

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.  
Agnieszka Cena-Soroko, Jerzy Żurawski

NIP: 898-18-28-138 Regon: 932015342  
50-180 Wrocław, ul. Pelczyńska 11  
tel.: (+48 71) 326 13 43, 326 13 22  
fax: (+48 71) 722 39 97  
e-mail: [cieplej@cieplej.pl](mailto:cieplej@cieplej.pl)  
[www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)



**Dolnośląska Agencja  
Energii i Środowiska**

## **PROJEKT BUDOWLANY REMONTU ORAZ DOCIEPLENIA BUDYNKU SZKOLNEGO ZESPOŁU SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH NR2 W OŁAWIE**

### **ZAKRES PROJEKTU:**

- I. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
- II. INSTALCJE SANITARNE – INSTALACJA C.O.
- III. PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ORAZ ANALIZA OZE
- IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### **JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

**ADRES:**

**OBIEKT:**

**KATEGORIA BUDYNKU**

**ADRES:**

**DZIAŁKA NR:**

**INWESTOR:**

**ADRES:**

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

51-180 Wrocław, ul. Pelczyńska 11

Budynek użyteczności publicznej - Budynek szkolny  
IX

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 2 w Oławie,  
ul. 3 Maja 18E , 55-200 Oława

Dz. Nr 23/47 jedn.ewid.021501\_1 Oława

Obręb 0003, Oława

Starostwo Powiatowe w Oławie

pl. 3 Maja 1, 55-200 Oława

Architektura projektant	Agnieszka Cena – Soroko	69/84 WBPP w specj. architektonicznej	podpis
Sprawdzający	Edward Kamieński	ST-369/73 w specj. architektonicznej	
Instalacje sanitarne	Stefan Nawrotkiewicz	UAN 7342-186/94 w specj. instalacyjno-inżynieryjnej, sieci, instalacje sanitarne	
Sprawdzający	Wanda Badura	UAN 7342-111/94 w specj. instalacyjno-inżynieryjnej, sieci, instalacje sanitarne	

**Wrocław, 07.08.2017**

### Oświadczenie

Niżej podpisani projektanci oświadczają , że **PROJEKT BUDOWLANY REMONTU ORAZ DOCIEPLENIA BUDYNKU SZKOLEGO ZESPOŁU SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH NR2 W OŁAWIE** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej  
( art.20.ust.4 P.B. ).

Projekt został skoordynowany technicznie. (P.B. art. 20. ust.1,1a)

### PROJEKTANCI:

Architektura projektant	Agnieszka Cena – Soroko	69/84 WBPP w specj. architektonicznej	podpis
Sprawdzający	Edward Kamieński	ST-369/73 w specj. architektonicznej	
Instalacje sanitarne	Stefan Nawrotkiewicz	UAN 7342-186/94 w specj. instalacyjno-inżynieryjnej, sieci, instalacje sanitarne	
Sprawdzający	Wanda Badura	UAN 7342-111/94 w specj. instalacyjno-inżynieryjnej, sieci, instalacje sanitarne	

**Wrocław, 07.08.2017**

**Spis załączonych dokumentów:**

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Opinia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu WZN.5183.350.2016.BBM z dnia 16 marca 2016r | Z3/1-2  |
| 2. Uprawnienia projektantów wraz z zaświadczeniem przynależności do Izby                               | Z3/3-11 |

**SPIS TREŚCI:**

I PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY .....	5
1. DANE OGÓNE.....	5
1.1. CEL OPRACOWANIA: .....	5
1.2. ZAKRES REMONTU W ZAKRESIE TERMOMODERNIZACJI I REMONTU: .....	5
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA: .....	5
1.4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY SPORZĄDZANIU OPRACOWANIA: .....	5
1.5. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	5
2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	6
2.1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.....	6
2.2. OGRANICZENIA INWESTYCJI.....	6
2.3. DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.....	6
2.4. ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO .....	6
3. OPIS BUDYNKU – STAN ISTNIEJĄCY .....	6
3.1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU .....	7
3.2. OPIS FORMY BUDYNKU .....	7
3.3. PARAMETRY .....	7
3.4. UŻYTKOWANIE POMIESZCZEŃ .....	7
3.5. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.....	7
3.6. DOSTĘPNOŚĆ DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH .....	7
3.7. SPOSÓB POSADOWIENIA.....	7
3.8. INSTALACJE .....	7
4. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU .....	7
5. ZAŁOŻENIA KONSERWATORSKIE .....	8
2.1. CERAMICZNE WĄTKI MURU .....	8
2.2. TYNK CEMENTOWY.....	9
2.3. PRZYKRYCIE DACHOWE CERAMICZNE .....	9
2.4. ELEMENTY METALOWE .....	9
6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO MATERIAŁOWE.....	9
6.1. ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	9
6.2. WYMIANA OKIEN.....	9
6.4. IZOLACJE CIEPLNE ŚCIAN .....	9
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE.....	9
6.4. PRACE NA ŚCIANACH COKOŁOWYCH.....	10
6.5. REMONT POŁĄCI DACHOWYCH ORAZ STROPY NAD PODDASZEM UŻYTKOWYM.....	10
6.5. REMONT I OCIELENIE LUKARN .....	11
6.6. OBRÓBKI BLACHARSKIE, PODOKIENNIKI, RURY SPUSTOWE .....	11
6.7. INSTALACJA ODGROMOWA .....	11
6.8. OPASKA BETONOWA.....	Błąd! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
6.9. DASZKI NAD WEJŚCIAMI NA ELEWACJI WSCHODNIEJ.....	11
6.11. SCHODY ZEWNĘTRZNE .....	11
6.11. KOMINY .....	11
6.11. MAŁOWANIE I KOLORYSTYKA.....	11
7.CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI .....	11
8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. ....	11
9. INFORMACJA DOTYCZĄCA ODSTĘPSTW OD PROJEKTU .....	12
II. INSTALACJE SANITARNE .....	12
III. PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ORAZ ANALIZA OZE .....	13

## SPIS RYSUNKÓW

### Projekt termomodernizacji - projekt budowlany

1. Plan sytuacyjny	skala 1: 500	rys. nr 1
2. Elewacja zachodnia – kolorystyka	skala 1: 200	rys. nr 2
3. Elewacja wschodnia – kolorystyka	skala 1: 200	rys. nr 3
4. Elewacja północna i południowa – kolorystyka	skala 1: 200	rys. nr 4
5. Elewacja wschodnia	skala 1: 100	rys. nr 5
6. Elewacja zachodnia	skala 1: 100	rys. nr 6
7. Elewacja północna	skala 1: 100	rys. nr 7
8. Elewacja południowa	skala 1: 100	rys. nr 8
9. Przekrój A-A	skala 1: 100	rys. nr 9

