**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]
2,70	1200,00	11074,03	33222,10

**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)]	41,61	-	7,15	-	-	48,76
Udział [%]	85,33	-	14,67	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	57,80	-	3,61	3,54	4,24	69,19
Udział [%]	83,54	-	5,22	5,12	6,13	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	63,58	-	10,83	10,62	12,72	97,76
Udział [%]	65,04	-	11,08	10,87	13,01	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,76 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	57,80	-	0,00	0,00	0,00	57,80
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,61	3,54	4,24	11,39

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>97,76 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,174*	1029,44	178,90	0,00	178,90	0,97*
stropodach	0,124	148,40	18,40	0,00	18,40	0,99*
stropodach	0,174	695,35	120,99	0,00	120,99	0,98*
stropodach	0,218	193,05	42,08	0,00	42,08	0,98*
ściana w gruncie	0,247*	181,20	44,75	0,00	44,75	0,97*
ściana zewnętrzna	0,201	248,43	49,93	0,00	49,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	26,92	6,16	0,00	6,16	0,97*
ściana zewnętrzna	0,230	70,41	16,19	0,00	16,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,231	599,76	138,54	-1,67	136,87	0,97*
ściana zewnętrzna	0,236	94,32	22,26	-0,24	22,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	94,80	23,51	-0,25	23,26	0,97*
ściana zewnętrzna	0,254	12,68	3,22	0,00	3,22	0,97*
RAZEM	0,196*	3394,76	664,96	-2,16	662,80	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	774,66	1161,99	271,42	1433,41
2	1,650	0,67	2,96	4,88	1,40	6,28
3	1,800	0,00	1,70	3,06	1,12	4,18
4	1,800	0,67	12,14	21,85	2,82	24,68
RAZEM	1,506*	0,67*	791,46	1191,79	276,76	1468,54

\* 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	5265,39	1544,14

### 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	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	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)	108674 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	108674 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	111,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1475491461 J/K
Zyski ciepła od słońca	78183 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	62520 kWh/rok
Zyski ciepła razem	140703 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	140079 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104667 kWh/rok
Straty ciepła razem	244747 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	150974 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	166071 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	273,36 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	21974 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	60716 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	66788 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	43,77 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1483,50	5833	17499
c.w.u.	5693,72	3414	10242
RAZEM	7177,22	9246,98	27740,94

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,12	1200,00	28061,18	84183,54

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	41,61	-	8,41	-	-	50,02
Udział [%]	83,18	-	16,82	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,80	-	23,25	3,54	10,74	95,34
Udział [%]	60,63	-	24,38	3,71	11,27	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,58	-	25,57	10,62	32,23	132,01
Udział [%]	48,17	-	19,37	8,05	24,42	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 132,01 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	57,80	-	23,25	0,00	0,00	81,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,54	10,74	14,28

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>132,01 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,174*	1029,44	178,90	0,00	178,90	0,97*
stropodach	0,174	695,35	120,99	0,00	120,99	0,98*
stropodach	0,218	193,05	42,08	0,00	42,08	0,98*
stropodach	0,343	148,40	50,90	0,00	50,90	0,97*
ściana w gruncie	0,247*	181,20	44,75	0,00	44,75	0,97*
ściana zewnętrzna	0,201	248,43	49,93	0,00	49,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	26,92	6,16	0,00	6,16	0,97*
ściana zewnętrzna	0,230	70,41	16,19	0,00	16,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,231	599,76	138,54	-1,67	136,87	0,97*
ściana zewnętrzna	0,236	94,32	22,26	-0,24	22,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	94,80	23,51	-0,25	23,26	0,97*
ściana zewnętrzna	0,254	12,68	3,22	0,00	3,22	0,97*
RAZEM	0,205*	3394,76	697,46	-2,16	695,30	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	774,66	1161,99	271,42	1433,41
2	1,650	0,67	2,96	4,88	1,40	6,28
3	1,800	0,00	1,70	3,06	1,12	4,18
4	1,800	0,67	12,14	21,85	2,82	24,68
RAZEM	1,506*	0,67*	791,46	1191,79	276,76	1468,54

\* 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	5265,39	1544,14

### 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	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	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)	110881 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	110881 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	110,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1475491461 J/K
Zyski ciepła od słońca	78834 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	62856 kWh/rok
Zyski ciepła razem	141690 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	142891 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	105109 kWh/rok
Straty ciepła razem	248001 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	154040 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	169444 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	274,62 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	21974 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	60716 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	66788 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	43,77 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1483,50	5853	17559
c.w.u.	208,94	1220	3661
RAZEM	1692,44	7073,13	21219,38

**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]
8,12	1200,00	28061,18	84183,54

**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)]	42,45	-	8,41	-	-	50,87
Udział [%]	83,46	-	16,54	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	58,98	-	23,25	2,71	10,74	95,68
Udział [%]	61,64	-	24,30	2,83	11,23	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	64,88	-	25,57	8,12	32,23	130,80
Udział [%]	49,60	-	19,55	6,21	24,64	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 130,80 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	58,98	-	23,25	0,00	0,00	82,23
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,71	10,74	13,45

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>130,80 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,174*	1029,44	178,90	0,00	178,90	0,97*
stropodach	0,218	193,05	42,08	0,00	42,08	0,98*
stropodach	0,343	148,40	50,90	0,00	50,90	0,97*
stropodach	0,732	695,35	509,00	0,00	509,00	0,93*
ściana w gruncie	0,247*	181,20	44,75	0,00	44,75	0,97*
ściana zewnętrzna	0,201	248,43	49,93	0,00	49,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	26,92	6,16	0,00	6,16	0,97*
ściana zewnętrzna	0,230	70,41	16,19	0,00	16,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,231	599,76	138,54	-1,67	136,87	0,97*
ściana zewnętrzna	0,236	94,32	22,26	-0,24	22,02	0,97*
ściana zewnętrzna	0,248	94,80	23,51	-0,25	23,26	0,97*
ściana zewnętrzna	0,254	12,68	3,22	0,00	3,22	0,97*
RAZEM	0,320*	3394,76	1085,46	-2,16	1083,31	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	774,66	1161,99	271,42	1433,41
2	1,650	0,67	2,96	4,88	1,40	6,28
3	1,800	0,00	1,70	3,06	1,12	4,18
4	1,800	0,67	12,14	21,85	2,82	24,68
RAZEM	1,506*	0,67*	791,46	1191,79	276,76	1468,54

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	5265,39	1544,14

### 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	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	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)	137169 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	137169 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1475491461 J/K
Zyski ciepła od słońca	87738 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	154553 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	176615 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	109561 kWh/rok
Straty ciepła razem	286176 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	190560 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	209616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	289,76 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	21974 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	60716 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	66788 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	43,77 kW
--	----------



**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1483,50	6089	18266
c.w.u.	208,94	1220	3661
RAZEM	1692,44	7308,89	21926,66

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,12	1200,00	28061,18	84183,54

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	52,52	-	8,41	-	-	60,93
Udział [%]	86,19	-	13,81	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,96	-	23,25	2,80	10,74	109,75
Udział [%]	66,48	-	21,18	2,55	9,79	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	80,26	-	25,57	8,40	32,23	146,46
Udział [%]	54,80	-	17,46	5,73	22,01	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 146,46 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	72,96	-	23,25	0,00	0,00	96,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,80	10,74	13,54

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>146,46 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **DANE WEJŚCIOWE (ENERGIA PALIWA GAZOWEGO I ENERGIA ELEKTRYCZNA)**

**TAURON nr licznika 97607199**

L.P.	Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Max moc pobrana [kW]	Moc umowna [kW]	Koszt kWh e.e. [zł] netto	Koszt kWh e.e. [zł] brutto
1	2016	styczeń	1835,20	2257,30	422,10	8607,00	0,2132	0,2623	51,00	60,00		
2		luty	1364,92	1678,85	313,93	5511,00	0,2477	0,3046	50,00	Taryfa		
3		marzec	1435,51	1765,68	330,17	5896,00	0,2435	0,2995		C21		
4		kwiecień	1253,27	1541,52	288,25	4776,00	0,2624	0,3228	47,30			
5		maj	1083,45	1332,64	249,19	3658,00	0,2962	0,3643	41,00			
6		czerwiec	1023,45	1258,84	235,39	3263,00	0,3137	0,3858	36,80			
7		lipiec	806,51	992,01	185,50	1805,00	0,4468	0,5496	15,60			
8		sierpień	770,22	947,37	177,15	1570,00	0,4906	0,6034	12,10			
9		wrzesień	1196,40	1471,57	275,17	4330,00	0,2763	0,3399	43,80			
10		październik	1568,36	1929,08	360,72	6739,00	0,2327	0,2863	46,60			
11		listopad	1593,38	1959,85	366,47	6901,00	0,2309	0,2840	49,00			
12		grudzień	1514,66	1863,02	348,36	6321,00	0,2396	0,2947	49,76			
13	SUMA		15445,33	18997,73	3552,40	59377,00	0,2601	0,3200	36,91		0,4812	0,5919

**TAURON nr licznika 97607199**

L.P.	Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Max moc pobrana [kW]	Moc umowna [kW]	Koszt kWh e.e. [zł] netto	Koszt kWh e.e. [zł] brutto
1	2015	styczeń	1895,76	2331,78	436,02	8326,00	0,2277	0,2801	50,00	60,00		
2		luty	1722,92	2119,19	396,27	7274,00	0,2369	0,2913	43,00	Taryfa		
3		marzec	1529,70	1881,53	351,83	6098,00	0,2509	0,3085	45,00	C21		
4		kwiecień	1192,88	1467,24	274,36	4048,00	0,2947	0,3625	40,00			
5		maj	1224,21	1505,78	281,57	4190,00	0,2922	0,3594	44,00			
6		czerwiec	1086,16	1335,98	249,82	3282,00	0,3309	0,4071	43,00			
7		lipiec	908,74	1117,75	209,01	1936,00	0,4694	0,5774	13,00			
8		sierpień	910,79	1120,27	209,48	1995,00	0,4565	0,5615	17,00			
9		wrzesień	1313,23	1615,27	302,04	4672,00	0,2811	0,3457	39,00			
10		październik	1514,59	1862,95	348,36	6006,00	0,2522	0,3102	45,00			
11		listopad	1534,79	1887,79	353,00	6129,00	0,2504	0,3080	43,00			
12		grudzień	1535,78	1889,01	353,23	6135,00	0,2503	0,3079	48,00			
13	SUMA		16369,55	20134,54	3764,99	60091,00	0,2724	0,3351	39,17		0,5004	0,6155

## PGE

L.P.	Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Moc umowna [kW]
1	2016	styczeń	1902,75	2340,38	437,63	8607,00	0,2211	0,2719	60,00
2		luty	1218,32	1498,53	280,21	5511,00	0,2211	0,2719	Taryfa
3		marzec	1303,43	1603,22	299,79	5896,00	0,2211	0,2719	C21
4		kwiecień	1055,83	1298,67	242,84	4776,00	0,2211	0,2719	
5		maj	808,67	994,66	185,99	3658,00	0,2211	0,2719	
6		czerwiec	721,35	887,26	165,91	3263,00	0,2211	0,2719	
7		lipiec	399,03	490,81	91,78	1805,00	0,2211	0,2719	
8		sierpień	347,08	426,91	79,83	1570,00	0,2211	0,2719	
9		wrzesień	957,23	1177,39	220,16	4330,00	0,2211	0,2719	
10		październik	1489,79	1832,44	342,65	6739,00	0,2211	0,2719	
11		listopad	1525,60	1876,49	350,89	6901,00	0,2211	0,2719	
12		grudzień	1397,38	1718,78	321,40	6321,00	0,2211	0,2719	
13	SUMA		13126,46	16145,54	3019,08	59377,00	0,2211	0,2719	

## PGE

L.P.	Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Moc umowna [kW]
1	2015	styczeń	1898,33	2334,95	436,62	8326,00	0,2280	0,2804	60,00
2		luty	1658,47	2039,92	381,45	7274,00	0,2280	0,2804	Taryfa
3		marzec	1390,34	1710,12	319,78	6098,00	0,2280	0,2804	C21
4		kwiecień	922,94	1135,22	212,28	4048,00	0,2280	0,2804	
5		maj	955,32	1175,04	219,72	4190,00	0,2280	0,2804	
6		czerwiec	748,30	920,41	172,11	3282,00	0,2280	0,2804	
7		lipiec	441,41	542,93	101,52	1936,00	0,2280	0,2804	
8		sierpień	454,86	559,48	104,62	1995,00	0,2280	0,2804	
9		wrzesień	1065,22	1310,22	245,00	4672,00	0,2280	0,2804	
10		październik	1369,37	1684,33	314,96	6006,00	0,2280	0,2804	
11		listopad	1397,41	1718,81	321,40	6129,00	0,2280	0,2804	
12		grudzień	1398,78	1720,50	321,72	6135,00	0,2280	0,2804	
13	SUMA		13700,75	16851,93	3151,18	60091,00	0,2280	0,2804	

miesiąc	zużycie z dwóch ostatnich lat [kwh]	Moc umowna 60 [kW]	RAZEM koszty [zł] brutto	Udział zużycia e.e. w danym miesiącu [%]
styczeń	8466,50			14,17
luty	6392,50			10,70
marzec	5997,00			10,04
kwiecień	4412,00			7,39
maj	3924,00			6,57
czerwiec	3272,50			5,48
lipiec	1870,50			3,13
sierpień	1782,50			2,98
wrzesień	4501,00			7,54
październik	6372,50			10,67
listopad	6515,00			10,91
grudzień	6228,00			10,43
	59734,00		36060,67	100,00

**PGNiG zużycie paliwa gazowego na 3 obiekty (SP 1, Gimnazjum i Hala sportowa)**

L.P.	Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	zużycie [m3]	Współczynnik konwersji [kWh/m3]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Cena za m3 [zł] netto	Cena za m3 [zł] brutto	Moc wykonana [kWh/h]	Moc zamówiona [kWh/h]
1	2016	styczeń	21271,09	26163,45	4892,36	151291,00	13385,00	11,303	0,1406	0,1729	1,59	1,95	427,00	439,00
2		luty	10286,23	12652,06	2365,83	94294,00	8394,00	11,294	0,1091	0,1342	1,23	1,51	324,00	Taryfa
3		marzec	10626,70	13070,84	2444,14	96733,00	8587,00	11,265	0,1099	0,1351	1,24	1,52	401,00	W-5
4		kwiecień	6997,84	8607,34	1609,50	56227,00	4975,00	11,302	0,1245	0,1531	1,41	1,73	355,00	W-5.1
5		maj	3759,82	4624,57	864,75	18732,00	1651,00	11,346	0,2007	0,2469	2,28	2,80	319,00	
6		czerwiec	2600,59	3198,73	598,14	6298,00	555,00	11,347	0,4129	0,5079	4,69	5,76	48,00	
7		lipiec	2360,48	2903,39	542,91	2843,00	251,00	11,325	0,8303	1,0212	9,40	11,57	27,00	
8		sierpień	2353,86	2895,26	541,40	2768,00	245,00	11,296	0,8504	1,0460	9,61	11,82	33,00	
9		wrzesień	2618,91	3221,27	602,36	6506,00	575,00	11,315	0,4025	0,4951	4,55	5,60	50,00	
10		październik	7821,28	9620,18	1798,90	64818,00	5759,00	11,255	0,1207	0,1484	1,36	1,67	405,00	
11		listopad	11114,58	13670,92	2556,34	102971,00	9127,00	11,282	0,1079	0,1328	1,22	1,50	392,00	
12		grudzień	14536,95	17880,45	3343,50	141102,00	12467,00	11,318	0,1030	0,1267	1,17	1,43	460,00	
13	SUMA		96348,33	118508,46	22160,13	744583,00	65971,00	11,304	0,1294	0,1592	1,46	1,80		

**PGNiG zużycie paliwa gazowego na 3 obiekty (SP 1, Gimnazjum i Hala sportowa)**

L.P.	Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	zużycie [m3]	Współczynnik konwersji [kWh/m3]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Cena za m3 [zł] netto	Cena za m3 [zł] brutto	Moc wykonana [kWh/h]	Moc zamówiona [kWh/h]
1	2015	styczeń	19752,31	24295,35	4543,04	128973,00	11499,00	11,216	0,1532	0,1884	1,72	2,11	415,00	439,00
2		luty	17992,89	22131,25	4138,36	117518,00	10474,00	11,220	0,1531	0,1883	1,72	2,11	398,00	Taryfa
3		marzec	15370,85	18906,14	3535,29	96962,00	8700,00	11,145	0,1585	0,1950	1,77	2,17	423,00	W-5
4		kwiecień	10822,51	13311,69	2489,18	64161,00	5759,00	11,141	0,1687	0,2075	1,88	2,31	372,00	W-5.1
5		maj	4714,85	5799,26	1084,41	19042,00	1706,00	11,162	0,2476	0,3046	2,76	3,40	329,00	
6		czerwiec	2912,36	3582,19	669,83	6334,00	565,00	11,211	0,4598	0,5656	5,15	6,34	53,00	
7		lipiec	2571,01	3162,34	591,33	3523,00	314,00	11,220	0,7298	0,8976	8,19	10,07	33,00	
8		sierpień	2969,38	3652,34	682,96	6568,00	585,00	11,227	0,4521	0,5561	5,08	6,24	153,00	
9		wrzesień	3389,52	4169,11	779,59	10409,00	929,00	11,204	0,3256	0,4005	3,65	4,49	289,00	
10		październik	9809,41	12065,57	2256,16	59627,00	5320,00	11,208	0,1645	0,2024	1,84	2,27	375,00	
11		listopad	12265,11	15086,09	2820,98	78456,00	6995,00	11,216	0,1563	0,1923	1,75	2,16	446,00	
12		grudzień	13945,96	17153,53	3207,57	91694,00	8176,00	11,215	0,1521	0,1871	1,71	2,10	413,00	
13	SUMA		116516,16	143314,86	26798,70	683267,00	61022,00	11,199	0,1705	0,2097	1,91	2,35		

**PGNiG średnie z dwóch lat zużycie paliwa gazowego na 3 obiekty (SP 1, Gimnazjum i Hala sportowa)**

L.P.