### Projekt instalacyjny

1. Rzut piwnic – inst. c.o.	skala 1: 100	rys. nr S1
2. Rzut parteru – inst. c.o.	skala 1: 100	rys. nr S2
3. Rzut 1-go piętra – inst. c.o.	skala 1: 100	rys. nr S3
4. Rzut 2-go piętra – inst. c.o.	skala 1: 100	rys. nr S4
5. Rzut poddasza – inst. c.o.	skala 1: 100	rys. nr S5

## **I PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY**

### **1. DANE OGÓNE**

KATEGORIA BUDYNKU

XV

ADRES:

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 2 w Oławie,  
ul. 3 Maja 18E , 55-200 Oława,

DZIAŁKA NR:

Dz. Nr 23/47, 23/50, jedn.ewid.021501\_1 Oława,  
Obręb 0003, Oława

INWESTOR:

Starostwo Powiatowe w Oławie

ADRES:

pl. 3 Maja 1, 55-200 Oława

#### **1.1. Cel opracowania:**

Wykonanie projektu remontu w zakresie termomodernizacji budynku szkolnego Zespołu Szkół Pogimnazjalnych nr 2 w Oławie zgodnie z audytem energetycznym DAES 2017r.

#### **1.2. Zakres remontu w zakresie termomodernizacji i remontu:**

- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ocieplenie stropodachu,
- wymiana podokienników
- wymiana stolarki okiennej
- instalacja c.o.

#### **1.3. Podstawa opracowania:**

1. Umowa z inwestorem.
2. Audyt energetyczny DAES, Jerzy Żurawski , Wrocław, 2017
3. Opinia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu WZN.5183.350.2016.BB z dnia 16 marca 2016r.

#### **1.4. Materiały wykorzystane przy sporządzaniu opracowania:**

1. Wizja lokalna
2. Inwentaryzacja istniejąca oraz własna
3. Książka obiektu

#### **1.5. Normy i dokumenty związane**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (z późniejszymi zmianami),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 września 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z dnia 24 września 2013 r.)
5. Rozporządzeniem ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (z późniejszymi zmianami),
6. Dyrektywa Rady Europejskiej 89/106/EEG z dnia 21 grudnia 1988 r w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) – zmiana z dn. 2009.03.07.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami)
10. PN – B 02877 – 4 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła – Zasady projektowania.

## 2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

### 2.1. Istniejący stan zagospodarowania działki

Budynek szkolny wolnostojący usytuowany jest na działce nr Dz. nr 23/47 obręb Oława. Odległość budynku do sąsiednich budynków około 23m i 106m.

Teren działki jest płaski. Rzędna terenu wynosi 130,3 m n.p.m. Teren jest w pełni uzbrojony.

Budynek położony w głębi działki nr 23/47 względem ulicy. Na działce nr 23/47 przy granicy z drogą znajduje się budynek szkoły. Dojście i dojazd do budynku z ul. 3 Maja drogą wewnętrzną o nawierzchni kostkowej i szutrowej. Obsługę transportową budynku zapewnia istniejący dojazd na drogę publiczną. Teren działki porośnięty jest zielenią niską trawiastą oraz drzewami – szpaler, pojedyncze drzewa. Od strony zachodnio południowej budynku znajduje się teren rekreacyjny – boisko sportowe, dalej budynek Sali gimnastycznej.

**Projektowana inwestycja nie zmienia dotychczasowego sposobu zagospodarowania terenu i nie zmienia sposobu użytkowania istniejącego obiektu budowlanego lub jego części.**

### 2.2. Ograniczenia inwestycji.

Budynek podlega ochronie pod względem konserwatorskim. Budynek szkolny zlokalizowany jest na terenie zespołu kszarowego wpisanego do rejestru zabytków decyzją nr A/4002/678/W z dnia 02.04.1993 r.

### 2.3. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej

Teren inwestycji nie znajduje się w obszarze eksploatacji górniczej.

### 2.4. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

Realizacja remontu budynku nie wymaga opracowania oddziaływania obiektu na środowisko. Projektowany remont nie ma wpływu na stan środowiska naturalnego ze względu na fakt iż:

- ścieki bytowe odprowadzane są do kanalizacji.
- odpady z materiałów wykorzystywanych przy budowie/gruz, metale, resztki zaprawy/ zostaną wywiezione na miejskie wysypisko odpadów komunalnych,
- zaopatrzenie w media obiektu są zgodne z umowami dostaw wody, odbioru ścieków oraz z warunkami dostaw energii elektrycznej.
- usuwanie odpadów komunalnych realizowane przez wywóz z posesji przez jednostki komunalne.
- projektowany remont nie wprowadza szczególnej emisji hałasu i wibracji.
- projektowany remont nie wprowadza szczególnych zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleb, wód powierzchniowych i podziemnych.

### 2.5. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

(Dz.U. z 2013r.,poz.1409 z póź. zm. art.34.ust.5 P.B.)

Inwestycja nie obejmuje działek sąsiednich. Obszar oddziaływania obiektu zawiera się w granicach przedmiotowych działek nr 23/47, 23/50 obręb Oława .

## 3. OPIS BUDYNKU – stan istniejący



Źródło: [www.starostwo.olawa.pl](http://www.starostwo.olawa.pl)

### 3.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Przedmiotowy budynek pełni funkcje obiektu użyteczności publicznej – budynek szkolny.  
Budynek zlokalizowany jest w Oławie przy ul. 3 Maja 18 E.  
W budynku mieści się cztery sala gimnastyczna oraz siłownia z zapleczem szatniowo sanitarnym.

### 3.2. Opis formy budynku

Budynek szkolny pochodzi z początku XX w. usytuowany w byłym kompleksie koszarowym.  
Budynek wolnostojący 4 kondygnacyjny.  
Budynek w całości podpiwniczony o konstrukcji nośnej tradycyjnej – ceglanej z dachem czterospadowym kryty dachówką.  
Rzut na planie prostokąta.

### 3.3. Parametry

• Szerokość budynku	16,5m
• Głębokość budynku	62m
• Wysokość budynku do kalenicy	18,96m
• Powierzchnia zabudowy	1023 m <sup>2</sup>
• Powierzchnia użytkowa	3808,4 m <sup>2</sup>
• Kubatura	12 300 m <sup>3</sup>
• Ilość kondygnacji	4 + poddasze

### 3.4. Użytkowanie pomieszczeń

Budynek przeznaczony na potrzeby uczniów i pracowników szkoły.

### 3.5. Bezpieczeństwo pożarowe

Kategoria zagrożenia ludzi: budynek użyteczności publicznej zaliczony do kategorii ZL III  
Klasa odporności pożarowej B zgodnie z paragrafem 212 War. Tech. Dz.U 2015,1422

### 3.6. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Budynek nie jest dostępny dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

### 3.7. Sposób posadowienia

Ławy fundamentowe murowane cegły pełnej. Nie wykonano odkrywek ław fundamentowych.  
Ogłędziny ścian budynku nie wykazują uszkodzenia ani nierównomiernego osiadania.

### 3.8. Instalacje

Budynek wyposażony w

- węzeł cieplny wraz z instalacją centralnego ogrzewania,
- instalację wodno-kanalizacyjną,
- instalację deszczową,
- sieć elektryczną, telefoniczną oraz monitoring.

## 4. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

#### Fundamenty:

Budynek posadowiony na fundamentach z cegły pełnej nieocieplonych. Stan techniczny dobry.

#### Ściany konstrukcyjne – zewnętrzne:

Ściany konstrukcyjne wewnętrzne i zewnętrzne w technologii tradycyjnej – ceglane.  
Stan techniczny dobry. Wymagane ocieplenie.

#### Schody

Klatki schodowe o konstrukcji żelbetowej, poręcze stalowe. Stan techniczny dobry.

#### Stropy

Strop nad piwnicami żelbetowy monolityczny. Stan techniczny dobry.  
Strop nad parterem i I piętrem typu Akerman. Stan techniczny dobry.  
Strop nad II. piętrem żelbetowy. Stan techniczny dobry.

#### Dachy

Dach nad halą o konstrukcji drewnianej. Konstrukcja drewniana płatwiowo- jętkowa oparta na murlatach ścian wewnętrznych oraz o płatwie oparte o żelbetowy strop nad poddaszem użytkowym.

Konstrukcja dachu w dobrym stanie technicznym.

Pokrycie dachu dachówka karpiówką. Połąc dachowa w dobrym stanie technicznym. Połącie północna, południowa i wschodnia w złym stanie technicznym. Podlegają wymianie.

Połącie dachowej i strop nad poddaszem wymagają docieplenia.

### **Stolarka**

Okna drewniana współczynnika przenikania ciepła;  $U_w=2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Stolarka drzwiowa PCV o współczynnika przenikania ciepła;  $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Stolarka okienna nie spełnia aktualnych wymagań prawnych w zakresie izolacyjności termicznej i szczelności powietrznej.

Okna zewnętrzne w złym stanie technicznym oraz o niezadowalającej szczelności i izolacyjności termicznej. Podlegają wymianie.

### **Elementy zewnętrzne**

Opaski wokół budynku - betonowa.

Kraty okienne. Dobry stan techniczny.

Rynny i rury spustowe – blacha ocynk, Zły stan techniczny. Podlegają wymianie.

Ławy kominiarskie - Zły stan techniczny. Podlegają wymianie.

### **Instalacje:**

Instalacja c.o. w złym stanie technicznym.

Wymiana wg części instalacyjnej projektu.

### **Instalacja wentylacyjna:**

Istniejąca grawitacyjna w dobrym stanie technicznym.

### **Zalecenia napraw i wymian w budynku**

- ocieplić ściany zewnętrzne - wymiana.
- wymienić obróbki blacharskie w miejscach wskazanych na rysunkach,
- dokonywać bieżących przeglądów i konserwacji eksploatacyjnych,
- wymienić stolarkę drzwiową i okienną,
- wykonać izolację przeciwwilgociową ścian w gruncie,
- wykonać izolację cieplną ścian w gruncie,
- wykonać opaskę żwirową wokół budynku,
- wymienić warstwę izolacji cieplnej z wełny mineralnej na stropie.

## **5. ZAŁOŻENIA KONSERWATORSKIE**

Program prac konserwatorskich obejmuje cztery podstawowe elementy wystroju elewacji gmachu szkoły – lico ceglane, tynk cementowy, przykrycie dachowe ceramiczne, elementy metalowe.

Analiza stanu zachowania obiektu wskazuje, że podstawowym celem prac konserwatorskich powinno być zabezpieczenie najbardziej wrażliwych na działanie czynników zewnętrznych i podatnych na uszkodzenia mechaniczne lica ceglanego cokołu budynku.

Poważnym problemem rzutującym na stan zachowania obiektu są akty wandalizmu – liczne napisy, graffiti w dolnej partii elewacji.

### **2.1. Ceramiczne wątki muru**

- Usunięcie elementów wtórnych – kable, haki, gwoździe itp.
- Oczyszczenie powierzchni cegieł z nawarstwień metodami fizyko-chemicznymi, dopuszcza się stosowanie metod, które nie spowodują uszkodzeń innych materiałów oryginalnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na różnice w składzie chemicznym (wrażliwy na środowisko kwaśne trawertyn) oraz właściwości fizyczne (twardość i porowatość) materiałów stanowiących wystrój elewacji.
- Dezynfekcja powierzchni skażonych mikrobiologicznie,
- Usunięcie graffiti – stosowanie past, okładów zmydlających.
- Przemalowanie wtórnych i/lub uszkodzonych partii muru.
- Uzupełnienie ubytków
- Uzupełnienie i rekonstrukcja ubytków spoin porowatą zaprawą piaskowo-wapienną z dodatkiem spoiwa hydraulicznego (białego cementu M52 lub trasowo-wapienną) z płukanym piaskiem kwarcowym barwioną w masie.
- Ewentualna hydrofobizacja powierzchniowa roztworem żywicy krzemoorganicznej

## 2.2. Tynk cementowy

- Usunięcie istniejącego licznie uszkodzonego tynku na ścianach, gzymsach, daszkach i elementach ogrodzenia
- wykonanie tynku cementowo-wapiennego, z zachowaniem oryginalnej faktury

## 2.3. Przykrycie dachowe ceramiczne

- Wymiana przykrycia dachowego na połaci wschodniej, północnej i południowej nadachówka karpiówkę układana w koronkę,
- Wykonanie opierzeń

## 2.4. Elementy metalowe

- Stalowe kraty oczyścić z nawarstwień powłok malarskich metodą piaskowania. Wstępnie ustalić kolorystykę pierwotną elementów.
- Powierzchnię po oczyszczeniu i wykonaniu niezbędnych napraw metodami ślusarskimi zabezpieczyć antykorozyjnie i malować w zatwierdzonej kolorystyce.

# 6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO MATERIAŁOWE

## 6.1. Roboty rozbiórkowe

- Demontaż stolarki okiennej
- Demontaż okładziny PCV z daszków nad wejściem.
- Demontaż, anten, instalacji, lamp, innych elementów ściennych.
- Demontaż przykrycia dachowego na połaci wschodniej, północnej i południowej (częściowy demontaż istniejącego przykrycia na połaci zachodniej i ponowny montaż po wykonaniu ocieplenia)
- Skucie odpajającego się tynku – 100%.