Rok	miesiąc	wartość netto faktury	wartość brutto faktury	VAT	zużycie [kwh]	zużycie [m3]	Współczynnik konwersji [kWh/m3]	Cena za kWh [zł] netto	Cena za kWh [zł] brutto	Cena za m3 [zł] netto	Cena za m3 [zł] brutto	Moc wykonana [kWh/h]	Moc zamówiona [kWh/h]
-----	---------	-----------------------	------------------------	-----	---------------	--------------	---------------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	-----------------------

2015,2		106432,25	130911,7	24479,4	713925,00	63496,5	11,251	0,1491	0,1834	1,68	2,06		
SP 1 Certo					230157,26								
Rzeczywiste					270240,05								
Gimnazjum 1					283090,89								
Hala sportowa					160594,07								
SUMA					713925,00								

**PGNiG średnie z dwóch lat zużycie paliwa gazowego na 3 obiekty (SP 1, Gimnazjum i Hala sportowa)**

		CWU	CWU	CWU	CWU	CWU	CWU	CWU	CWU	CWU	CWU		
	styczeń	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	luty	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	marzec	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	kwiecień	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	maj	2880,35	3695,19	814,84	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	czerwiec	2756,48	3390,46	633,99	6316,00	560,00		0,4364	0,5368	4,92	6,05		
	lipiec	2465,75	3032,87	567,12	3183,00	282,50		0,7747	0,9528	8,73	10,74		
	sierpień	2661,62	3273,80	612,18	4668,00	415,00		0,5702	0,7013	6,41	7,89		
	wrzesień	3004,22	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3552	0,4369	3,99	4,91		
	październik	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	listopad	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
	grudzień	2880,35	3695,19	690,97	8457,50	752,00		0,3406	0,4189	3,83	4,71		
13	SUMA	33930,82	42953,84	8155,93	90284,50	8025,50	11,251	0,3758	0,4623	4,23	5,20		

SP 1 Certo	60716,34
Rzeczywiste	23894,531
Gimnazjum 1	25030,80
Hala sportowa	14199,671
SUMA	63125

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **OŚWIETLENIE**



STAN BAZOWY PRZED MODERNIZACJĄ			
I.p.	Rodzaj oświetlenia		Moc [W]
1	Świetlówkowe liniowe		15640,00
2	światlówkowe kompaktowe		252,00
3	żarowe		3240,00
4	rtęciowe		2000,00
5	halogenowe		80,00
6			
	Razem		21212,00
	Liczba opraw		295,00
Roczne zapotrzebowanie na energię z tytułu oświetlenia wynosi :			
L.P.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Sumaryczna moc oświetlenia	21212,00	W
2	Czas użytkowania TD	1000,00	h
3	Czas użytkowania TN	200,00	h
4	Współczynnik wpływu światła dziennego	-	-
5	Współczynnik wpływu nieobecności pracowników	-	-
6	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla oświetlenia podstawowego	26201,58	kWh
7	Ryczałtowe zużycie energii na oświetlenie awaryjne	1859,60	kWh
8	Ryczałtowe zużycie energii na automatyczne sterowanie opraw	-	kWh
9	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	28061,18	kWh
10	Cena energii	0,6044	zł/kWh
11	Roczne koszty oświetlenia	16960,79	zł
12	Średnie roczne zużycie energii w budynku z ostatnich dwóch lat	59734,00	zł/kWh
13	Koszty wymiany wewnętrznej instalacji elektrycznej	-	zł

STAN 1 PO MODERNIZACJI			
L.p.	Rodzaj oświetlenia		Moc [W]
1	LED 98W		784,00
2	LED 24W		5544,00
3	LED 18W		162,00
4	LED 12W		564,00
5			
6			
	Razem		7054,00
	Liczba oprav		295,00
Roczne zapotrzebowanie na energię z tytułu oświetlenia wynosi :			
L.P.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Sumaryczna moc oświetlenia	784,00	W
2	Czas użytkowania TD	1000,00	h
3	Czas użytkowania TN	200,00	h
4	Współczynnik wpływu światła dziennego	-	-
5	Współczynnik wpływu nieobecności pracowników	-	-
6	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla oświetlenia podstawowego	8462,23	kWh
7	Ryczałtowe zużycie energii na oświetlenie awaryjne	2611,80	kWh
8	Ryczałtowe zużycie energii na automatyczne sterowanie oprav	-	kWh
9	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	11074,03	kWh
10	Cena energii	0,6222	zł/kWh
11	Roczne koszty oświetlenia	6890,26	zł
12	Szacowane średnie roczne zużycie energii w budynku w kolejnych latach	53108,63	zł/kWh
13	Koszty wymiany wewnętrznej instalacji elektrycznej	248121,00	zł

	Koszt kWh e.e. brutto	Zużycie energii [kWh/rok]	Koszty e.e./rok [zł] brutto	Oszczędności [zł/rok] brutto	Koszty MWh e.e./rok [zł] brutto	Koszty GJ e.e./rok [zł] brutto
<b>STAN PRZED MODERNIZACJĄ</b>	<b>0,6044</b>	<b>28813,38</b>	<b>17414,81</b>		<b>604,40</b>	<b>167,89</b>
<b>STAN PO MODERNIZACJI</b>	<b>0,6222</b>	<b>11074,03</b>	<b>6890,26</b>	<b>10524,55</b>	<b>622,20</b>	<b>172,83</b>
<b>WARIANTY MODERNIZACJI</b>	<b>Koszt modernizacji oświetlenia brutto [zł]</b>	<b>PPROSTY CZAS ZWROTU SPBT [lata]</b>				
<b>WARIANT 1</b>	<b>117143,72</b>	<b>11,13</b>				
<b>WARIANT 2</b>	<b>134715,28</b>	<b>12,80</b>				

# **ZAŁĄCZNIK 6**

## **EFEKT EKOLOGICZNY**

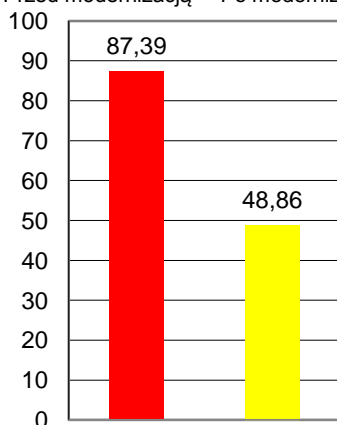
## EFEKT EKOLOGICZNY (AUTOPOPRAWKA) SP1

Efekty ekologiczne wyliczone wg aktualnych danych dla paliwa gazowego na c.o. i energii elektrycznej (c.w.u., urządzeń pomocniczych i oświetlenia wbudowanego) dla budynku SP 1 w Ustroniu

L.p.	Substancja szkodliwa	J.m.	Przed modernizacją	Po modernizacji	Efekt ekologiczny (emisja zredukowana)	Efekt ekologiczny [%]
1	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	kg/a	87394,68	48863,25	38 531	44,09%
2	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	kg/a	56,76	36,98	19,78	34,84%
3	Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	kg/a	85,10	48,51	36,59	43,00%
4	Tlenek węgla CO	kg/a	15,39	9,10	6,29	40,88%
5	TSP (pył zaw. całkowity)	kg/a	2,37	1,54	0,83	35,14%
6	Pył PM 10	kg/a	0,89	0,57	0,33	36,63%
7	Benzo-α-piren	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00%
Efekt ekologiczny po przeliczeniu emisji NO <sub>x</sub> na ekwiwalet CO <sub>2</sub> (GWP=310)					49,87	Mg/rok

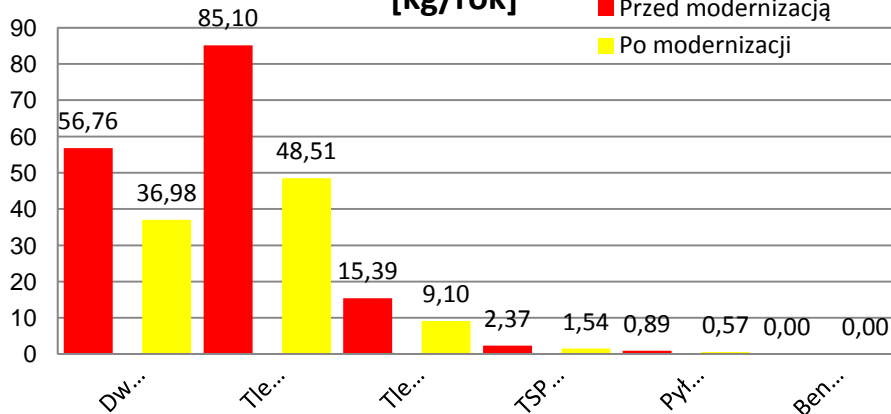
### Emisja CO<sub>2</sub> [Mg/rok]