## 6.2. Wymiana okien

### Okna wg zestawienia stolarki w projekcie wykonawczym współczynnik $U = 0,9W/m^2K$ .

- Wymiana okien istniejących z PCV na stolarkę PCV z zachowaniem podziałów okiennych w proporcjach i profilach zgodnie z istniejącymi.
- Stosować szprosy wewnętrzzybowe. Kolor okien – biały.
- Stosować nawiewniki ciśnieniowe o wydajności 25 m<sup>3</sup>/h. Kolor biały.
- Parapety wewnętrzne białe PCV

**Uwaga: Montaż stolarki w miejscu demontowanych okien drewnianych.**

## 6.3. Izolacje cieplne ścian

### Ściany zewnętrzne.

Ocieplenie ścian zewnętrznych technologią tynku ciepłochronnego o  $\lambda = 0,028 W/mK$  wraz z tynkiem mineralny malowany farbą silikonową.

Kolejność prac:

- Wykonać demontaże zgodnie z punktem 5.1
- Wykonać badanie nośności podłoża
- Przygotowanie podłoża ściennego
- Oczyszczenie. Słukanie wodą pod ciśnieniem
- Gruntowanie
- Wykończenie izolacji ociepleniowej ścian gr.2 cm - tynku ciepłochronnego o  $\lambda = 0,028 W/mK$
- Wykonanie Tynk mineralny paroprzepuszczalny cienkowarstwowy o fakturze zgodnej z istniejącą na siatce
- Wykonanie opasek okienne (szer 8cm) i wnęki okienne: Tynk mineralny paroprzepuszczalny cienkowarstwowy na siatce gładki
- Malowanie farbą silikonową
- **Współczynnik przenikania ciepła ścian  $U = 1,349 W/m^2K$ .**

#### 6.4. Prace na ścianach cokołowych

- usunięcie elementów wtórnych – kable, haki, gwoździe
- usunięcie zniszczonych cegieł oraz wtórnych przemurowań odbiegających kształtem i kolorem od cegieł oryginalnych
- staranne oczyszczenie cegieł metoda strumieniowo -ścierną z wykorzystaniem miękkich kruszyw. Podczas czyszczenia usuwać jedynie resztki starych zapraw, powłoki malarskie, powierzchniowe nawarstwienia oraz brud.
- usunięcie starych uszkodzonych spoin w celu zwolnienia miejsca na nowa spoinę chroniącą materiał ceramiczny
- Usunięcie graffiti – stosowanie past, okładów zmydlających.
- Dezynfekcja powierzchni skażonych mikrobiologicznie, np. KEIM Algicid, Lichenicyda itp.
- Przeprowadzić prace odgrzybieniu, nawilżyć ściany i sklepienia Preparatem grzybobójczym
- Uzupełnienie ubytków w murach. Do uzupełniania stosować cegłę identyczną pod względem wymiarów, wyglądu powierzchni oraz kształtu z cegłami uzupełnianego wątku. Cegły wmurowywać na Zaprawie murarskiej trasowo- wapiennej

W miejscach występowania rys oraz spękań muru wykonać niezbędne wzmocnienia podłoża.

Ostateczna ocena po ustawieniu rusztowań.

W zależności od szerokości rys naprawy wykonać poprzez:

- Przemurowanie fragmentów muru nową cegłą na Zaprawie trasowo-wapiennej TWM
- Osadzenie w co drugiej spoinie poziomej kotew stalowych ze stali nierdzewnej Ø 8 stal AIII. Długość kotew ok. 100 cm. Kotwy wygiąć na końcach w kształcie litery U.
- Zamocowanie stalowych siatek tynkarskich w miejscach występowania rys
- W przypadku mniejszych spękań rysy wypełnić poprzez iniekcje muru trasowo-wapienna zaprawa iniekcyjna TKV-p.
- Niewielkie punktowe ubytki w ceglach uzupełniać zaprawą do ubytków, kolor zaprawy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego na budowie
- Spoinowanie naprawionych murów oraz sklepień Zaprawa do spoinowania na bazie wapna trasowego . Kolor zaprawy dobrać metoda prób, tak aby był zgodny z oryginałem.
- Scalenie kolorystyczne metoda laserunkowa w miejscach przemurowanych w trakcie bieżącej inwestycji oraz przemurowaniach wcześniejszych - podmurówka przy bieżni oraz przy Sali 404 przy użyciu preparatu gruntującego na bazie szkła wodnego potasowego zmieszanego z Farba krzemianowa

#### 6.5. Remont połaci dachowych oraz stropy nad poddaszem użytkowym

Ocieplenie połaci dachowej wełną mineralną gr. 21cm.  $\lambda=0,039\text{Wm/K}$

Układ warstw docieplenia połaci dachowej:

- dachówka karpiówka układana w koronkę,
- łąty 4x6cm
- kontr łąty 8x6cm
- folia paroprzepuszczalna
- wełna mineralna gr.21cm;  $\lambda=0,040\text{Wm/K}$
- folia paroizolacyjna
- płyta połaciowa żelbetowa

**Współczynnik przenikania ciepła dachu  $U=0,608\text{ W/m}^2\text{K}$ .**

Układ warstw docieplenia stropu nad poddaszem:

- podłogi na legarach płyty OSB gr. 2,2cm,
- folia paroprzepuszczalna
- legary w dwóch poziomach montowanych krzyżowo w rozstawie co 60 cm. miary 6x10cm
- wełnę mineralną pomiędzy legarami o grubości 10+10 cm  $\lambda=0,040\text{ W/mK}$
- foli paroizolacyjnej
- istniejąca posadzka betonowa stropu

**Współczynnik przenikania ciepła dachu  $U=0,528\text{ W/m}^2\text{K}$ .**

Inne towarzyszące:

- Wymiana pokrycia dachowego na dachówka karpiówka układana w koronkę, na połaci północnej południowej i wschodniej
- Wymiana istniejących klap wyłazowej ALU o wym. 86x86cm.
- Wymiana ław kominiarskich.
- Konserwacja płotków stalowych płotków przeciwśniegowych

#### 6.5. Remont i ocieplenie lukarn

Wymiana stolarki okiennej wg punktu 6.2

Ocieplenie ścian lukarn wg punktu 6.3.

Ocieplenie dachu lukarn wg punktu 6.5

#### 6.6. Obróbki blacharskie, podokienniki, rury spustowe

Demontaż istniejących obróbek, rynien i rur spustowych.

Rury spustowe zdemontować i zamontować ponownie na wymienionych hakach.

Obróbki blacharskie, pasy podrynnowe, rynny Ø20 i rury spustowe Ø15 z blachy tytan cynk mat gr. 0,7mm.

#### 6.7. Instalacja odgromowa

Demontaż i ponowny montaż po pracach remontowych.

#### 6.8. Daszki nad wejściami na elewacji wschodniej

Demontaż istniejącej obudowy z paneli PCV i opierzeń.

Ocieplenie powierzchni daszków zgodnie z technologią ocieplenia ścian.

Wymiana opierzenia, rynien i rur spustowych z blachy tytan cynk.

#### 6.9. Schody zewnętrzne

Czyszczenie istniejących granitowych chodów zewnętrznych.

#### 6.10. Kominy

Ceglane mury kominów ponad połacią dachową remont i konserwacja wg punktu 6.4.

#### 6.11. Malowanie i kolorystyka

Ściany	Tynk zewnętrzny polimerowo mineralny o uziarnieniu 2 mm farba silikonowa (ściana podstawowa)	kolor: NCS S1515-Y10R (odcień szaro- piaskowy)
cokół	Cegła pełna	Kolor istniejącej cegły
Dach	Dachówka karpiówka układana w koronkę,	kolor czerwień naturalna
Okna	PCV,	kolor biały
Opierzenia	Blacha tytan cynk	-
Elementy stalowe	Malowanie farba ftalowa,	Kolor RAL 8014 (ciemny brąz)

### 7.CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI.

Budynek nie będzie oddziaływał negatywnie na środowisko.

### 8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.

Budynek zakwalifikowano do pierwszej kategorii zagrożenia ludzi ( ZL III ). Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej, stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane; Wymagana klasa odporności pożarowej budynku B.

Elementy budynku powinny spełniać niżej wymienioną klasę odporności ogniowej:

- główna konstrukcja nośna R 120,
- konstrukcja dachu R30
- Strop REI 60

- |                     |       |
|---------------------|-------|
| • Ściana zewnętrzna | EI60  |
| • Ściana wewnętrzna | EI 30 |
| • Przykrycie dachu  | RE 30 |

**Zastosowane materiały oraz systemy spełniają w/w wymagania.**

**Zalecenia:**

- Sprawdzać każdą dostawę wełny mineralnej czy posiada cechę samogaśnięcia zgodnie z normą PN-88/C-89297.
- Instalacje elektryczne na budynku dostosować do styczności z wełną mineralną.
- Urządzenia piorunochronne dostosować do wykonywanej izolacji.

**9. INFORMACJA DOTYCZĄCA ODSTĘPSTW OD PROJEKTU**

Do nieistotnych odstępstw od projektu zalicza się:

- zastąpienie materiałów przewidzianych w projekcie do wykonania budynku innymi, pod warunkiem zachowania przepisów konstrukcyjnych, normowych warunków cieplnych oraz wyglądu zewnętrznego budynku.

**II. INSTALACJE SANITARNE**

**1.0. Podstawa opracowania.**

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Plan sytuacyjny
- 1.3. Inwentaryzacja budowlana
- 1.4. Ustalenia z Inwestorem
- 1.5. Informator techniczny
- 1.6. Obowiązujące normy i przepisy

**2.0. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem przebudowę (wymianę) instalacji centralnego ogrzewania w budynku szkoły.

Budynek zasilany jest w ciepło dla celów grzewczych z istniejącego węzła ciepłego zlokalizowanego w sąsiednim budynku, który nie podlega przebudowie.

**3.0. Opis stanu istniejącego.**

Budynek szkoły wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania, zasilanego w ciepło z istniejącego węzła ciepłego zlokalizowanego w sąsiednim budynku.

Ciepło od węzła do budynku szkoły doprowadzane jest za pomocą przyłącza sieci ciepłej z rur stalowych izolowanych, ułożonych w kanale tradycyjnym murowanym.

Instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, oraz częściowo z rur i kształtów miedzianych. Rurociągi prowadzone są po wierzchu ścian, rozprawdzające pod stropem piwnicy.

Instalacja wyposażona jest w grzejniki żeliwne żebrowe oraz częściowo płytowe stalowe. Przy grzejnikach brak jest zaworów termostatycznych (w części).

Brak jest izolacji termicznej na większości odcinków rur.

Ze względu na długi okres eksploatacji instalacji, nadaje się ona w całości do wymiany.

**4.0. Instalacja centralnego ogrzewania.**

Przed rozpoczęciem prac montażowych nowej instalacji należy wykonać demontaż istniejących instalacji ciepłych w budynku.

Projektuje się ogrzewanie wodne, pompowe z rozdziałem dolnym o parametrach 80/60 °C.

Instalację rozprawdzającą ciepło do poszczególnych grzejników należy wykonać z rur i kształtek stalowych czarnych, ze szwem, typu średniego wg PN-80/H-74200.

Rurociągi poziome rozprawdzające w piwnicy oraz piony mocować za pomocą typowych uchwytów i wsporników, a piony i gałzki do grzejników prowadzić w bruzdach podtynkowych.

Rurociągi montować ze spadkiem umożliwiającym prawidłowe odpowietrzanie instalacji.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PCW. Przejścia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody (ściany) stanowiące granice stref pożarowych

należy wykonać w wywierconych uprzednio otworach, z zastosowaniem osłon ogniochronnych np. firmy Hilti lub równoważne

Należy stosować:

- dla rur do  $d=25$  mm masa uszczelniająca CP611A o klasie odporności ogniowej  $\leq 4h$ ;
- dla rur powyżej  $d=25$  mm obejma ogniochronna o wielkości dostosowanej do danej średnicy rury z pęczniejącym wkładem ogniochronnym CP 644 o odporności EI 120, w połączeniu z pianą ogniochronną CP 620 o odporności ogniowej 3 h.

Wszystkie gałązki grzejnikowe wykonać z rur stalowych czarnych  $dn = 15$  mm.

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym i zaworem odcinającym kulowym.

Dodatkowo instalacja odpowietrzana będzie przez odpowietrzniki automatyczne zamontowane w grzejnikach płytowych.

Na instalacji w miejscach pokazanych na rysunkach montować zawory odcinające kulowe przeznaczone do montażu w instalacjach centralnego ogrzewania.

Przy rozdzielaczach montować manometry i termometry.

Jako elementy grzejne projektuje się grzejniki płytowe typu KV.

Przy grzejnikach montować grzejnikowe wkładki zaworowe termostaticzne z głowicami termostaticznymi z czujnikiem wbudowanym, z zabezpieczeniem przed kradzieżą i manipulacją przez osoby niepowołane (model instytucyjny), wbudowany czujnik temperatury z bezpiecznikiem mrozu, zakres nastawianych temperatur  $6 - 26$  °C, możliwość ograniczania i blokowania wartości ustawionej temperatury.