■ Przed modernizacją ■ Po modernizacji



### Emisja SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, TSP, Pyłu PM 10 i b-α-p [kg/rok]

■ Przed modernizacją ■ Po modernizacji



L.p.	Dane z obliczeń cieplnych	J.m.	Przed modernizacją	Po modernizacji	Zmiana [%]
1	Energia użytkowa na potrzeby c.o.	GJ/a	493,81	385,23	22,0%
2	Udział kotła gazowego w energii użytkowej na potrzeby c.o.	-	1,00	1,00	0,0%
3	Energia użytkowa uzyskana z kotła gazowego na potrzeby c.o.	GJ/a	493,81	385,23	22,0%
4	Sprawność całkowita kotła gazowego na potrzeby c.o. z uwzgl. przerw w ogrzewaniu	-	0,60	0,72	-20,8%
5	Energia końcowa z kotła gazowego na potrzeby c.o.	GJ/a	828,57	535,18	35,4%
6	Energia użytkowa na potrzeby c.w.u.	GJ/a	79,11	67,24	15,0%
7	Udział kotła gazowego w energii użytkowej na potrzeby c.w.u.	-	1,00	0,00	100,0%
8	Energia użytkowa z kotła gazowego na potrzeby c.w.u.	GJ/a	79,11	0,00	100,0%
9	Sprawność całkowita kotła gazowego na potrzeby c.w.u.	-	0,36	0,00	100,0%
10	Energia końcowa do kotła gazowego na potrzeby c.w.u.	GJ/a	218,58	0,00	100,0%
11	Energia końcowa uzyskana z kotła gazowego razem	GJ/a	1 047,15	535,18	48,9%
12	Wartość opałowa gazu	MJ/m <sup>3</sup>	36,03	36,03	0,0%
13	Zużycie gazu	m <sup>3</sup> /a	29 063	14 854	48,9%
14	Udział pompy ciepła w energii użytkowej na potrzeby c.w.u.	-	0,00	1,00	100,0%
15	Energia użytkowa z pompy ciepła na potrzeby c.w.u.	GJ/a	0	67,24	100,0%
16	Sprawność całkowita systemu c.w.u z pompą ciepła	-	0,00	1,98	100,0%
17	Energia końcowa dla pompy ciepła na potrzeby c.w.u.	kWh/a	0,00	9 427,91	100,0%
18	Zużycie energii elektrycznej do napędu pomp ciepła razem	kWh/a	0,00	2 952,87	100,0%
19	Energia cieplna OZE wyprodukowana przez pompy ciepła	kWh/a	0,00	6 475,04	100,0%
20	Sprawność Krajowego Systemu Elektroenergetycznego	-	0,360	0,360	0,0%
21	Energia pierwotna w paliwie	kWh/a	0,00	8 202,40	100,0%
22		GJ/a	0,00	29,53	

**Substancje szkodliwe wprowadzane do atmosfery podczas spalania paliwa gazowego do ogrzewania budynku i c.w.u. wg danych KOBIZE opublikowanych w roku 2015**

L.p.	Substancja szkodliwa	Przed modernizacją				Po modernizacji				Roczna wartość emisji zredukowanej
		Wskaźniki		Emisja		Wskaźniki		Emisja		
		J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	
1	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	kg/GJ	56,10	kg/a	58 745	kg/GJ	56,10	kg/a	30 024	28 721
2	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	kg/GJ	0,00222	kg/a	2,33	kg/GJ	0,00222	kg/a	1,19	1,14
3	Tlenki azotu Nox	kg/GJ	0,04857	kg/a	50,86	kg/GJ	0,04857	kg/a	25,99	24,87
4	Tlenek węgla CO	kg/GJ	0,00666	kg/a	6,98	kg/GJ	0,00666	kg/a	3,56	3,41
5	TSP (pyły całkowite)	kg/GJ	0,00014	kg/a	0,15	kg/GJ	0,00014	kg/a	0,07	0,07
6	PYŁ PM 10	kg/GJ	0,00014	kg/a	0,15	kg/GJ	0,00014	kg/a	0,07	0,07
6	Benzo-alfa-piren	kg/GJ	0,00000	kg/a	0,00	kg/GJ	0,00000	kg/a	0,00	0,00

WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i TSP (pył całkowity) ze spalania PALIWA GAZOWEGO zostały obliczone na podstawie informacji zawartych w "Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji" za 2015 rok - [https://krajowabaza.kobize.pl/docs/male\\_kotly.pdf](https://krajowabaza.kobize.pl/docs/male_kotly.pdf)

WSKAŹNIK EMISYJNOŚCI Pyłu PM 10 został obliczony według metodologii przyjętej na podstawie wytycznych znajdujących się na stronie: "[bip.malopolska.pl/e,pobierz,get.html?id=1357733](http://bip.malopolska.pl/e,pobierz,get.html?id=1357733)" dotyczące redukcji emisji substancji szkodliwych w Małopolsce.

**Substancje szkodliwe wprowadzane do atmosfery przy produkcji energii elektrycznej zużywanej do zasilania pompy ciepła wg danych KOBIZE w roku 2015 opublikowane na rok 2017**

L.p.	Substancja szkodliwa	Przed modernizacją				Po modernizacji				Roczna wartość emisji zredukowanej
		Wskaźniki		Emisja		Wskaźniki		Emisja		
		J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	
1	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	kg/kWh	0,8100	kg/a	0,00	kg/kWh	0,810	kg/a	2 392	-2 392
2	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	kg/kWh	0,00154	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00154	kg/a	4,54	-4,54
3	Tlenki azotu Nox	kg/kWh	0,00097	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00097	kg/a	2,86	-2,86
4	Tlenek węgla CO	kg/kWh	0,00024	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00024	kg/a	0,70	-0,70
5	TSP (pyły całkowite)	kg/kWh	0,00006	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00006	kg/a	0,19	-0,19
6	Pył PM 10	kg/kWh	0,00002	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00002	kg/a	0,06	-0,06
7	Benzo-alfa-piren	kg/kWh	0,00000	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00000	kg/a	0,00	0,00

WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i TSP (pył całkowity) DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ zostały obliczone na podstawie informacji zawartych w "Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji" za 2015 rok - opublikowane w lutym 2017r. Źródło: <http://www.kobize.pl/pl/file/wskazniki-emisyjnosci/id/105/wskazniki-emisyjnosci-dla-energii-elektrycznej-opublikowane-w-lutym-2017-r>,

WSKAŹNIK EMISYJNOŚCI Pyłu PM 10 został obliczony według metodologii przyjętej na podstawie wytycznych znajdujących się na stronie: "[bip.malopolska.pl/e,pobierz,get.html?id=1357733](http://bip.malopolska.pl/e,pobierz,get.html?id=1357733)" dotyczące redukcji emisji substancji szkodliwych w Małopolsce.

**Substancje szkodliwe wprowadzane do atmosfery przy produkcji energii elektrycznej zużywanej do zasilania oświetlenia wbudowanego i urządzeń pomocniczych wg danych KOBIZE w roku 2015 opublikowane na rok 2017**

L.p.	Substancja szkodliwa	Przed modernizacją				Po modernizacji				Roczna wartość emisji zredukowanej
		Wskaźniki		Emisja		Wskaźniki		Emisja		
		J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	
1	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	kg/kWh	0,8100	kg/a	28 650	kg/kWh	0,810	kg/a	16 448	12 202
2	Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	kg/kWh	0,00154	kg/a	54,43	kg/kWh	0,00154	kg/a	31,25	23,18
3	Tlenki azotu Nox	kg/kWh	0,00097	kg/a	34,24	kg/kWh	0,00097	kg/a	19,66	14,58
4	Tlenek węgla CO	kg/kWh	0,00024	kg/a	8,42	kg/kWh	0,00024	kg/a	4,83	3,59
5	TSP (pyły całkowite)	kg/kWh	0,00006	kg/a	2,23	kg/kWh	0,00006	kg/a	1,28	0,95
6	Pył PM 10	kg/kWh	0,00002	kg/a	0,75	kg/kWh	0,00002	kg/a	0,43	0,32
7	Benzo-alfa-piren	kg/kWh	0,00000	kg/a	0,00	kg/kWh	0,00000	kg/a	0,00	0,00

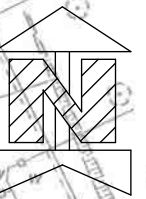
WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i TSP (pył całkowity) DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ zostały obliczone na podstawie informacji zawartych w "Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji" za 2015 rok - opublikowane w lutym 2017r. Źródło: <http://www.kobize.pl/pl/file/wskazniki-emisyjnosci/id/105/wskazniki-emisyjnosci-dla-energii-elektrycznej-opublikowane-w-lutym-2017-r>,

WSKAŹNIK EMISYJNOŚCI Pyłu PM 10 został obliczony według metodologii przyjętej na podstawie wytycznych znajdujących się na stronie: [bip.malopolska.pl/e,pobierz,get.html?id=1357733](http://bip.malopolska.pl/e,pobierz,get.html?id=1357733) dotyczące redukcji emisji substancji szkodliwych w Małopolsce.