W podejściach pod piony należy montować zawory odcinające kulowe, oraz zawory równoważące automatyczne (o średnicach i nastawach dobranych w projekcie wykonawczym).

Rozdzielacze główne montować w wydzielonym pomieszczeniu piwnicy, w miejscu wprowadzenia przyłącza sieci ciepłej.

Rozdzielacze wyposażać w zawory spustowe, termometry i manometry.

Po zakończeniu montażu instalację należy wypłukać i przeprowadzić próbę ciśnieniową przed zakryciem i zaizolowaniem.

Przy próbie należy stosować ciśnienie o wartości  $p=4,0$  bar.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w najniższym punkcie instalacji.

Po wykonaniu prób rurociągi oczyścić z brudu i rdzy do 3 st. czystości, a następnie pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną, miniową tlenkową 60%.

Wszystkie rurociągi prowadzone w bruzdach podtynkowych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 6 mm.

Rurociągi poziome montowane w piwnicach budynku oraz rozdzielacze w piwnicy zaizolować otulinami prefabrykowanymi termoizolacyjnymi o grubościach zależnych od średnicy izolowanego rurociągu:

- dn 15 -20	20 mm
- dn 25	30 mm
- dn 32	30 mm
- dn 40	40 mm
- dn 50	50 mm
- dn 65	70 mm
- dn 100	100 mm

Po wykonaniu wszystkich prac należy przeprowadzić próbę na ciepło całej instalacji oraz wykonać regulację nastaw przy zaworach termostaticznych i zaworach regulacyjnych podpionowych.

Zapotrzebowanie ciepła dla instalacji c.o.:

$Q=266,09$  kW.

### 5.0. Uwagi końcowe.

Użyte materiały oraz sposób wykonania powinny odpowiadać Wymaganiom technicznym COBRTI INSTAL zeszyt nr 2 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania, a także obowiązującym przepisom i normom.

Ponadto roboty należy wykonywać zgodnie z instrukcjami i wytycznymi montażu wydanymi przez producentów poszczególnych materiałów.

Wszystkie prace wykonywać z należytą starannością i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.

## III. PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ORAZ ANALIZA OZE

## Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** Budynek Główny Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych  
ul. 3 Maja 18 e  
55-200 Oława

**Właściciel budynku:** Powiat Oławski

**Autor opracowania:** dr inż. arch. Agnieszka Cena-Soroko  
69/84/WBPP

**Data opracowania:** 2017-08-10

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Liczba lokali mieszkalnych	0
Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba lokali niemieszkalnych (ogrzewanych)	4
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	3176,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	400,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	3176,00

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	3176,00	0,00	0,00	3176,00
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	9528,00	0,00	0,00	9528,00

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	3989,24 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	14480,20 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,28 1/m

## 2. Osłona budynku

Ściana fundamentowa z cegły pełnej grubości 51cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej o grubości 51cm, 38cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana; Ściana zewnętrzna lukarn wykonana z cegły pełnej grubości 12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana. Ściany zewnętrzne docieplone materiałem izolacyjny (tynk ciepłochronny) o grubości 2 cm i współczynnikiem  $\lambda=0,028$  W/mK. Współczynnik U (średnioważony) po dociepleniu: 0,687 W/m<sup>2</sup>K. Strop pod poddaszem, żelbetowy grubości 10cm izolowany termicznie z wełny mineralnej grubości 10cm; docieplony materiałem termoizolacyjnym o grubości 20cm i współczynnikiem  $\lambda=0,040$  W/mK. Współczynnik U po dociepleniu: 0,145 W/m<sup>2</sup>K. Dach o konstrukcji żelbetowej, przykryty krokiewiami o grubości 16cm z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 10cm, kontrłatami i przykryciem z dachówki ceramicznej; docieplony materiałem termoizolacyjnym o grubości 21 cm i współczynnikiem  $\lambda=0,040$  W/mK. Współczynnik U po dociepleniu: 0,145 W/m<sup>2</sup>K. Stolarka okienna nowa, szczelna, o współczynniku przenikania ciepła  $U_w=0,90$  W/m<sup>2</sup>K. Stolarka drzwiowa o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=3,60$  W/m<sup>2</sup>K.

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fR <sub>si</sub> **
dach	0,144	0,150	611,08	88,00	-7,28	80,72	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	0,150	598,25	86,75	0,00	86,75	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,172	0,250	1033,73	385,58	0,00	385,58	0,80*
ściana zewnętrzna	0,632	0,200	444,89	281,17	3,15	284,32	0,92*
ściana zewnętrzna	0,707	0,200	876,06	619,37	6,29	625,66	0,91*
ściana zewnętrzna	0,929	0,200	13,52	12,56	0,00	12,56	0,88*
RAZEM	0,643*	-	3577,53	1473,43	2,16	1475,59	0,90*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
------	------------------------	---	----	---------------------	------------------------------	---	------------------------------

1	0,900	0,900	0,62	354,13	318,72	179,22	497,93
2	3,600	0,900	0,00	15,54	55,94	0,00	55,94
RAZEM	1,014*	-	0,59*	369,67	374,66	179,22	553,88

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

Wentylacja naturalna realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń, nawiewniki okienne, do pionów wentylacyjnych.

Krotność wymiany powietrza w budynku, n50:	4,0 1/h
--	---------

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Parter	naturalna	1637,66	404,48
1 Piętro	naturalna	1725,31	426,12
2 Piętro	naturalna	1720,45	424,92
3 Piętro	naturalna	1319,39	325,87
RAZEM	naturalna	6402,82	1581,39

### 4. Sezon ogrzewczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Parter	31,0	28,0	31,0	30,0	14,5	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
1 Piętro	31,0	28,0	31,0	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	30,0	31,0
2 Piętro	31,0	28,0	31,0	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	30,0	31,0
3 Piętro	31,0	28,0	31,0	30,0	4,5	0,0	0,0	0,0	3,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	194605,06 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	283,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3684658297 J/K
Zyski ciepła od słońca	110956,78 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	120958,34 kWh/rok
Zyski ciepła razem	231915,12 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	202685,63 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	166359,93 kWh/rok
Straty ciepła razem	369045,55 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Instalacja c.o. wodna, pompowa z rozdziałem dolnym o parametrach 90/70°C zasilaną w ciepło z miejskiej sieci ciepłej (MZEC - Oława). Węzeł główny zlokalizowany w budynku Szkoły, w obudowie izolacyjnej. Przewody grzewcze wykonane z rur stalowych, miedzianych, izolowane termicznie otulinami ciepłochronnymi. Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zawory i głowice termostatyczne. Instalacja grzewcza zarządzana zdalnie za pomocą systemu zarządzania energią.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	232683,21 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	302488,17 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Parter	74,36
1 Piętro	71,45
2 Piętro	72,46
3 Piętro	49,15
RAZEM	267,41