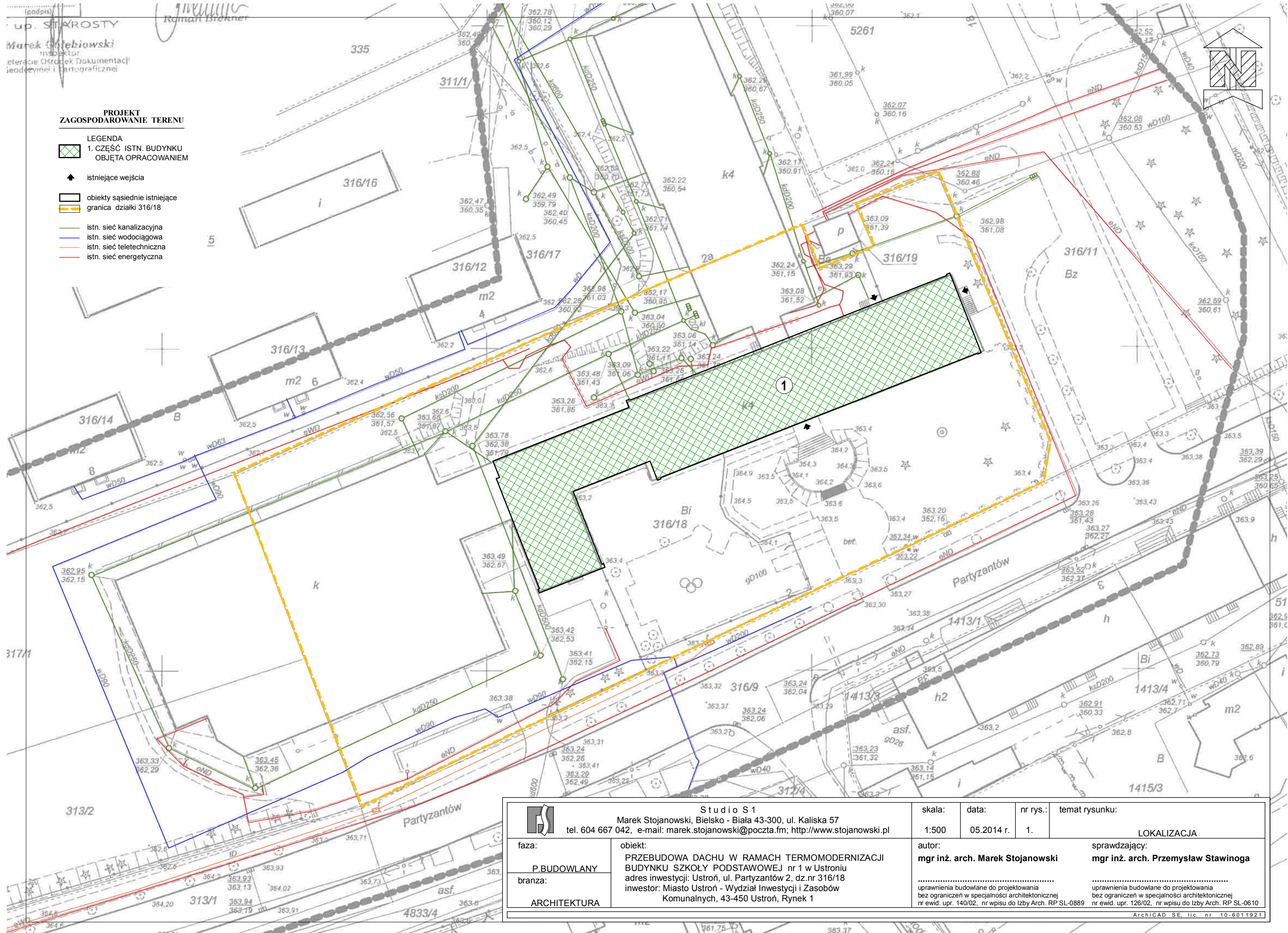
# **ZAŁĄCZNIK 7**

## **RZUTY I PRZEKROJE**



## LEGENDA

- 1. CZĘŚĆ ISTN. BUDYNKU  
OBJĘTA OPRAWOWANIEM**
-  istniejące wejścia
-  obiekty sąsiednie istniejące
-  granica działki 316/18
-  istn. sieć kanalizacyjna
-  istn. sieć wodociągowa
-  istn. sieć teletechniczna
-  istn. sieć energetyczna



Marek Stojanowski, Bielsko - Biala 43-300, ul. Kaliska 57  
tel. 604 667 042, e-mail: marek.stojanowski@poczta.fm; <http://www.stojanowski.pl>

## ARCHITEKTURA

PRZEBUDOWA DACHU W RAMACH TERMOMODERNIZACJI  
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 1 w Ustroniu  
adres inwestycji: Ustron, ul. Partyzantów 2, dz.nr 316/18  
inwestor: Miasto Ustron - Wydział Inwestycji i Zasobów  
Komunalnych, 43-450 Ustron, Rynek 1

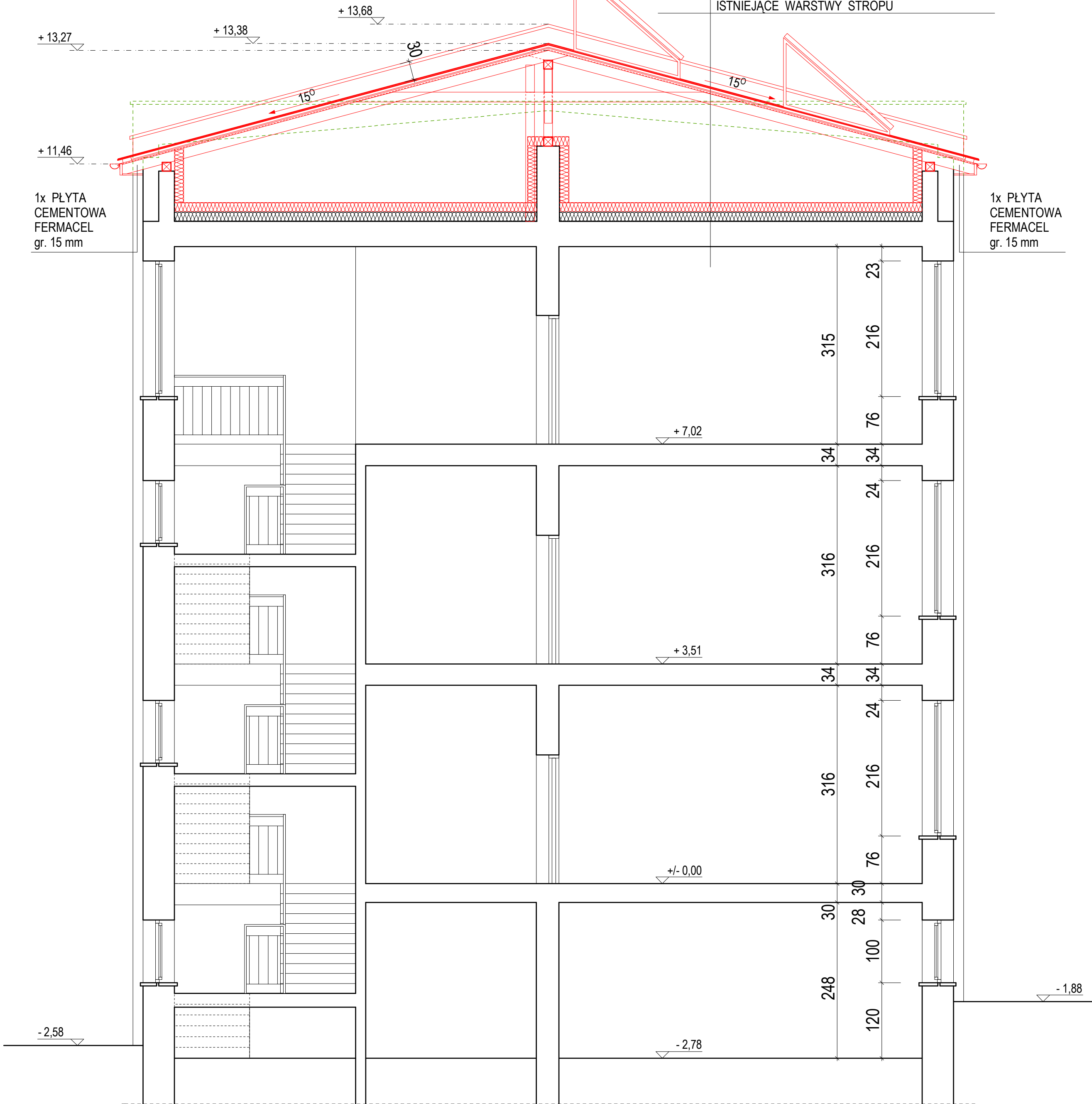
mgr inż. arch. Przemysław Stawinoga

.....  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności architektonicznej  
9 nr ewid. upr. 126/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0610