## 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	26721,34 kWh/rok
--	------------------

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w przepływowych i pojemnościowych podgrzewaczach wody zamontowanych w pomieszczeniach sanitarnych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	29869,00 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	89606,99 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Parter	8,51
1 Piętro	8,96
2 Piętro	8,94
3 Piętro	6,86
RAZEM	33,27

## 7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	762,24	3948,39	11845,16

## 8. Oświetlenie wbudowane

Oświetlenie świetlówkowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
PIWNICA	0,00	0,00	0,00	0,00
Parter	15,94	2000,00	25897,08	77691,24
1 Piętro	15,93	2000,00	27266,11	81798,32
2 Piętro	17,29	2000,00	29510,57	88531,72
3 Piętro	19,41	2000,00	25406,14	76218,41
RAZEM	-	-	108079,90	324239,69

## 9. Podział zapotrzebowania na energię

### 9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,27	-	8,41	-	-	69,69
Udział [%]	87,93	-	12,07	-	-	100,00

### 9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,26	-	9,40	1,24	34,03	117,94
Udział [%]	62,12	-	7,97	1,05	28,85	100,00

### 9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,24	-	28,21	3,73	102,09	229,28
Udział [%]	41,54	-	12,31	1,63	44,53	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną:  
229,28 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	73,26	-	0,00	0,00	0,00	73,26
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,40	1,24	34,03	44,68

## 10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	229,28 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

# **ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO**

**Nazwa projektu:** Budynek Główny Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych  
ul. 3 Maja 18e  
55-200 Oława

**Inwestor:** Powiat Oławski

**Autor opracowania:** dr inż. arch. Agnieszka Cena-Soroko  
69/84/WBPP

**Wrocław, sierpień 2017**

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło do projektu termomodernizacji budynku Szkoły - Głównego Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych, ul. 3 Maja 18e, 55-200 Oława

### 2. Opis projektowanego systemu grzewczego i przygotowanie c.w.u.

Instalacja c.o. wodna, pompowa z rozdziałem dolnym o parametrach 90/70°C zasilaną w ciepło z miejskiej sieci ciepłnej (MZEC - Oława). Węzeł główny zlokalizowany w budynku Szkoły, w obudowie izolacyjnej. Przewody grzewcze wykonane z rur stalowych, miedzianych, izolowane termicznie otulinami ciepłochronnymi. Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zawory i głowice termostacyjne. Instalacja grzewcza zarządzana zdalnie za pomocą systemu zarządzania energią.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w przepływowych i pojemnościowych podgrzewaczach wody zamontowanych w pomieszczeniach sanitarnych.

### 3. Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania alternatywnego źródła ciepła

#### 3.1. Analiza techniczna

Przewiduje się zastosowanie jako alternatywne źródło ciepła do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej pomp ciepła glikol/woda z odwiertami pionowymi. Istnieją techniczne możliwości wykorzystania pompy ciepła glikol/woda z odwiertami pionowymi do celów grzewczych oraz przygotowania c.w.u.

#### 3.2. Analiza ekonomiczna systemu przygotowania c.w.u.

Sprawność systemu przygotowania c.w.u. wg projektu wynosi 89,5%. Sprawność dla wariantu alternatywnego wynosi 153,0 %. Szczegóły poniżej w tabeli.

**Tabela 1 Sprawności systemu przygotowania c.w.u. dla źródła podstawowego i alternatywnego.**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	96,20	33,3	97,4	91,8	100,0	89,5
1.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	96,20	33,27	300,0	85,0	60,0	153,0

Jednostkowy koszt ciepła wg projektu wynosi 131,11 zł/GJ a w wariantcie alternatywnym jednostkowy koszt ciepła wynosi 131,11 zł/GJ. Szczegóły obliczeń w tabeli 2.

**Tabela 2 Opłaty dla źródła podstawowego i alternatywnego**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	131,11	0,00
1.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	0,00	131,11	0,00

Łączny koszt zainstalowania pompy ciepła do przygotowania c.w.u. wynosi 280340,98 zł. Szczegóły obliczeń w tabeli 3.

**Tabela 3 Kosztorys zmiany źródła projektowanego na pompy ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła glikol/woda	33,27	kW	4850,00	161359,50	23	198472,18
2.	Odwierty pionowe	832,00	m.b.	80,00	66560,00	23	81868,80

Roczne oszczędności kosztów energii związane ze zmianą sposobu zasilania wynoszą 5854,72 zł/rok.

**Tabela 4 Analiza ekonomiczna zmiany źródła projektowanego na pompę ciepła**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	8243,45	5854,72	280340,98	47,88

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT zastosowania pomp ciepła jako źródła ciepła do przygotowania c.w.u. wynosi 47,88 lat. Trwałość rozwiązania opartego o pompę ciepła wynosi 15 lat. Zastosowanie pompy ciepła nie jest ekonomicznie uzasadnione.

### 3.3. Analiza ekonomiczna systemu grzewczego

**Tabela 5 Zapotrzebowanie budynku na energię i koszty ogrzewania stanu podstawowego**

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	700,58 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	267,4 kW
3.	Koszty ciepła	91987,43 zł

Sprawność systemu grzewczego wg projektu wynosi 83,64%. Sprawność dla wariantu alternatywnego wynosi 284,09%. Szczegóły poniżej w tabeli.

**Tabela 6 Sprawności systemu grzewczego dla źródła podstawowego i alternatywnego**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	99,00	100,00	96,00	88,00	83,64
1.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	350,00	95,00	96,00	89,00	284,09

Jednostkowy koszt ciepła wg projektu wynosi 46,43 zł/GJ a w wariantcie alternatywnym jednostkowy koszt ciepła wynosi 131,11 zł/GJ. Szczegóły obliczeń w tabeli 7.

**Tabela 7 Opłaty dla źródła projektowanego i alternatywnego**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	14528,16	54,16	0,00
2.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	0,00	131,11	0,00

Łączny koszt zainstalowania pompy ciepła glikol/woda do celów grzewczych wynosi 2253136,76 zł.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła glikol/woda	267,41	kW	4850,00	1296938,50	23	1595234,36
2.	Odwierty pionowe	6686,00	m.b.	80,00	534880,00	23	657902,40

Roczne oszczędności kosztów energii związane ze zmianą sposobu zasilania w stosunku do założeń projektowych wynoszą 59654,63 zł/rok.