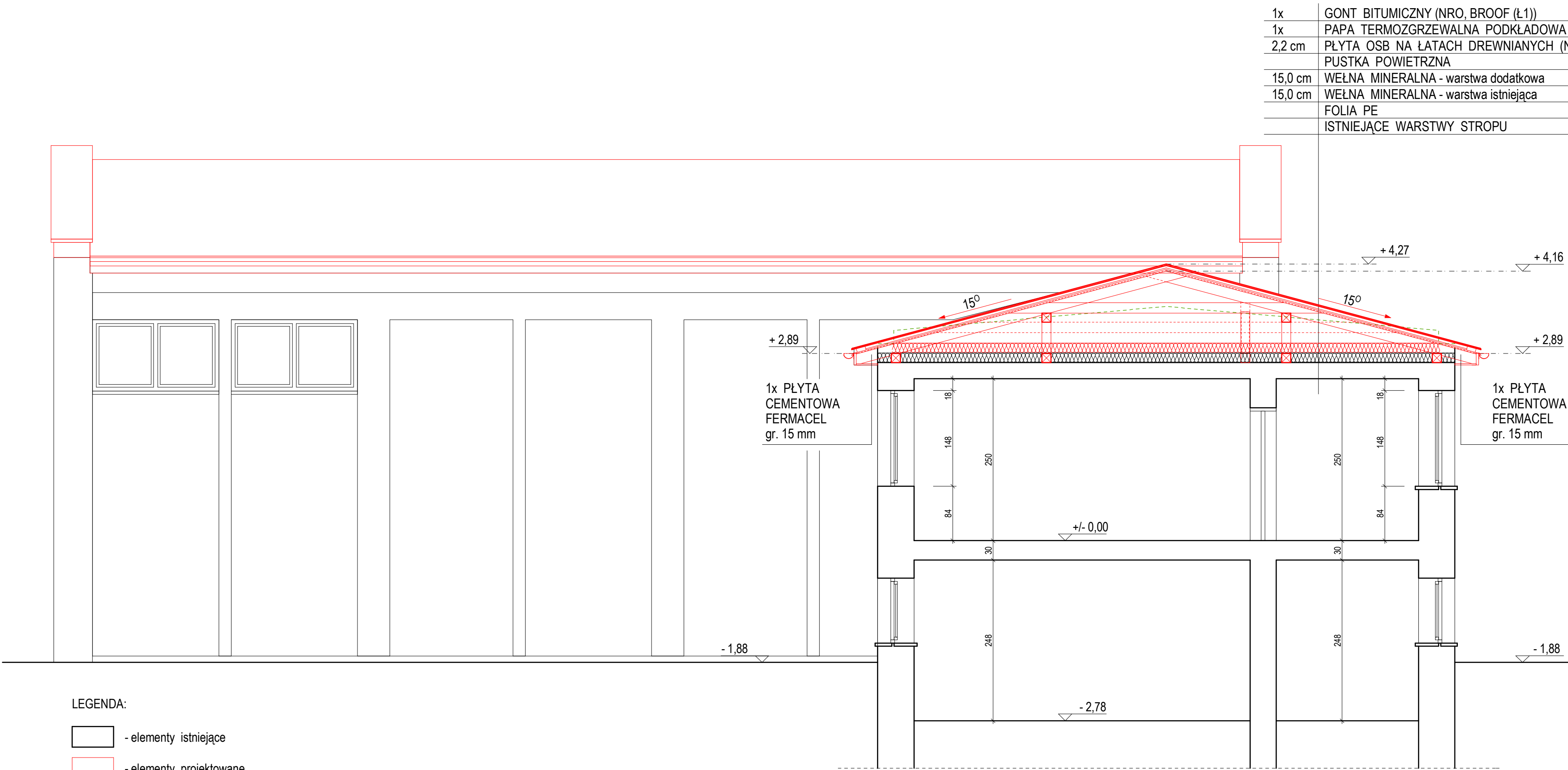


1x	GONT BITUMICZNY (NRO, BROOF (Ł1))
1x	PAPA TERMOZGRZEWALNA PODKLADOWA (NRO)
2,2 cm	PLYTA OSB NA ŁATACH DREWNIANYCH (NRO)
	PUSTKA POWIETRZNA
15,0 cm	WEŁNA MINERALNA - warstwa dodatkowa
15,0 cm	WEŁNA MINERALNA - warstwa istniejąca
	FOLIA PE
	ISTNIEJĄCE WARSTWY STROPU



- LEGENDA:
- elementy istniejące
  - elementy projektowane
  - elementy do rozbiórki / przebudowy

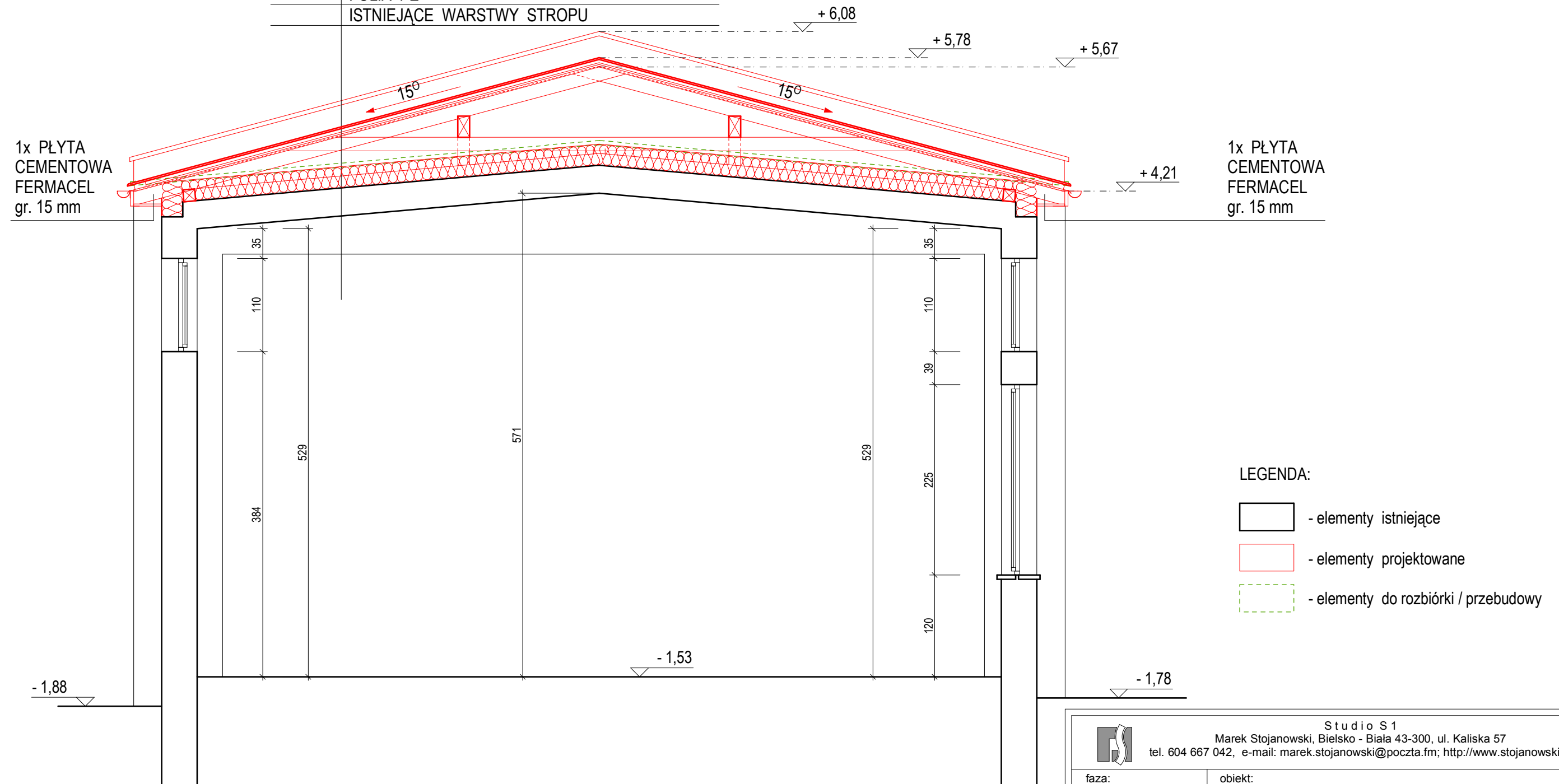
				<b>Studio S1</b> Marek Stojanowski, Bielsko - Biala 43-300, ul. Kaliska 57 tel. 604 667 042, e-mail: marek.stojanowski@poczta.fm; http://www.stojanowski.pl	
faza:		obiekt:			
P.BUDOWLANY		PRZEBUDOWA DACHU W RAMACH TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 1 w Ustroniu			
branza:		adres inwestycji: Ustron, ul. Partyzantów 2, dz.nr 316/18			
ARCHITEKTURA		inwestor: Miasto Ustron - Wydział Inwestycji i Zasobów Komunalnych, 43-450 Ustron, Rynek 1			
skala:	data:	nr rys.:	temat rysunku:		
1:50	05.2014 r.	3.	PRZEKRÓJ A - A		
autor:			sprawdzający:		
mgr inż. arch. Marek Stojanowski			mgr inż. arch. Przemysław Stawinoga		
..... uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 140/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0889			..... uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 126/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0610		
ArchCAD SE, lic. nr 10-6011921					



- LEGENDA:
- elementy istniejące
  - elementy projektowane
  - elementy do rozbiórki / przebudowy

<div>Studio S1</div> <div>Marek Stojanowski, Bielsko - Biała 43-300, ul. Kaliska 57</div> <div>tel. 604 667 042, e-mail: marek.stojanowski@poczta.fm; http://www.stojanowski.pl</div>		obiekt: PRZEBUDOWA DACHU W RAMACH TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 1 w Ustroniu	
faza: P.BUDOWLANÝ		adres inwestycji: Ustron, ul. Partyzantów 2, dz.nr 316/18	
branża: ARCHITEKTURA		inwestor: Miasto Ustron - Wydział Inwestycji i Zasobów Komunalnych, 43-450 Ustron, Rynek 1	
skala: 1:50		nr rys.: 05.2014 r.	temat rysunku: PRZEKROJ B - B
autor: mgr inż. arch. Marek Stojanowski		sprawdzający: mgr inż. arch. Przemysław Stawinoga	
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 140/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SŁ-0889		uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 126/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SŁ-0610	
AtCHICAD SE, l.c. nr 10-501192.1			

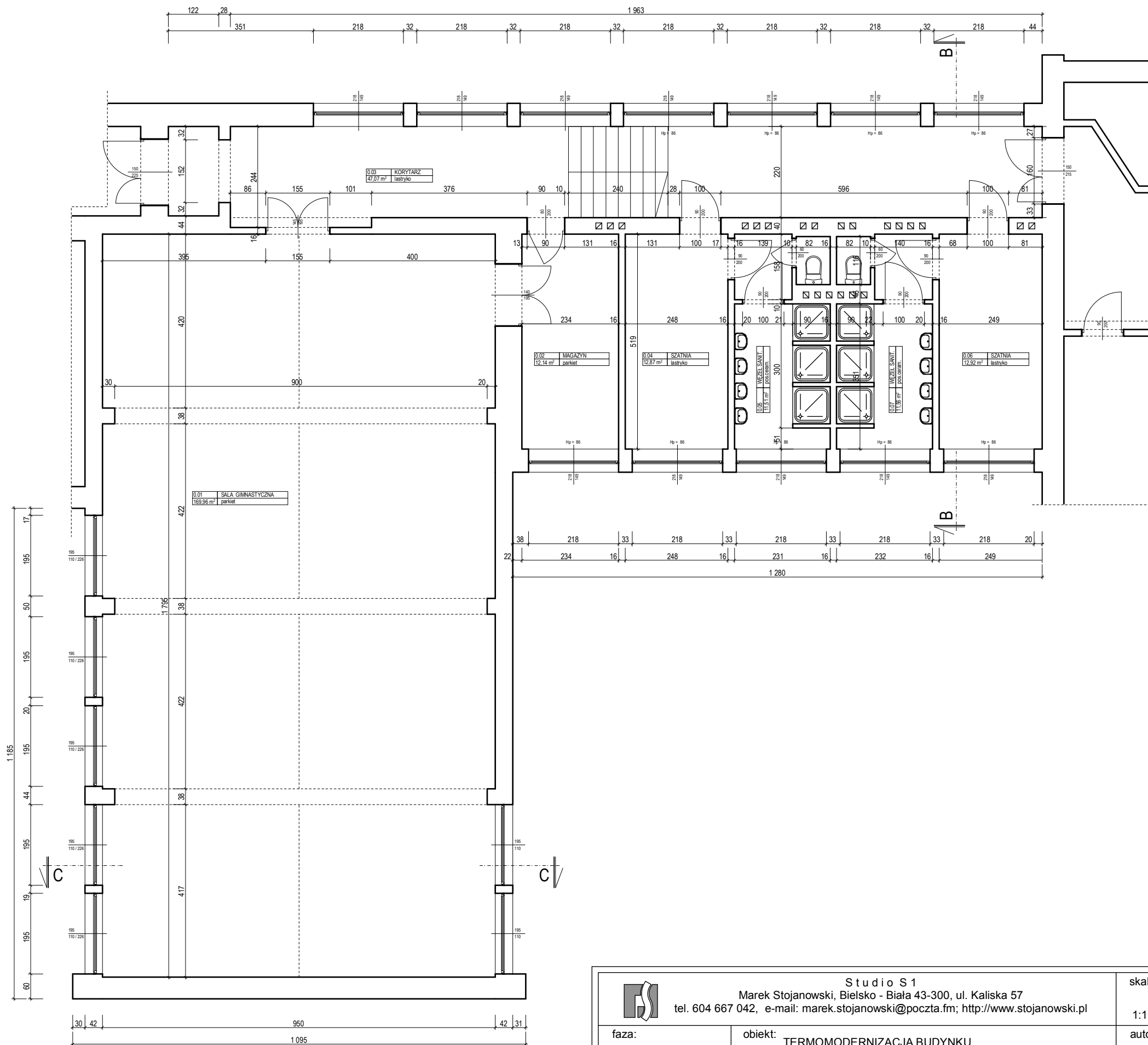
1x	GONT BITUMICZNY (NRO, BROOF (Ł1))
1x	PAPA TERMOZGRZEVALNA PODKLADOWA (NRO)
2,2 cm	PŁYTA OSB NA ŁATACH DREWNIANYCH (NRO)
	PUSTKA POWIETRZNA
30,0 cm	WEŁNA MINERALNA
	FOLIA PE
	ISTNIEJĄCE WARSTWY STROPU




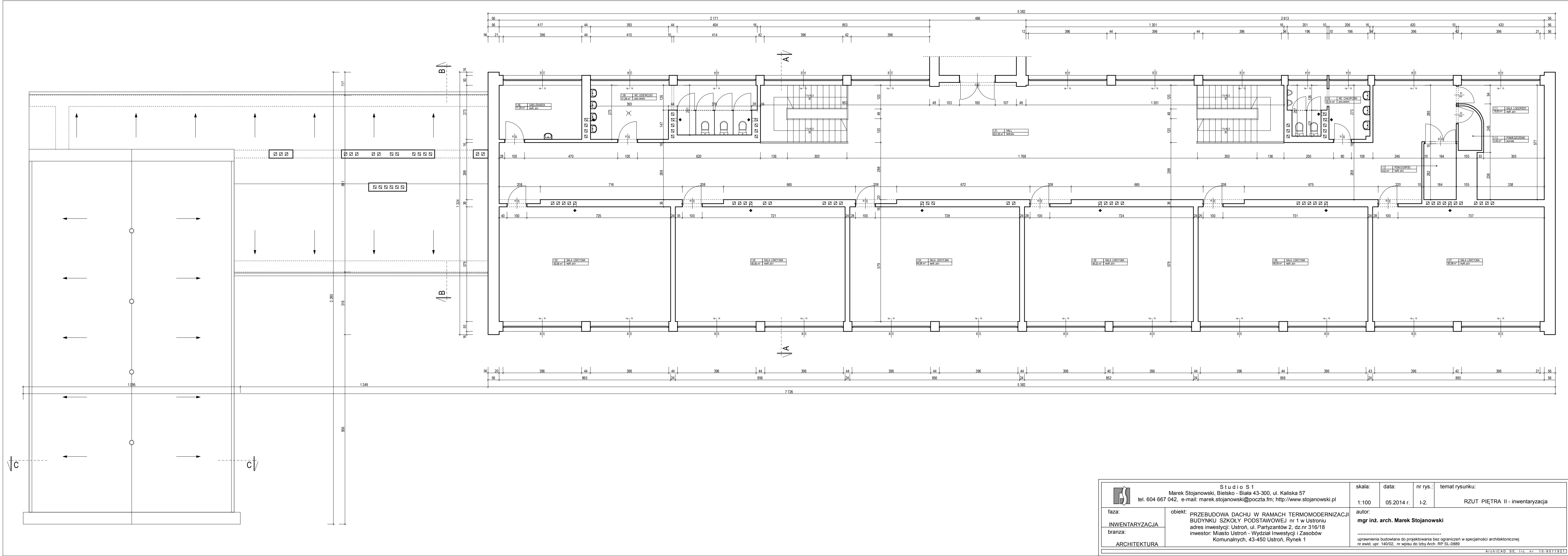
LEGENDA:


- elementy istniejące
- elementy projektowane
- elementy do rozbiórki / przebudowy

		Studio S1	
Marek Stojanowski, Bielsko - Biała 43-300, ul. Kaliska 57 tel. 604 667 042, e-mail: marek.stojanowski@poczta.fm; http://www.stojanowski.pl			
faza:		obiekt:	
P.BUDOWLANY		PRZEBUDOWA DACHU W RAMACH TERMOMODERNIZACJI	
branza:		BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 1 w Ustroniu	
ARCHITEKTURA		adres inwestycji: Ustroń, ul. Partyzantów 2, dz.nr 316/18	
		inwestor: Miasto Ustroń - Wydział Inwestycji i Zasobów	
		Komunalnych, 43-450 Ustroń, Rynek 1	
skala:	data:	nr rys.:	temat rysunku:
1:50	05.2014 r.	5.	PRZEKRÓJ C - C
autor:		sprawdzający:	
mgr inż. arch. Marek Stojanowski		mgr inż. arch. Przemysław Stawinoga	
..... uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 140/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0889		..... uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 126/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0610	
ArchCAD SE, lic. nr 10-6011921			



 <div>Marek Stojanowski, Bielsko - Biala 43-300, ul. Kaliska 57 tel. 604 667 042, e-mail: marek.stojanowski@poczta.fm; http://www.stojanowski.pl</div>		skala:	data:	nr rys.:	temat rysunku:
		1:100	05.2014 r.	I-1.	RZUT PARTERU - inwentaryzacja
faza:	obiekt: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 1 w USTRONI adres inwestycji: Ustroń, ul. Partyzantów 2, dz.nr 316/18 inwestor: Miasto Ustroń - Wydział Inwestycji i Zasobów Komunalnych, 43-450 Ustroń, Rynek 1	autor:			
P.BUDOWLANY		mgr inż. arch. Marek Stojanowski			
branża:		..... uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 140/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0889			
ARCHITEKTURA					
ArchiCAD SE, lic. nr 10-6011921					



 <div>Marek Stojanowski, Bielsko - Biała 43-300, ul. Kaliska 57 tel. 604 667 042, e-mail: marek.stojanowski@poczta.fm; http://www.stojanowski.pl</div>		skala: 1:100	data: 05.2014 r.	nr rys.: I-2.	temat rysunku: RZUT PIĘTRA II - inwentaryzacja
faza: INWENTARYZACJA	obiekt: PRZEBUDOWA DACHU W RAMACH TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 1 w Ustroniu adres inwestycji: Ustroń, ul. Partyzantów 2, dz.nr 316/18 inwestor: Miasto Ustroń - Wydział Inwestycji i Zasobów Komunalnych, 43-450 Ustroń, Rynek 1	autor: <b>mgr inż. arch. Marek Stojanowski</b>  ..... uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid. upr. 140/02, nr wpisu do Izby Arch. RP SL-0889			
branża: ARCHITEKTURA					
ArchCAD SE, lic. nr 10-6011921					



# **ZAŁĄCZNIK 8**

## **ZDJĘCIA ELEWACJI**



S



N

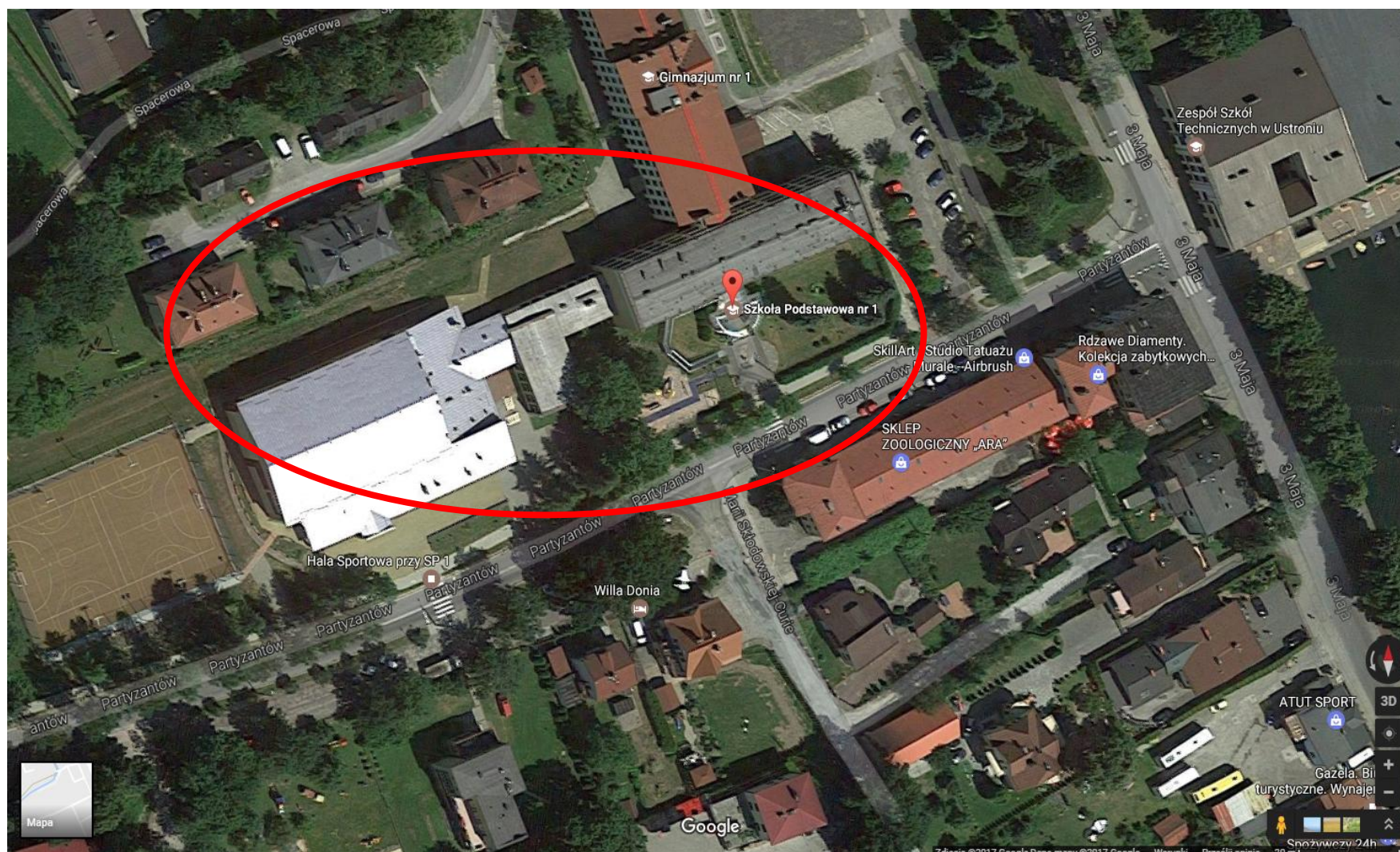


E

## **ZAŁĄCZNIK 9**

### **ZDJĘCIE SATELITARNE**





**ZAŁĄCZNIK 10**

**PODSUMOWANIE EFEKTU EKONOMICZNEGO I**

**ENERGETYCZNEGO**

PODSUMOWANIE EFEKTU EKONOMICZNEGO i ENERGETYCZNEGO	
Oszczędności kosztów e.e.w [zł/rok]	7536,35
Oszczędności kosztów e.ciep.w [zł/rok]	25925,69
<b>SUMA</b>	<b>33462,04</b>
Koszty instalacji oświetlenia [zł]	117143,72
Koszty instalacji PV [zł]	0
Koszty termomodernizacyjne [zł]	617241,82
<b>SUMA</b>	<b>734385,54</b>
Oszczędności e. elektrycznej [kWh/rok]	12112,43
Oszczędności e. elektrycznej [GJ/rok]	43,60
Oszczędności e.cieplnej [GJ/rok] z energią ciepłą z PC (energią OZE)	488,65
Oszczędności e. elekt. + e.ciepl. [GJ/rok]	<b>532,25</b>
Ep e.elektrycznej	130,81
Ep. e.cieplnej	563,16
<b>SUMA</b>	<b>693,97</b>
toe [GJ]	
Ek.	<b>12,72</b>
Ep.	<b>16,58</b>