**Tabela 8 Kosztorys zmiany źródła projektowanego na pompę ciepła**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	32332,79	59654,63	2253136,76	37,77

**Tabela 9 Analiza ekonomiczna zmiany źródła projektowanego na pompę ciepła**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła glikol/woda + odwierty pionowe	32332,79	59654,63	2253136,76	37,77

Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT zastosowania pomp ciepła powietrze/woda jako źródła ciepła do celów grzewczych wynosi 37,77 lat. Trwałość rozwiązania opartego o pompę ciepła wynosi 15 lat. Zastosowanie pompy ciepła nie jest ekonomicznie uzasadnione.

#### 4. Analiza środowiskowa

Na potrzeby opracowania wyznaczono charakterystykę energetyczną dla źródła ciepła do celów grzewczych i przygotowania c.w.u. opartego o pompy ciepła glikol/woda z pionowymi odwiertami. Z analizy środowiskowej energii pierwotnej EP, która charakteryzuje wpływ budynku na środowisko, wynika, że zastosowanie pomp ciepła jako źródła energii cieplnej jest optymalnym rozwiązaniem pod względem środowiskowym. Alternatywne źródło energii powoduje zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną o 42,26 kWh/(m<sup>2</sup>·rok). Szczegóły w tabeli poniżej.

**Tabela 10 Analiza środowiskowa zmiany źródła ciepła projektowanego na pompę ciepła**

Stan projektowy		Alternatywne źródło ciepła oparte o pompę ciepła		Oszczędności energii pierwotnej
EK	EP	EK	EP	ΔEP
kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
117,94	229,28	62,34	187,02	42,26

#### 5. Podsumowanie

Zmiana istniejącego źródła ciepła do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, opartego o centralne ogrzewanie wodne zasilane z węzła cieplnego oraz indywidualne przygotowanie ciepłej wody użytkowej w przepływowych i pojemnościowych podgrzewaczach wody, na rozwiązanie alternatywne wysokosprawne - pompy ciepła glikol/woda z pionowymi odwiertami, nie jest ekonomicznie uzasadnione. Czas zwrotu inwestycji wynosi 47,88lat (dla instalacji c.o.) oraz 37,77 lat (dla instalacji c.w.u.) i przekracza trwałości rozwiązania. Obecnie projektowany system grzewczy opartego o centralne ogrzewanie wodne zasilane z węzła cieplnego oraz indywidualne przygotowanie ciepłej wody użytkowej w przepływowych i pojemnościowych podgrzewaczach wody, jest rozwiązaniem optymalnym.

**IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
ADRES:	51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11
OBIEKT:	Budynek użyteczności publicznej - budynek szkolny
KATEGORIA BUDYNKU	IX
ADRES:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 2 w Oławie, ul. 3 Maja 18E , 55-200 Oława,
DZIAŁKA NR:	Dz. Nr 23/47, jedn.ewid.021501_1 Oława, Obręb 0003, Oława
INWESTOR:	Starostwo Powiatowe w Oławie
ADRES:	pl. 3 Maja 1, 55-200 Oława

**Wykonawca: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska Wrocław, ul. Pełczyńska 11**

**Arch. Agnieszka Cena – Soroko**

**1) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

Zakres robót obejmuje prace związane z remontem budynku

Przewidywana kolejność robót:

- roboty ziemne,
- roboty demontażowe,
- montaż stolarki drzwiowej, okiennej,
- docieplenie i wykonanie elewacji
- wykonanie warstwy ocieplenia stropodachów
- prace wykończeniowe,

**2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Terenem budowy jest budynek wolnostojący sali gimnastycznej przy szkole.

**3) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo pracowników podczas wykonywania wykopów ziemnych jak również prac na wysokości.

Roboty szczególnie niebezpieczne:

- Upadki z wysokości pracowników;
- Potrącenie pracownika przez środek transportu, urządzenie mechaniczne lub przenoszony element,
- Przygniecenie pracownika przez wadliwie składowane materiały lub rozbierane elementy,
- Ruchome a głównie wirujące części maszyn i innych urządzeń oraz narzędzi mogące powodować urazy,
- Upadki przedmiotów z wysokości – narzędzia, materiały budowlane, gruz itp.
- Upadki elementów rusztowań podczas montażu i demontażu;
- Porażenia prądem podczas prac przy użyciu elektronarzędzi;

**4) Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:**

W trakcie prac budowlanych realizowanych zgodnie z projektem może wystąpić zagrożenie upadku pracowników z rusztowań, spadku elementów niebezpiecznych z wysokości – podczas wykonywania robót na wysokości.

**5) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie BHP dotyczącego robót budowlano-montażowych, należy wskazać i oznaczyć miejsca oraz strefy niebezpieczne na budowie, zapoznać pracowników z planem BIOZ, należy zwrócić uwagę, by pracownicy mieli aktualne badania lekarskie, pracowników należy przeszkolić w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej oraz zasad stosowania sprzętu.

**6) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającemu z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

- teren budowy należy ogrodzić ogrodzeniem o wysokości 1,5m należy wyznaczyć drogi komunikacyjne, w tym umożliwiające dojazd i transport materiałów na plac budowy. Drogi te nie mogą być zastawiane
- należy wyznaczyć strefę zagrożoną spadaniem przedmiotów z wysokości
- miejsca, gdzie występuje ryzyko upadku należy zabezpieczyć balustradą o wysokości 1,1m w przypadku organizacji przejść lub przejazdów w strefie zagrożonej spadkiem przedmiotów z wysokości, należy wprowadzić zabezpieczenie daszkiem ochronnym umieszczonym na wysokości min. 2,4m pod kątem 45 stopni w kierunku źródła zagrożenia. Szerokość daszku minimum 0,5m ponad szerokość przejścia lub przejazdu.  
stanowiska pracy zagrożone upadkiem z wysokości należy zabezpieczyć siatką ochronną, balustradą. Przy pracach na wysokości należy stosować szelki bezpieczeństwa.
- składowanie materiałów w warstwach o wysokości do 2m
- należy zapewnić dostęp pracowników do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych
- nadzór nad bezpieczeństwem na budowie sprawuje kierownik budowy

**Wytyczne do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zostały opracowane na podstawie:**

- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz.U.03.120.1126,
- rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych - Dz.U.99.80.912,
- rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - Dz. U. 97.129.844 z późn. zmian.,
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych -Dz. U. 03.47.401,
- ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane - Dz. U. 00.106.1126 z późniejszymi zmianami.

**PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC BUDOWLANYCH KIEROWNIK BUDOWY JEST ZOBOWIĄZANY  
OPRACOWAĆ PLAN BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA**