

Jednostka projektowa:	<b>PRACOWNIA PROJEKTOWA</b> Katarzyna Skaza-Ozimek ul. Modrzewiowa 13, 55-040 Bielany Wrocławskie, tel. 602 63 82 08,
Obiekt:	<b>TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY</b>
Adres inwestycji:	<b>Pszemno, ul. Wrocławska 15, jednostka ewidencyjna Świdnica, dz. nr 272/2, 589, obręb Pszemno</b>
Kategoria obiektu:	<b>IX</b>
Inwestor:	Gmina Świdnica ul. Głowackiego 4 58-100 Świdnica
Stadium:	<b>Projekt -budowlany</b>

BRANŻA	PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
<b>ARCHITEKTURA</b>	mgr inż. arch. <b>Aleksandra Kulbas-Leśniak</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid.:12/08/DOIA	mgr inż. arch. <b>Piotr Lisowski</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid.:20/05/DOIA
<b>INSTALACJE SANITARNE</b>	mgr inż. <b>Katarzyna Skaza-Ozimek</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, inst. i urządzeń: wod. i kan., cieplnych, wentylacyjnych i gazowych nr upr. nr 98/98Lw	mgr inż. <b>Marta Cieślicka</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, inst. i urządzeń: wod. i kan., cieplnych, wentylacyjnych i gazowych nr upr. nr 334/DOŚ/11
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	mgr inż. <b>Daniel Kociemba</b> uprawnienia budowlane bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. nr 129/DOŚ/06	mgr inż. <b>Andrzej Bronś</b> uprawnienia budowlane w spec. instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci elektrycznych i sieci teletechnicznych i instalacji elektrycznych nr upr. nr 59/90/UW

Wrocław, 21.03.2016

Wrocław, 21.03.2016

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z art.20, ust.4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. z 2016r, poz. 290) oświadczam , że **projekt termomodernizacja budynku szkoły w miejscowości Pszenno dz. nr 272/2, 589, obręb Pszenno** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
<b>ARCHITEKTURA</b>	mgr inż. arch. <b>Aleksandra Kulbas-Leśniak</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid.:12/08/DOIA	mgr inż. arch. <b>Piotr Lisowski</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr ewid.:20/05/DOIA
<b>INSTALACJE SANITARNE</b>	mgr inż. <b>Katarzyna Skaza-Ozimek</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, inst. i urządzeń: wod. i kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr upr. nr 98/98Lw	mgr inż. <b>Marta Cieślicka</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, inst. i urządzeń: wod. i kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr upr. nr 334/DOS/11
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	mgr inż. <b>Daniel Kociemba</b> uprawnienia budowlane bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. nr 129/DOŚ/06	mgr inż. <b>Andrzej Bronś</b> uprawnienia budowlane w spec. instalacyjno – inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych i sieci teletechnicznych i instalacji elektrycznych nr upr. nr 59/90/UW

**PROJEKT BUDOWLANY****III. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

I. Strona tytułowa .....	1
II. Oświadczenie projektantów i sprawdzających .....	2
III. Spis zawartości opracowania .....	3
IV. Część opisowa .....	5
1. Cel i zakres opracowania .....	6
1.1. Zakres prac realizowanych w ramach termomodernizacji .....	6
2. Podstawa opracowania .....	6
2.1. Wstępne .....	6
2.2. Przepisy techniczno-budowlane .....	6
3. Stan istniejący .....	6
3.1. Przeznaczenie obiektu .....	6
3.2. Konstrukcja obiektu-informacje ogólne .....	7
3.2.1. Budynek „B” szkoły podstawowej .....	7
3.2.1. Sala gimnastyczna .....	7
3.3. Dostępność dla osób niepełnosprawnych .....	7
3.4. Program użytkowy .....	7
3.5. Charakterystyczne parametry techniczne .....	7
3.6. Wykaz pomieszczeń w budynkach .....	7
3.7. Ochrona przeciwpożarowa obiektu .....	10
3.7.1. Podstawa opracowania .....	10
3.7.2. Klasyfikacja obiektu .....	10
3.7.3. Sąsiedztwo innych obiektów – bez zmian .....	10
3.7.4. Parametry pożarowe substancji palnych – bez zmian .....	11
3.7.5. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego – bez zmian .....	11
3.7.6. Podział obiektu na strefy pożarowe – bez zmian .....	11
3.7.7. Ocena zagrożenia wybuchem .....	11
3.7.8. Klasa odporności pożarowej – bez zmian .....	11
3.7.9. Odporność ogniowa – bez zmian .....	11
3.7.10. Sposób zabezpieczenia pożarowego instalacji użytkowych – bez zmian .....	12
3.7.10.1 Ochrona odgromowa .....	12
3.7.10.2 Ochrona przeciwprzepięciowa .....	12
3.7.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie – bez zmian .....	12
3.7.12. Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru – bez zmian .....	12
3.7.13. Warunki ewakuacji – bez zmian .....	12
3.7.14. Drogi pożarowe .....	13
4. Stan projektowany .....	13
4.1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe .....	13
4.1.1. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych ścian piwnicznych .....	13
4.1.2. Osuszenie ścian budynku .....	13

4.1.3.	Ocieplenie ścian.....	14
4.1.3.1	Warunki wykonania docieplenia ścian zewnętrznych w systemie BSO.....	14
4.1.4.	Wykonanie izolacji termicznej dachów.....	17
4.1.5.	Naprawa rys w murze .....	17
4.1.6.	Okna zewnętrzne .....	17
4.1.7.	Drzwi zewnętrzne .....	17
4.1.8.	Parapety.....	17
4.1.9.	Obróbki blacharskie .....	17
4.1.10.	Rynny i rury spustowe .....	17
4.1.11.	Renowacja istniejących krat stalowych .....	17
4.1.1.	Renowacja balustrady stalowej.....	18
4.1.2.	Drabinki.....	18
4.1.3.	Naprawa schodów zewnętrznych.....	18
4.1.3.1	Schody betonowe wejścia głównego.....	18
4.1.3.2	Schody do sali gimnastycznej.....	18
4.1.4.	Remont wnętrz .....	18
4.1.4.1	Usuwanie powłok olejnych .....	18
4.1.4.2	Tynki na ścianach w piwnicy .....	19
4.1.4.3	Wnęki w miejscach montażu okien i drzwi zewnętrznych.....	19
4.2.	Charakterystyka energetyczna obiektu.....	19
4.2.1.	Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoelektrywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło .....	20
4.3.	Instalacje sanitarne .....	21
4.3.1.	WĘŻEL CIEPLNY POMPY CIEPŁA.....	21
4.3.2.	4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	26
1.	Dane do projektowania .....	26
2.	Rozwiązania projektowe .....	27
3.	Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania.....	27
4.	Uwagi końcowe. ....	28
4.4.	Instalacje elektryczne .....	28
	ZAKRES OPRACOWANIA .....	28
4.4.1.	OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	28
1.	Charakterystyka stanu istniejącego .....	28
2.	Układ zasilania docelowy .....	29
3.	Rozdzielnice .....	29
4.	Instalacja oświetleniowa kotłowni.....	29
5.	Oprzewodowanie.....	29
6.	Instalacja ochrony od porażeń.....	29
7.	Instalacja połączeń wyrównawczych .....	29
8.	Instalacja przeciwprzepięciowa .....	30
9.	Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych.....	30
10.	Bilans mocy.....	30
11.	Obliczenia .....	30

12.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	30
13.	Wykaz norm i przepisów .....	30
5.	Wpływ obiektu na środowisko .....	32
5.1.	Gospodarka odpadami .....	32
5.1.1.	Sposób magazynowania odpadów .....	32
5.1.2.	Ostateczne zagospodarowanie, unieszkodliwianie lub utylizacja odpadów .....	32
5.2.	Informacja o wpisie do rejestru zabytków .....	32
5.3.	Informacja o wpływie eksploatacji górniczej .....	32
5.4.	Informacja dotycząca odstąpienia od zatwierdzonego projektu budowlanego .....	32
6.	INFORMACJA BIOZ .....	32
IV.	Część rysunkowa .....	

Nr rys.	Nazwa
Z/1	Plan sytuacyjny
A01	Elewacje
A02	Elewacje
A03	Elewacje
A04	Rzut piwnic
A05	Rzut parteru
A06	Rzut I piętra
A07	Rzut II piętra
A08	Rzut dachu
A09	Przekrój A-A
A10	Przekrój B-B
A11	Zestawienie stolarki
A12	Detal ocieplenia cokołu. Przekrój pionowy
A13	Detal obróbki parapetu. Przekrój pionowy
A14	Detal nadproża okiennego. Przekrój pionowy
A15	Detal ocieplenia ościeża. Przekrój poziomy
A16	Detal okapu. Przekrój pionowy
A17	Detal ocieplenia naroża wypukłego. Przekrój poziomy.
A18	Detal ocieplenia attyki. Przekrój pionowy.
A19	Detal ocieplenia okapu. Przekrój pionowy.
S01	Rzut piwnicy. Instalacja centralnego ogrzewania.
S02	Rzut parteru. Instalacja centralnego ogrzewania.
S03	Rzut I piętra. Instalacja centralnego ogrzewania.
S04	Rzut I piętra. Instalacja centralnego ogrzewania.
S05	Rzut kotłowni
S06	Schemat kotłowni
E01	Rzut piwnicy. Kotłownia.
E02	Rozdzielnica RPC

V. Załączniki formalno - prawne

1. Zaświadczenia projektantów i sprawdzających o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego aktualne na dzień sporządzenia projektu
2. Kopia uprawnień projektantów i sprawdzających

## **IV. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany termomodernizacji szkoły podstawowej zlokalizowanej w Pszennie przy ul. Wrocławskiej 15. W/w dokumentacja stanowi załącznik do wniosku o zatwierdzenie projektu budowlanego oraz wydanie zmiany decyzji o pozwoleniu na budowę.

#### **1.1. Zakres prac realizowanych w ramach termomodernizacji**

W ramach termomodernizacji przewidziano prace polegające przede wszystkim na:

- wykonaniu izolacji termicznej na ścianach i dachu;
- wymianie stolarki okiennej i części stolarki drzwiowej;
- wymianie instalacji c.o. z montażem powietrznej pompy ciepła
- rozbudowa instalacji elektrycznej dla podłączenia powietrznej pompy ciepła

### **2. Podstawa opracowania**

#### **2.1. Wstępne**

- Zlecenie wykonania projektu przez Inwestora;
- Inwentaryzacja obiektu;
- Dokumentacja fotograficzna;
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru położonego w obrębie wsi Wilków oraz w części wsi Pszenno, zatwierdzony uchwałą Rady Gminy Świdnica nr LIII/519/2006 z dnia 30 marca 2006 r.

#### **2.2. Przepisy techniczno-budowlane**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 0, poz. 462 z późniejszymi zmianami).
- PN-EN ISO 6946: 1999 – Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania;

### **3. Stan istniejący**

#### **3.1. Przeznaczenie obiektu**

Budynek oświaty w którym wydzielone zostały poszczególne strefy dostosowane do rodzaju prowadzonych zajęć edukacyjnych.

**3.2. Konstrukcja obiektu-informacje ogólne****3.2.1. Budynek „B” szkoły podstawowej**

Budynek trzykondygnacyjny, podpiwniczony, wybudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne warstwowe z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm na zaprawie cementowo – wapiennej, warstwy izolacji termicznej z wełny mineralnej gr. 5 cm oraz ściany osłonowej z cegły ceramicznej pełnej gr. 12 cm. Stropodach wentylowany z pustką powietrzną – płyty korytkowe otwarte ułożone na murkach ażurowych ze spadkiem 8%. Stropy wykonane z płyt wielootworowych (kanałowych) ułożonych na warstwie z zaprawy cementowej.

**3.2.1. Sala gimnastyczna**

Sala gimnastyczna jest obiektem jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym, wykonanym w technologii tradycyjnej z przekryciem dźwigarami strunobetonowymi i płytami panwinowymi w części wysokiej Sali oraz płytami kanałowymi i dachem z płyt korytkowych nad częścią niższą (w której zlokalizowaną są szatnie). Ściany Sali wykonane jako warstwowe z cegły ceramicznej pełnej grubości 25 cm, wełny mineralnej gr. 6 cm oraz ściany osłonowej z cegły ceramicznej pełnej o gr. 12 cm.

**3.3. Dostępność dla osób niepełnosprawnych**

Prace termomodernizacyjne nie wpływają na pogorszenie warunków korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.

**3.4. Program użytkowy**

W obiekcie wydzielone zostały poszczególne strefy dostosowane do rodzaju prowadzonych zajęć edukacyjnych – sale dydaktyczne, sala gimnastyczna, biblioteka, a także pomieszczenia pomocnicze dla nauczycieli, toalety, szatnie, pomieszczenia magazynowe.

**3.5. Charakterystyczne parametry techniczne**

Charakterystyczne parametry techniczne budynku pozostają bez zmian.

- Powierzchnie:

POW. ZABUDOWY - SZKOŁA PODSTAWOWA	<b>721,00 m<sup>2</sup></b>
POWIERZCHNIA NETTO – SZKOŁA PODSTAWOWA	<b>2028,65 m<sup>2</sup></b>
KUBATURA- SZKOŁA PODSTAWOWA	<b>10230,00 m<sup>3</sup></b>

POW. ZABUDOWY - SALA GIMNASTYCZNA I ŁĄCZNIK	<b>562,70 m<sup>2</sup></b>
POWIERZCHNIA NETTO – SALA GIMNASTYCZNA I ŁĄCZNIK	<b>470,26 m<sup>2</sup></b>
KUBATURA - SALA GIMNASTYCZNA I ŁĄCZNIK	<b>4123,00 m<sup>3</sup></b>

**3.6. Wykaz pomieszczeń w budynkach****PARTER - SZKOŁA PODSTAWOWA**

NR	NAZWA	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]
0.01	BIBLIOTEKA	58,77
0.02	ZAPLECZE/MAGAZYN	14,2
0.03	ZAPLECZE/MAGAZYN	17,25
0.04	ZAPLECZE/MAGAZYN	1,28
0.05	SALA LEKCYJNA	52,69

## PROJEKT BUDOWLANY

0.06	SALA LEKCYJNA	52,29
0.07	SALA LEKCYJNA	52,12
0.08	KOMUNIKACJA	158,45
0.09	GABINET	9,48
0.10	GABINET	11,48
0.11	POKÓJ NAUCZYC.	21,09
0.12	GABINET DENT.	23,56
0.13	TOALETA DAMSKA	7,11
0.14	PRZEDSIONEK	2,82
0.15	TOALETA MĘSKA	5,35
0.16	PRZEDSIONEK	3,64
0.17	POM. POMOCN.	1,61
0.18	POM. POMOCN.	1,66
0.19	POM. POMOCN.	11,52
0.20	POM. POMOCN.	8,04
0.22	KLATKA SCHOD.	18,74
0.23	KLATKA SCHOD.	17,48
		<b>550,63</b>

**PARTER - SALA GIMASTYCZNA Z ZAPLECZEM**

NR	NAZWA	POWIERZCHNIA [m2]
0.21	HALL WEJŚCIOWY	9,74
0.24	POM. POMOCN.	5,95
0.25	SZATNIA	13,86
0.26	KOMUNIKACJA	3,08
0.27	TOALETA	1,61
0.28	UMYWALNIA	8,24
0.29	UMYWALNIA	8,24
0.30	KOMUNIKACJA	3,65
0.31	TOALETA	1,61
0.32	SZATNIA	13,69
0.33	POKÓJ NAUCZYC.	11,14
0.34	POM. POMOCN.	2,89
0.35	SALA GIMAST.	343,13
0.36	KOMUNIKACJA	43,43
		<b>470,26</b>

**PIWNICA - SZKOŁA PODSTAWOWA**

NR	NAZWA	POWIERZCHNIA [m2]
-1.01	POM. POMOCN.	23,65
-1.02	POM. POMOCN.	16,07
-1.03	POM. POMOCN.	19,98
-1.04	POM. POMOCN.	11,44
-1.05	POM. POMOCN.	11,44
-1.06	SALA DO ĆWICZEŃ	93,68
-1.07	MAGAZYN	11,8
-1.08	POM. GOSP.	22,44
-1.09	SZATNIA	11,31
-1.10	SZATNIA	10,13
-1.11	PRALNIA	20,42
-1.12	KOMUNIKACJA	13,2
-1.13	POM. POMOCN.	11,87



## PROJEKT BUDOWLANY

-1.14	KOTŁOWNIA	67,5
-1.15	POM. POMOCN.	6,32
-1.16	POM. POMOCN.	34,39
-1.17	SALA DO ĆWICZEŃ	16,72
-1.18	SALA DO ĆWICZEŃ	52,17
-1.19	KOMUNIKACJA	10,45
-1.20	POM. POMOCN.	2,98
		<b>467,96</b>

**I PIĘTRO - SZKOŁA PODSTAWOWA**

NR	NAZWA	POWIERZCHNIA [m2]
1.01	ZAPLECZE/MAGAZYN	17,25
1.02	ZAPLECZE/MAGAZYN	1,28
1.03	SALA LEKCYJNA	52,64
1.04	SALA LEKCYJNA	52,25
1.05	SALA LEKCYJNA	52,08
1.06	KOMUNIKACJA	173,39
1.07	ZAPLECZE	11,48
1.08	POKÓJ NAUCZ.	21,09
1.09	POKÓJ NAUCZ.	23,4
1.1	TOALETA DAMSKA	7,11
1.11	PRZEDSIONEK	2,82
1.12	TOALETA MĘSKA	5,35
1.13	PRZEDSIONEK	3,64
1.14	POM. POMOCN.	1,61
1.15	POM. POMOCN.	1,66
1.16	POM. POMOCN.	11,44
1.17	POM. POMOCN.	8,04
1.18	KLATKA SCHOD.	15,29
1.19	KLATKA SCHOD.	17,48
		<b>479,30</b>

**II PIĘTRO - SZKOŁA PODSTAWOWA**

NR	NAZWA	POWIERZCHNIA [m2]
2.01	ZAPLECZE/MAGAZYN	17,25
2.02	ZAPLECZE/MAGAZYN	1,28
2.03	SALA LEKCYJNA	52,69
2.04	SALA LEKCYJNA	52,29
2.05	SALA LEKCYJNA	52,12
2.06	KOMUNIKACJA	163,45
2.07	SZATNIA	9,48
2.08	SALA LEKCYJNA	32,85
2.09	SALA LEKCYJNA	23,34
2.10	TOALETA DAMSKA	7,11
2.11	PRZEDSIONEK	2,79
2.12	TOALETA MĘSKA	5,35
2.13	PRZEDSIONEK	3,64
2.14	TOALETA PERS.	1,61
2.15	PRZEDSIONEK	1,66
2.16	POM. POMOCN.	11,44
2.17	POM. POMOCN.	8,04
2.18	KLATKA SCHOD.	15,29
2.19	KLATKA SCHOD.	17,48

## PROJEKT BUDOWLANY

2.20	SALA LEKCYJNA	51,6
		<b>530,76</b>

POW. ZABUDOWY - SZKOŁA PODSTAWOWA	<b>721,00</b>
KUBATURA- SZKOŁA PODSTAWOWA	<b>10230,00</b>

POW. ZABUDOWY - SALA GIMNASTYCZNA I ŁĄCZNIK	<b>562,70</b>
KUBATURA - SALA GIMNASTYCZNA I ŁĄCZNIK	<b>4123,00</b>

**3.7. Ochrona przeciwpożarowa obiektu****3.7.1. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów i terenów (Dz.U. 2010 r. nr 109 poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030);

UWAGA: projektowana termomodernizacja nie wpływa na zmianę warunków ochrony przeciwpożarowej budynku. Do wykonania warstwy termoizolacyjnej przyjęto warstwę styropianu samogasnącego w systemie NRO, płyty wełny mineralnej oraz wełnę mineralną granulowaną.

**3.7.2. Klasyfikacja obiektu**

- Kategoria obiektów – ZL I (sala sportowa) + ZL III (budynek szkoły z salami dydaktycznymi) + PM (część pomieszczeń magazynowych i gospodarczych w piwnicy funkcjonalnie powiązanych z częścią ZL);
- W ramach termomodernizacji nie przewiduje się zmiany ilości osób przebywających w poszczególnych budynkach;
- Budynek szkoły - czterokondygnacyjny
- Budynek łącznika z zespołem szatni - jednokondygnacyjny
- Budynek sali sportowej – jednokondygnacyjny
- POWIERZCHNIA NETTO – SZKOŁA PODSTAWOWA 2028,65 m<sup>2</sup>
- POWIERZCHNIA NETTO – SALA GIMNASTYCZNA I ŁĄCZNIK 470,26 m<sup>2</sup>
- Łączna powierzchnia wewnętrzna obiektów w ramach zespołu P<sub>w</sub> = 2498,91 m<sup>2</sup>
- Max. wysokość budynku 12,75 m /średniowysoki SW

**3.7.3. Sąsiedztwo innych obiektów – bez zmian**

Odległość budynków od innych obiektów bez zmian. W zespole szkolnym (oprócz wymienionych obiektów poddanych termomodernizacji) znajduje się także budynek gimnazjum. Budynek gimnazjum stanowi odrębną strefę pożarową. Do ściany szczytowej budynku szkoły przylega także zabytkowy budynek przedszkola – stanowiący niezależną strefę pożarową.

W pobliżu obiektów szkolnych znajdują się budynki mieszkalne w odległości ok. 44 i 70 m.

**3.7.4. Parametry pożarowe substancji palnych – bez zmian**

W budynku nie występują materiały niebezpieczne. Inne, które występują to materiały palne takie jak: papier, drewno, tłuszcze, tworzywa sztuczne i niewielkie ilości cieczy palnych.

**3.7.5. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego – bez zmian**

Dla obiektów ZL nie określa się obciążenia ogniowego. W części piwnicznej znajdują się pomieszczenia techniczne i gospodarcze, a także pomieszczenia do ćwiczeń siłowych i szatnie – wszystkie powiązane funkcjonalnie z częścią ZL. Dla pomieszczeń określonych jako PM wyznaczono gęstość obciążenia ogniowego < **500 MJ/m<sup>2</sup>**.

**3.7.6. Podział obiektu na strefy pożarowe – bez zmian**

Obiekty stanowią jedną strefę pożarową.

Dopuszczalna wielkość strefy to 5 000 m<sup>2</sup> zgodnie z § 227 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).

**Przekrycie dachu oraz izolacja ścian we wszystkich obiektach jest nierozprzestrzeniające ogień.**

**3.7.7. Ocena zagrożenia wybuchem**

W obiekcie nie występują pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem.

**3.7.8. Klasa odporności pożarowej – bez zmian**

Obiekt ze względu na swoje przeznaczenie jest budynkiem użyteczności publicznej zawierającym pomieszczenia zaliczone do kategorii zagrożenia ludzi **ZL I, ZL III i PM**.

Obiekt należy wykonać w klasie **B** odporności pożarowej - § 212 ust. 1-3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75, poz. 690z późn. zm.).

**3.7.9. Odporność ogniowa – bez zmian**

Poszczególne elementy budynku powinny posiadać następującą odporność ogniową (§ 216 ust.1 rozporządzenia):

Elementy budynku, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, powinny spełniać, co najmniej wymagania określone w poniższej tabeli:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu <sup>1)</sup>	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
1	2	3	4	5	6	7
<b>„B”</b>	R 120	R 30	R E I 60	EI 60 (o↔i)	EI 30	RE 30

Oznaczenia w tabeli:

R \_\_\_\_\_nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dot. zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E \_\_\_\_\_szczelność ogniowa (w minutach), określona j.w.,

I \_\_\_\_\_izolacyjność ogniowa (w minutach), określona j.w.,

NRO \_\_\_\_\_nierozprzestrzeniający ognia,

(-) \_\_\_\_\_nie stawia się wymagań,

- \*) Przekrycie dachu o pow. większej niż 1000m<sup>2</sup> powinno być nierozprzestrzeniające ognia, a palna izolacja cieplna przekrycia powinna być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o klasie odporności ogniowej nie niższej niż RE15.
- 1) Jeżeli przegroda jest częścią konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w wierszach 1 i 2 dla danej klasy odporności pożarowej budynku,
  - 2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem,
  - 3) Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem §218 Rozporządzenia), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchnia; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w wierszu 3.
  - 5) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacji.

Wszystkie elementy budynku spełniają wymaganą klasę odporności ogniowej.

### **3.7.10. Sposób zabezpieczenia pożarowego instalacji użytkowych – bez zmian**

#### **3.7.10.1 Ochrona odgromowa**

Istniejąca – do odtworzenia po wykonaniu izolacji termicznych ścian i dachów.

#### **3.7.10.2 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Istniejąca – w obiekcie zastosowano ochronę przeciwprzepięciową instalacji zasilających niskiego napięcia.

### **3.7.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie – bez zmian**

W obiekcie zostały wykonane:

#### **1) instalacja hydrantowa**

obiekt wyposażono w hydranty wewnętrzne 25 (długość odcinka węża 30m). Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa zostanie podłączona do istniejącego pierścienia wody pożarowej. Instalacja hydrantowa zasilana jest z zewnętrznej sieci wodociągowej.

Zasięg hydrantów w poziomie zapewnia ochronę całej powierzchni budynków.

### **3.7.12. Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru – bez zmian**

Dla zespołu obiektów wykonano zewnętrzną instalację wody zapewniającą ochronę przeciwpożarową obiektów.

Dla ochrony p.poż przyjęto jednoczesność poboru wody z dwóch sąsiednich hydrantów zewnętrznych o wydajności 10 l/s każdy  $Q_{hydrant} = 2 \times 10 \text{ l/s} = 20 \text{ l/s}$ .

Termomodernizacja nie wpływa na ograniczenie odległości:

- między hydrantami do 150m,
- hydrantu od budynku - do 75m,
- hydrantu od ściany budynku, co najmniej 5m.

### **3.7.13. Warunki ewakuacji – bez zmian**

Z pomieszczeń obiektu zapewniono możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce (na zewnątrz budynku). Z każdego pomieszczenia przeznaczonego do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób lub o powierzchni ponad 300 m<sup>2</sup> zapewnione zostały 2 wyjścia ewakuacyjne w odległości od siebie min. 5m.

Długość przejść ewakuacyjnych nie przekracza w żadnym miejscu wartości określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### 3.7.14. Drogi pożarowe

Do obiektów wykonano drogę pożarową, umożliwiającą dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej.

## 4. Stan projektowany

### 4.1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

#### 4.1.1. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych ścian piwnicznych

Odkopać ściany piwniczne budynku usuwając betonową opaskę na szer. 50cm.. Starannie oczyścić powierzchnie ścian, uzupełnić ubytki w murach za pomocą cementowej zaprawy murarskiej. Wykonać pionową zewnętrzną izolację ścian fundamentowych przy użyciu dwuskładnikowej, elastycznej, masy uszczelniającej (zużycie ok. 4,0 kg/m<sup>2</sup>). Wykonać izolację termiczną ze styroduru o grubości 10cm. Izolację zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym podczas zasypywania wykopów za pomocą folii kubełkowej. Wykopy zasypać gruntem przepuszczalnym. Ukształtować prawidłowo spadki terenu wokół budynku.

Następnie należy wykonać zabezpieczenie ścian przed kapilarnym wnikaniem wilgoci od strony fundamentów. Izolację wtórną - przeponę poziomą - wykonać metodą iniekcji niskociśnieniowej. Przeponę poziomą wykonać nad posadzką piwniczną. Otwory wiercić ze spadkiem do poziomu ok. 5%. Otwory o średnicy 18 mm wiercić w odstępach co 14 cm na głębokość mniejszą o ok. 8 cm od grubości ściany. W przypadku stwierdzenia podczas wiercenia, że w murze znajdują się puste przestrzenie należy je wypełnić płynną zaprawą od wypełniania otworów. Po związaniu zaprawy ponownie przewiercić otwory. Po wykonaniu otworów należy je przedmuchać za pomocą sprężonego powietrza, usunąć resztki zwierziny. Do wykonywania przepony poziomej zastosować preparat krzemianujący – środek do uszczelniania kapilarnego. Zużycie preparatu - ok. 14 kg/m<sup>2</sup> przekroju poziomego muru. Po zakończeniu iniekcji otwory należy wypełnić za pomocą płynnej bezskurczowej zaprawy (zużycie ok. 1,6 kg/dm<sup>3</sup> przestrzeni do wypełnienia).

#### 4.1.2. Osuszenie ścian budynku

W pierwszej kolejności należy usunąć rośliny porastające w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu, które poza niszczącym wpływem na konstrukcję obiektu, stwarzają znakomite warunki do destrukcyjnego oddziaływania wilgoci. Prace remontowych należy rozpocząć od osuszania murów bezpośrednio narażonych na działanie wody (w tym podciąganie kapilarne). Osuszanie murów należy wykonać tylko **po wykonaniu na ścianach sprawnej izolacji pionowej i poziomej**, gdyż wysychanie murów (w szczególności gwałtowne) wzmacnia proces kapilarnego podciągania wody.

Prace przy osuszaniu obiektu należy zlecić specjalistycznej firmie doświadczonej w tego rodzaju robotach. Przed osuszeniem należy usunąć wszelkie powłoki malarskie o dużym oporze dyfuzyjnym, a także skuć tynki w obrębie piwnic. Zaleca się zastosowanie naturalnego, grawitacyjnego osuszania przy równoczesnym podniesieniu temperatury poprzez nagrzewnice elektryczne, gazowe lub zasilane olejem opałowym – powietrzem o temperaturze maks. kilkudziesięciu stopni.

**Podczas dalszej eksploatacji piwnic należy bezwzględnie doprowadzić do właściwej wentylacji pomieszczeń piwnicznych poprzez wykonanie wentylacji grawitacyjnej (lub mechanicznej) oraz rozszczelnienie stolarki okiennej.**

#### **4.1.3. Ocieplenie ścian**

Na ścianie zewnętrznej należy wykonać warstwę izolacji termicznej ze styropianu EPS 80 033 gr. 10 cm. Istniejący cokół należy ocieplić warstwą styroduru 3035 gr. 10 cm. Izolację ścian wykonać w systemie NRO.

Jako ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać w technologii bezspoinowego systemu ociepleń (BSO). Ściany zewnętrzne wykończone barwionym w masie dekoracyjnym cienkowarstwowym tynkiem silikatowym lub akrylowym o fakturze nakrapianej. Wykończenie ścian w poziomie cokołu dekoracyjnym tynkiem mozaikowym. W ramach prac na elewacji należy zdemonstrować wszystkie istniejące elementy i urządzenia a następnie ponownie je zamontować (zgodnie z opisem na rysunkach architektonicznych).

#### **Kolorystyka elewacji wg rysunków architektury A01 – A03.**

Docieplanie ścian zewnętrznych budynków w technologii bezspoinowego systemu ociepleń (BSO) polega na przymocowaniu do ścian zaprawą klejącą i łącznikami płyt styropianowych, wzmocnieniu ich siatką z włókna szklanego zatopioną w warstwie zaprawy klejącej, a następnie wykończeniu całości tynkiem akrylowym lub mineralnym.

Podstawowymi składnikami systemu BSO są:

- masa lub zaprawa klejąca do przyklejania płyt termoizolacyjnych,
- płyty termoizolacyjne najczęściej stosowane: styropian EPS 80 033 Fasada
- łączniki mechaniczne do mocowania materiałów termoizolacyjnych,
- masa lub zaprawa klejowo-szpachlowa do zatapiania siatki zbrojącej,
- siatka zbrojąca,
- środek gruntujący tworzący powłokę pośrednią,,
- masa lub zaprawa tynkarska o zróżnicowanej fakturze,
- elementy uzupełniające, np. listwy cokołowe, profile narożnikowe, listwy kapinosowe itp.

##### 4.1.3.1 Warunki wykonania docieplenia ścian zewnętrznych w systemie BSO

###### **PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian.

Przed przystąpieniem do ocieplenia ścian należy dokładnie sprawdzić jej powierzchnię i dokonać oceny stanu technicznego podłoża. Podłoże powinno być nośne, suche, równe, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (jak np: brud, kurz, pył, tłuste zabrudzenia i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Warstwy podłoża o słabej przyczepności (np: słabe tynki, odspojone powłoki malarskie, niezwiązane cząstki muru) należy usunąć. Nierówności i ubytki podłoża (rzędu 5-15 mm) należy odpowiednio wcześniej wyrównać zaprawą wyrównawczo-murarską. Przed przystąpieniem do przyklejania płyt styropianowych na słabych podłożach, należy wykonać próbę przyczepności.

###### **PRZYKLEJENIE I ZAMOCOWANIE PŁYT STYROPIANOWYCH DO PODŁOŻA**

Po sprawdzeniu i przygotowaniu ścian oraz zdjęciu obróbek blacharskich i rur spustowych (przy zewnętrznym odprowadzeniu wód opadowych) można przystąpić do przyklejania płyt styropianowych. Należy przed tym wykonać tymczasowe odprowadzenie wód opadowych z dachu budynku.

**SPOSÓB PRZYKLEJANIA PŁYT STYROPIANOWYCH DO ŚCIANY**

Przygotowaną zaprawę klejącą należy układać na płycie styropianowej metodą "pasmowo-punktową" czyli na obrzeżach pasami o szerokości 3-6 cm, a na pozostałej powierzchni "plackami" o średnicy około 8-10 cm. Po nałożeniu zaprawy klejącej, płytę należy niezwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć przez uderzenie pacą, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Płyty styropianowe należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych.

Płyty termoizolacyjne należy mocować do podłoża przy użyciu łączników mechanicznych. Do mocowania płyt styropianowych do podłoża najczęściej stosuje się łączniki z trzpieniem plastikowym. Przy czym, montaż łączników należy rozpocząć dopiero po dostatecznym stwardnieniu i związaniu zaprawy klejącej. Przy mocowaniu łączników należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe osadzenie trzpienia w podłożu oraz jednakową płaszczyznę talerzyka z licem warstwy termoizolacji. W związku z tym, iż przy ścianach szczytowych i w strefach narożnych budynku występuje większe ssanie wiatru, w miejscach tych należy zastosować większą ilość łączników mechanicznych.

**WYRÓWNANIE POWIERZCHNI PRZYKLEJONYCH PŁYT STYROPIANOWYCH**

Zewnętrzna powierzchnia przyklejonych płyt styropianowych musi być równa i ciągła. Po związaniu zaprawy klejącej i po zamocowaniu mechanicznym płyt styropianowych do podłoża należy całą zewnętrzną powierzchnię płyt, przeszlifować gruboziarnistym papierem ściernym. Równe podłoże jest podstawowym warunkiem uzyskania trwałej i estetycznej elewacji.

UWAGA: Nie należy pozostawiać warstwy termoizolacji bez osłony przez dłuższy okres czasu, gdyż może to doprowadzić do zniszczenia powierzchni styropianu przez promieniowanie UV, a w konsekwencji, do osłabienia przyczepności warstwy zbrojonej. Jeżeli wystąpi utlenienie powierzchni styropianu wówczas należy przeszlifować ją gruboziarnistym papierem ściernym.

**WYKONANIE WARSTWY ZBROJONEJ SIATKĄ Z WŁÓKNA SZKLANEGO**

Zbrojona warstwa zaprawy klejącej ma za zadanie chronić izolację termiczną przed uszkodzeniami mechanicznymi, przenosić obciążenia wiatru oraz kompensować naprężenia termiczne. Jest ona także podłożem pod tynki zewnętrzne i chroni wewnętrzne warstwy systemu przed czynnikami atmosferycznymi. Wykonywanie warstwy zbrojonej należy rozpocząć po okresie gwarantującym właściwe związanie termoizolacji z podłożem (nie wcześniej niż po 48 h od chwili przyklejenia płyt styropianowych). Przygotowaną zaprawę klejącą należy nanieść na powierzchnię zamocowanych i odpylonych (po szlifowaniu) płyt, ciągłą warstwą o grubości około 3-4 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej. Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać (w pionie lub poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10cm. Naroża otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przyklejonymi bezpośrednio na warstwę termoizolacji pasami siatki o wymiarach 20x35cm. Ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia w części parterowej i cokołowej docieplanych ścian, należy stosować dwie warstwy siatki z tkaniny szklanej.

**WYKONANIE ZEWNĘTRZNEJ WYPRAWY TYNKARSKIEJ**

Wykonaną warstwę zbrojoną przed nałożeniem wybranego tynku należy zagruntować odpowiednim preparatem gruntującym.

TYNK AKRYLOWY LUB SILIKATOWY

## Wskazówki wykonawcze:

- Przygotowane masy tynkarskie należy nakładać na zagruntowanym podłożu dopiero po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego.
- Przy zastosowaniu barwionych tynków akrylowych zaleca się gruntowanie podłoża preparatem w kolorach zbliżonych z kolorystyką tynku.
- Proces aplikacji i wiązania tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia i podłoża od +5°C do +25°C, przy stabilnej wilgotności powietrza.
- Prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie oddziaływanie słońca i wiatru.
- Nowo wykonane warstwy należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C i powyżej +25°C do czasu związania.
- Podczas realizacji robót dociepleniowych a w szczególności, przy tynkowaniu oraz wiązaniu tynku, zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych.

TYNK MOZAIKOWY

Zawiera kompozycje naturalnego i sztucznego grys nadające powierzchni efektowny i ozdobny charakter. Dzięki wysokiej odporności na uszkodzenia mechaniczne szczególnie polecany do wykonywania cokołów, pilastrów i gzymsów.

## Wskazówki wykonawcze:

- Podłoże powinno być nośne, równe, suche, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (takich jak: kurz, tłuszcz, pyły i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Podłoża o słabej przyczepności (odspojone tynki i powłoki malarskie) trzeba usunąć.
- Przygotowane mozaikowe masy tynkarskie należy nakładać na zagruntowanym podłożu dopiero po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego.
- Proces aplikacji i wiązania tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia i podłoża od +5°C do +25°C, przy stabilnej wilgotności powietrza.
- Prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednią operację słoneczną i wiatr.
- Tynk mozaikowy zawiera dużą ilość kruszywa i dlatego przed jego aplikacją należy bardzo dokładnie wymieszać zawartość opakowania.
- Tynk mozaikowy powinno się nakładać jednorazowo, cienką równomierną warstwą o grubości kruszywa. Należy unikać nakładania nadmiernej grubości tynku gdyż mogą powstać trudności z jego późniejszym wyrównaniem.
- Ze względu na złożony proces wyrównywania i wygładzania tynku nie zaleca się jednorazowego wykonywania pasm o szerokości większej niż 1 m.
- Nowo wykonane warstwy należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C i powyżej +25°C do czasu związania.
- Podczas prowadzenia robót tynkarskich zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych.



- W celu wytworzenia na powierzchni tynku mozaikowego dodatkowej powłoki odpornej na działanie czynników atmosferycznych powinno się po pełnym wyschnięciu tynku pomalować go dwuwarstwowo preparatem ochronnym.

#### **4.1.4. Wykonanie izolacji termicznej dachów**

Dach budynku „B” (głównego) szkoły podstawowej ocieplić warstwą wełny mineralnej granulowanej wtryskiwanej w przestrzeń wentylowaną stropodachu. Grubość warstwy izolacyjnej min. 15 cm. Do wykonania prac przewidzieć wykonanie w płytach korytkowych otworów technologicznych.

Dach sali gimnastycznej ocieplić styropianem grubości 10 cm. Wykończenie dachu papą termozgrzewalną w dwóch warstwach. Izolację wykonać w systemie NRO.

Dach łącznika ocieplić wełną mineralną gr. 10cm. Wykończenie dachu papą termozgrzewalną w dwóch warstwach. Papę podkładową mocować mechanicznie do podłoża. Warstwa wierzchnia mocowana termozgrzewalnie.

#### **4.1.5. Naprawa rys w murze**

Rysy na ścianach należy wzmocnić po przez wbetonowanie prętów stalowych  $\varnothing 8$ , stal A III o długości ok. 30 cm (na każdą stronę pęknięcia) w uprzednio wykutych bruzdach w rozstawie co 40cm. Bruzdy powinny być prostopadłe do kierunku rys. Następnie wszystkie rysy należy przemyć i wypełnić zaprawą cementową a na końcu założyć siatkę Rabittza.

#### **4.1.6. Okna zewnętrzne**

Okna części piwnicznej wymienić na nowe o profilu PVC w kolorze białym, szklone ISO, szkło przeźroczyste, szklenie podwójne. Wszystkie okna (nowe i istniejące nieprzewidziane do wymiany) należy wyposażać w nawiewniki gwarantujące możliwość optymalnej wymiany powietrza w pomieszczeniach przy szczelnie zamkniętym oknie. Wydajność nawiewnika powinna być płynnie regulowana w zależności od potrzeb.

#### **4.1.7. Drzwi zewnętrzne**

Istniejące drzwi zewnętrzne należy wymienić z zastosowaniem systemu profili aluminiowych w kolorze RAL 7015.

#### **4.1.8. Parapety**

Sposób wykonania obróbki parapetu pokazano na rysunkach nr A01 - A03. Parapety zewnętrzne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej i powlekanej w kolorze RAL 7015.

#### **4.1.9. Obróbki blacharskie**

Obróbki attyki i okapu wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

#### **4.1.10. Rynny i rury spustowe**

Rynny i rury spustowe należy wymienić na nowe z blachy tytanowo – cynkowej. Rynny o średnicy 150mm, rury spustowe średnicy 120mm.

#### **4.1.11. Renowacja istniejących krat stalowych**

Istniejące kraty stalowe oczyścić z istniejących warstw farb, a następnie malować farbą chlorokauczukową lub epoksydową w kolorze ciemnoszarym. Oczyszczeniu i ponownym malowaniu należy poddać także

inne elementy stalowe mocowane do elewacji, takie jak np. uchwyty na flagi oraz balustrady schodów zewnętrznych.

#### **4.1.1. Renowacja balustrady stalowej**

Balustradę schodów zewnętrznych oczyścić ze starych powłok malarskich i zlikwidować ogniska korozji. Oczyszczoną i odtłuszczoną powierzchnię malować farbą gruntującą, warstwą podkładową warstwą nawierzchniową (kolor zbliżony do RAL 9007). Aby poprawić przyczepność kolejnych warstw, przed nałożeniem kolejnej powłoki należy poprzednią (po przeschnięciu) zmatowić drobnym papierem ściernym.

#### **4.1.2. Drabinki**

Istniejące drabiny stalowe stanowiące wyjście na dach należy wymienić na drabiny z aluminium anodowanego wyposażone w kosz ochronny od wysokości 3 m, zapobiegający wypadnięciu.

#### **4.1.3. Naprawa schodów zewnętrznych**

##### 4.1.3.1 Schody betonowe wejścia głównego

Prace naprawcze rozpocząć od skucia luźnych, skorodowanych fragmentów betonu. Powierzchnię trzeba koniecznie bardzo starannie oczyścić tak, by na betonie nie pozostały żadne zanieczyszczenia. Jeżeli korozja dotarła do zbrojenia, należy z niego usunąć beton aż do miejsc nieskorodowanych. Wokół każdego pręta powinno być minimum 1,5 cm odstępu. Pręty trzeba ręcznie lub mechanicznie oczyścić z rdzy aż do uzyskania ich jasnego, metalicznego wyglądu. Następnie należy oczyścić je sprężonym, bezolejowym powietrzem. Na tak przygotowaną powierzchnię stali zbrojeniowej najpóźniej 3 godziny po oczyszczeniu lub wyschnięciu farby antykorozyjnej nakłada się pędzlem mineralną powłokę antykorozyjną.

Ubytki w pionowych i poziomych fragmentach schodów uzupełnić specjalistyczną zaprawą.

Warstwę wykończeniową wykonać z płytek gresowych. Przed układaniem płytek gresowych należy zabezpieczyć beton przed ponownym działaniem wody. Na naprawione powierzchnie należy więc nałożyć elastyczną, mineralną powłokę uszczelniającą gr. 2-2,5 mm. Izolację należy wzmocnić w narożach za pomocą taśmy uszczelniającej.

##### 4.1.3.2 Schody do sali gimnastycznej

Zakres robót budowlanych:

- demontaż istniejących stopni z płyt lastryko
- wykonanie warstwy podbudowy piaskowo – żwirowej gr. 20cm
- wykonanie nawierzchni z płyt granitowych (piaskowanych, kolor ciemnoszary) na zbrojonej wylewce betonowej (gr. 15 cm, beton B25 zbrojony siatką z prętów #8 o oczku 100x100)

#### **4.1.4. Remont wnętrza**

##### 4.1.4.1 Usuwanie powłok olejnych

Istniejące przemalowania z farb olejnych (lamperie) w części piwnicznej obiektu należy bezwzględnie usunąć umożliwiając właściwe „oddychanie” poszczególnych elementów budynku. Farby usuwać ręcznie za pomocą szpachelki lub przez zastosowanie obróbki strumieniowo – ścierniowej. Powłoki olejne spęcznieć chemicznie przy zastosowaniu rozpuszczalników organicznych.

**4.1.4.2 Tynki na ścianach w piwnicy**

Po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej otynkować zawilgocone i zasolone ściany w piwnicach za pomocą tynków renowacyjnych w następujący sposób:

- Skucie starych zawilgoconych i zasolonych tynków, staranne oczyszczenie powierzchni ścian. Usunięcie skorodowanej zaprawy murarskiej z fug.

- Wykonanie warstwy szepnej z **Obrutki renowacyjnej**, zużycie ok. 4,0 kg/m<sup>2</sup>.
- Wykonanie renowacyjnego **Tynku podkładowego** o grubości 10 mm, zużycie 10 kg/m<sup>2</sup>.
- Wykonanie renowacyjnego **Tynku nawierzchniowego** o grubości 10 mm, zużycie 11 kg/m<sup>2</sup>.
- Malowanie powierzchni ścian za pomocą dyfuzyjnej farby np.: **Farby krzemianowej**, zużycie 2 x 0,2 l/m<sup>2</sup>.

**4.1.4.3 Wnęki w miejscach montażu okien i drzwi zewnętrznych**

Należy przewidzieć uzupełnienie ubytków tynku i warstwy malarskiej we wszystkich wnękach wewnętrznych przy oknach i drzwiach przewidzianych do wymiany.

**4.2. Charakterystyka energetyczna obiektu****a) Bilans mocy urządzeń elektrycznych**

Odbiory	Ilość	moc zainst.	współcz. jednocz.	moc oblicz.
	szt.	kW	-	kW
Pompa ciepła	2	15,0	0,7	21
Pompa sterowanie	2	0,3	1,0	0,6
<b>Suma</b>				<b>21,06</b>

**b) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych**

PRZEGRODA	U, W/m <sup>2</sup> K	U, W/m <sup>2</sup> K wg WT2014
Ściana zewnętrzna części starej	1,089	nie dotyczy
Ściana zewnętrzna szkoły	0,212	0,25 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej	0,198	0,25 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Strop pod poddaszem nieużytkowym części starej	0,202	0,20 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Stropodach szkoły	0,152	0,20 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Stropodach sali gimnastycznej	0,177	0,20 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Stropodach łącznika	0,183	0,20 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Podłoga na gruncie	0,28	0,3 dla $\theta_i > 16^\circ\text{C}$
Stolarka okienna wymieniona części starej	1,3	1,3
Stolarka okienna	3,12	1,3
Drzwi zewnętrzne	5,2	1,7

**c) Parametry sprawności energetycznych**

- Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

Sprawność wytwarzanie ciepła	2,08
Sprawność układu akumulacji	0,95
Sprawność przesyłu ciepła	0,96

Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88
-------------------------------------	------

- Parametry sprawności energetycznej instalacji ciepłej wody użytkowej

Sprawność wytwarzanie ciepła	2,08
Sprawność układu akumulacji	0,85
Sprawność przesyłu ciepłej wody użytkowej	0,5
Sprawność wykorzystania	1,0

#### d) Wymagania dotyczące oszczędności energii

Przeprowadzona termomodernizacja, modernizacja systemu grzewczego, kotłowni oraz wentylacji spowoduje zmniejszenie rocznego zużycia energii cieplnej końcowej o 3134 /rok.

Zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową przed modernizacją 1904 GJ/rok

Zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową po modernizacji 2271 GJ/rok

Zapotrzebowanie na energię cieplną końcową przed modernizacją 3676 GJ/rok

Zapotrzebowanie na energię cieplną końcową po modernizacji 542 GJ/rok

Zgodnie z § 328 ust.1a obowiązujących warunków technicznych (Dz.U. z 13 sierpnia 2013 poz. 926) spełnione zostały wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej określone w załączniku nr 2 ww. rozporządzenia, a powierzchnie okien odpowiadają wymaganiom określonym w punkcie 2.1 załącznika nr 2 ww. rozporządzenia. Parametry przyjętych rozwiązań instalacyjnych spełniają wymagania zawarte w ww. warunkach technicznych.

#### **4.2.1. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło**

- Zapotrzebowanie na energię użytkową, kWh/rok

Ogrzewanie i wentylacja	254 549
Instalacja elektryczna pomocnicza	7 169,8

- Dostępne nośniki energii

Energia elektryczna

Gaz ziemny

- Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Energia elektryczna

Gaz ziemny

- Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

SYSTEM GRZEWczy DLA CELÓW CO I CWU

System nr 1

System istniejący: kocioł na paliwo gazowe

System nr 2

Montaż gazowego kotła kondensacyjnego

System nr 3

Montaż układu biwalentnego: powietrzna pompa ciepła i gazowy kocioł (istniejący)

- Obliczenia optymalizująco - porównawcze

#### SYSTEM GRZEWczy

Zapotrzebowanie na energię końcową, kWh/rok

System 1 (przed termomodernizacją)	835941,8
System 2	254 406,9
System 3	196 033,4

Koszt przygotowania ciepła na cele co, zł/rok

System 1	114 252,00
System 2	66 147,74
System 3	24 316,2

Koszt modernizacji systemu grzewczego nr 2 – 997 tys. zł

SPBT – 20 lat

Koszt modernizacji systemu grzewczego nr 3 – 1 219 tys. zł

SPBT – 13,5 lat

Przeprowadzona analiza wskazuje, że ze względów ekonomicznych i ekologicznych wskazane jest zastosowanie pomp ciepła w układzie biwalentnym z kotłem gazowym.

Modernizacja instalacji co wraz ze zmianą izolacyjności przegród zewnętrznych przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię, a w konsekwencji ilości spalanego gazu i emisji zanieczyszczeń w ilości do maksymalnie ok. 85%.

### **4.3. Instalacje sanitarne**

#### **4.3.1. WĘZŁ CIEPLNY POMPY CIEPŁA**

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła wynosi 186 kW**

Projektowanym głównym źródłem ciepła jest powietrzna pompa ciepła. W projekcie przykładowo dobrano dwie pompy ciepła w układzie kaskadowym (parametry dla jednej pompy ciepła)

-  $Q_{min}=60kW$  A7W35

-  $Q_{min}=50 kW$  A2W35

-  $N_{el max}=15,0 kW$  A7W35

-  $N_{el max}=14,9 kW$  A2W35

- Współczynnik COP wg PN-EN14511 4,3 A7W35

- Współczynnik COP wg PN-EN14511 3,4 A2W35

- klasa efektywności energetycznej (średnotemperaturowa, niskotemperaturowa) A++

-  $A \times B \times H=1900 \times 1000 \times 2300 mm$

-  $m=915 kg$

- Min 5 lat gwarancji na urządzenie z automatyką i osprzętem

- Możliwość podłączenie do Internetu przez złącze Ethernet, oraz do BMS przez protokół MODBUS

Znamionowa moc cieplna w sumie 120 kW co stanowi 65% całkowitego zapotrzebowania na cele grzewcze – pozostałą moc szczytową zapewni istniejący kocioł (zasilający budynek gimnazjum, poza zakresem opracowania).

Dla obiegu pomp ciepła oraz pompy kotłowej i pomp obiegowych zainstalować energooszczędne pompy. Zastosowana pompa musi charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią – dla pomp z silnikami elektrycznymi o mocy 0,75-375kW muszą spełniać wymagania klasy sprawności IE3 lub IE2 jeśli są wyposażone w napęd o zmiennej częstotliwości.

Przed pompami montować fitry.

Projektowany węzeł cieplny z pompą ciepła należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa i naczyniem wzbiorczym. Przed pompami ciepła zamontować zawór bezpieczeństwa typu SYR, 3 bar oraz naczynie wzbiorcze N140 – 1 szt.

Na instalacji wody zimnej przed podłączeniem do instalacji węzła cieplnego zamontować filtr, stację uzdatniania wody, zawór antyskażeniowy i zawory odcinające – wg schematu.

Próby szczelności i odbiór: wykonać próbę szczelności – zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producenta rur.

Wytyczne wykonania węzła cieplnego pompy ciepła

Sterowanie pracą układu.

Wszystkie układy sterowane są automatycznie poprzez czujniki temperatur i regulatory temperatury. Głównymi punktami sterowania będzie czujnik pogodowy umiejscowiony ścianie budynku, czujniki wewnątrz zbiorników, oraz sterownik wewnętrzny umiejscowiony w reprezentacyjnej dla celów opiniotwórczych części budynku.

Uzdatnianie wody.

Instalację centralnego ogrzewania należy napełniać wodą uzdatnioną. Za filtrem wody projektuje się montaż stacji uzdatniania wody.

Pomiar ciśnienia oraz temperatury

Pomiar ciśnienia i temperatury za pomocą manometrów i termometrów tarczowych.

Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne w kotłowni wykonać z rur stalowych. Przewody mocować do ścian przy pomocy wsporników i uchwytów metalowych. Przejścia przez ściany w rurach osłonowych izolowane akustycznie. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne. Wszystkie elementy stalowe projektowanego węzła należy zabezpieczyć przed korozją.

## Próby szczelności

Należy wykonać badanie szczelności instalacji węzła na zimno i na ciepło.

## Izolacja termiczna

Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926), minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K)) wynosi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K)) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	mm

\*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Wytyczne branżowe.

Wytyczne BHP: w węźle cieplnym wymagana jest instalacja ochrony od porażeń prądem. Hałas pracujących urządzeń powinien być mniejszy od poziomu określonego w PN-81/E-06019, mniejszy niż 80dB – należy wykonać izolację akustyczną ścian i stropów. Kanały i otwory w posadzce należy zabezpieczyć pokryciem trwałym.

Wytyczne elektryczne: do pomp ciepła doprowadzić instalację elektryczną – zgodnie z częścią elektryczną.

Wytyczne architektoniczno – budowlane: pomieszczenie kotłowni istniejące.

## OBLICZENIA I DOBORY URZĄDZEŃ

wg projektu instalacji centralnego ogrzewania (obliczenia wykonane OZC 6.6 Pro)  
instalacja centralnego ogrzewania – 186 kW

Dobór pompy ciepła i urządzeń współpracujących :

## 2.1. Projektowanym głównym źródłem ciepła jest kaskada 2 pomp ciepła powietrze/woda.

W projekcie przykładowo dobrano (parametry dla 1 pompy)

- Moc grzewcza nominalna w punkcie pracy wg EN14511 (dT=5K) dla A2W35 minimum 50 kW, dla A7W35 minimum 60 kW
- Pobór mocy elektrycznej w punkcie pracy wg EN14511 (dT=5K) dla A2W35 max. 14,9 kW, dla A7W35 max. 15 kW
- Współczynnik COP w punkcie pracy wg PN-EN14511 dla A2W35 minimum 3,4, dla A7W35 minimum 4,3
- Klasa efektywności energetycznej A++
- Sumaryczny poziom mocy akustycznej odniesiony do A (50 Hz – 10 kHz przy A7W35) max. 74 dB(A)
- Znamionowy pobór mocy dla parametrów S0W35 zgodnie z PN-EN14511 nie większy niż 19kW
- hermetyczna sprężarka spiralna (scroll), geometria sprężarki dostosowana do pracy grzewczej; rozmrażanie wymiennika przez rewersję
- Zintegrowany automatyczny pomiar wytworzonej i pobranej energii
- Min 5 lat gwarancji na urządzenie z automatyką i osprzętem
- Możliwość podłączenie do Internetu przez złącze Ethernet, oraz do BMS przez protokół MODBUS

## 2.2. Zbiornik buforowy dla co o pojemności 1000 l – 1 szt

### 2.3. Naczynie wzbiornicze przeponowe.

Przybliżona pojemność zładu: 2500 dm<sup>3</sup>

Wymagana pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V_z \times \rho_o \times dte \quad (\text{dm}^3)$$

$$V_z = 2500 \text{ dm}^3$$

$$\rho_o = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$$

$$dte = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 2500 \times 0,9997 \times 0,0142 = 35 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p}$$

$$V_u = 35 \text{ dm}^3$$

$$p = p_{\text{st}} + 0,2 = 0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ bar}$$

$$p_{\max} = 3 \text{ bar}$$

$$V_n = 35 \times \frac{3 + 1}{4} = 35 \times 1 = 35 \text{ dm}^3 \approx 75 \text{ dm}^3$$



3 – 1,1                      1,9

Dobrano naczynie wzbiornicze zamknięte typu Reflex N 250.

Wznośna rura bezpieczeństwa do naczynia wzbiorniczego

Zgodnie z PN-91/B-02414 pkt.2.3.5. średnica  $d = 0,7 \sqrt{V_u}$  nie mniej niż 20 mm

$V_u$  - pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

0,7 - współczynnik przeliczeniowy

$V_u = 75 \text{ dm}^3$

$d = 0,7 \sqrt{75} = 6,1$

Przyjęto:  $d_n = 20 \text{ mm}$

Rurę wzbiorniczą należy prowadzić ze spadkiem w jednym kierunku do lub od naczynia. Odcinki rur poziomych prowadzić ze spadkiem 5‰. W najniższym miejscu należy wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

#### 2.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pompy ciepła:

$Q_k = 60 \text{ kW}$  – maksymalna trwała moc cieplna pompy

$p_{\max.} = 0,3 \text{ MPa}$  – maksymalne dopuszczalne ciśnienie w instalacji

$p_1 = p_{\max.} = 0,3 \text{ MPa}$  – nadciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa

$p_2 = 0 \text{ MPa}$  – nadciśnienie przy wylocie z zaworu bezpieczeństwa (rura wyrzutowa połączona z atmosferą)

$r_p = 2161 \text{ kJ/kg}$  – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$i_1 = 605 \text{ kJ/kg}$  – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym

$$p_1 + p_{\text{atm}} = 0,4 \text{ MPa}$$

$i_2 = 418 \text{ kJ/kg}$  – entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym  $p_{\text{atm}} = 0,1 \text{ MPa}$

$\alpha_p = 0,42$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla par i gazów

(SYR typ 1915 1/2')

$\alpha_c = 0,27$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla cieczy (SYR typ 1915 1/2')

$\gamma_1 = 986 \text{ kg/m}^3$  – gęstość wody przy temperaturze  $t = 55^\circ\text{C}$

Obliczenia:

$m$  – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa,  $\text{kg/h}$

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{r_p}$$

$$m = 3600 \cdot \frac{85}{2161} = 99,96 \text{ kg/h}$$

$x_2$  – ilość pary powstałej przy wypływie cieczy

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r_p}$$

$$x_2 = \frac{605 - 418}{2161} = 0,086$$

$A_p$  – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla pary:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{K_1 \cdot 10 \cdot \alpha_p \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$$A_p = \frac{0,086 \cdot 99,96}{0,54 \cdot 10 \cdot 0,42 \cdot (0,3 + 0,1)} = 9,47 \text{ mm}^2$$

$K_1$  – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (z wykresu normy PN-81/M-35630 dla pary nasyconej i  $p_1 = 0,40 \text{ MPa}$ )  $K_1 = 0,54$

$A_c$  – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla cieczy

$$A_c = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot 0,13 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma}} = \frac{(1 - 0,086) \cdot 99,96}{5,03 \cdot 0,13 \cdot 0,27 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 971,8}} = 30,30 \text{ mm}^2$$

$A$  – wymagane pole przekroju zaworu:  $A = A_p + A_c$ , [mm<sup>2</sup>]

$$A = 13,4 + 42,9 = 56,3 \text{ mm}^2$$

$d_0$  – wymagana średnica siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}, \text{ mm}$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 30,30}{\pi}} = 6,2 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 1/2',  
średnica siedliska  $d_0 = 12 \text{ mm}$ . Ciśnienie początku otwarcia  $0,3 \text{ MPa}$ .

#### 4.3.2. 4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

##### 1. Dane do projektowania

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania poszczególnych pomieszczeń wykonano zgodnie z obowiązującymi normami. Do obliczeń przyjęto:

- temperatury powietrza zewnętrznego wg PN-82/B-02403 (II strefa)
- temperatura powietrza wewnętrznego wg PN-82/B-02403
- współczynniki przenikania ciepła U – wg opisu architektury

## 2. Rozwiązania projektowe

- istniejącą instalację co (grzejniki, rury oraz pompy obiegowe) zdemontować, wynieść z budynku i złożyć w miejscu wskazanym przez użytkownika budynku / Inwestora
- projektowaną instalację centralnego ogrzewania prowadzić pod stropem piwnicy; piony oraz podłączenia grzejników prowadzić po ścianach. Rurociąg układać z zachowaniem wymaganych grubości izolacji termicznej (zgodnie z warunkami technicznymi Dz.U. Nr 201 poz. 1238 z dnia 6.11.2008)
- zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń, moce grzejników oraz lokalizacje grzejników sposób prowadzenia rur przedstawiono na rysunkach
- do ogrzewania pomieszczeń projektuje się grzejniki stalowe płytowe z wkładką zaworową (zasilanie dolne), grzejniki należy montować minimum 3 cm od ściany, aby zapewnić dostęp do grzejnika od ściany w celu utrzymania czystości i zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza. Typ montowanych grzejników uzgodnić z Inwestorem. Montowane grzejniki muszą zapewnić moc określoną w projekcie. Przed montażem sprawdzić, czy wymiary grzejników nie powodują powstawania kolizji.
- na grzejnikach montowane są zawory i głowice termostatyczne z nastawą wstępną (ustawienie w czasie regulacji i uruchamiania instalacji)
- odpowietrzanie instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowietrzników zamontowanych na grzejnikach oraz za pomocą odpowietrzników zamontowanych w najwyższych punktach instalacji
- na instalacji przewidziano zamontowanie zaworów, które regulować będą wielkość ciśnienia (na zasilaniu zawór odcinający oraz na powrocie zawór do stabilizacji ciśnienia - wielofunkcyjny zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia tzw. PIV - oraz odcinający) – lokalizacja wg części wykonawczej.
- wprowadzenie dwustopniowej regulacji, tzn. zaworami do stabilizacji ciśnienia i zaworem termostatycznym znacznie poprawi regulacyjność całego układu.
- W kotłowni wykonać nowy rozdzielacz, na rozdzielaczu zamontować w kotłowni pompy obiegowe elektroniczne.

## 3. Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania

- przewody projektuje się z rur z rur stalowych zaciskowych
- przewody poziome należy układać pod stropem lub przy podłodze parteru obudowane płytą g-k; piony po ścianie, przewody podłączeniowe do grzejników po ścianie – stosować grzejniki z podłączeniem dolnym. Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania należy izolować otuliną termoizolacyjną.
- Przewody wody ciepłej prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926), minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K)) wynosi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K)) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury

## PROJEKT BUDOWLANY

4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	mm

\*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

- przy przejściach rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać tuleje ochronne.
- po wykonaniu instalację wypróbować na ciśnienie 0,9 MPa przez okres 20 minut, a następnie na ciepło przy temperaturze 90o C na ciśnienie 0,6 MPa. Następnie instalację należy przepłukać i napełnić wodą. W wypadku konieczności opróżnienia instalacji należy ją przedmuchać powietrzem w celu osuszenia. W czasie przeprowadzania próby ciśnieniowej instalacji należy odciąć naczynie zbiorcze, którego  $p_d = 0,3$  MPa.

#### 4. Uwagi końcowe.

- instalacje wykonać zgodnie z projektem, technologią wykonawstwa robót, przepisami BHP oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych", cz.II "Instalacje sanitarne i przemysłowe", wytycznymi COBRTI "Instal" - "Instalacje z rur miedzianych", 1993r.
- przy montażu stosować wytyczne producenta rur.

#### 4.4. Instalacje elektryczne

##### ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany budowy i przebudowy instalacji elektrycznych budynku szkoły podstawowej w Pszennej

W ramach inwestycji planuje się:

- przebudowę rozdzielnic głównej RG – dostosowanie do nowych warunków pracy;
- przebudowę WLZ pomiędzy złączem kablowym, a istniejącą rozdzielnicą główną RG dostosowanie do nowych warunków pracy;
- budowę rozdzielnicę pomp ciepłych RPC kotłowni;

##### 4.4.1. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

###### 1. Charakterystyka stanu istniejącego

Istniejący budynek Szkoły Podstawowej w Pszennej jest zasilany ze złącza kablowego ZK. Z rozdzielnic głównej RG zasilane są tablice rozdzielcze szkoły podstawowej. Z rozdzielnic RG szkoły podstawowej zasilana jest istniejąca rozdzielnica kotłowni TK.

## 2. Układ zasilania docelowy

Ze względu na potrzebę zwiększenia mocy zapotrzebowanej związanej z zabudową pomp ciepła należy wystąpić do TAURON Dystrybucja S.A. o zwiększenie mocy dla istniejącego budynku szkoły.

Wobec powyższego należy dostosować do nowych warunków pracy istniejący WLZ w relacji od złącza kablowego ZK do rozdzielnic głównej budynku szkoły RG. Istniejącą rozdzielnicę główną budynku RG należy przebudować w celu wyprowadzenia nowego obwodu i dostosować do nowych warunków pracy związanych ze zwiększeniem mocy zapotrzebowanej.

Dla zasilania nowoprojektowanych pomp ciepła projektuje się dedykowaną rozdzielnicę kotłowni RPC, którą należy zasilić obwodem wyprowadzonym z rozdzielnic głównej RG kablem YKYżo 5x25mm<sup>2</sup>

## 3. Rozdzielnice

Rozdzielnicę główną RG należy przebudować tj. wyprowadzić nowy obwód z szyn w kierunku rozdzielnic kotłowni RPC.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano rozdzielnicę RPC 0,4 kV w obudowie o stopniu ochrony IP44. W rozdzielnicy należy zabudować aparaturę kompaktową, modułową na szynie TH-35. Na schemacie rozdzielnic RPC podano wyliczone bilanse mocy dla poszczególnych obwodów. Z rozdzielnic RPC zasilić należy urządzenia pompy ciepła.

## 4. Instalacja oświetleniowa kotłowni

Pomieszczenie kotłowni posiada obecnie instalację oświetleniową.

## 5. Oprzewodowanie

Instalacje elektryczne wykonane będą przewodami miedzianymi o izolacji na napięcie 750V w I grupie obciążeń jako natynkowe.

Poszczególne ciągi przewodów i kabli prowadzić maksymalnie po wspólnych trasach w korytkach i drabinkach, listwach, rurkach instalacyjnych zachowując wypełnienie do 75% w stosunku do teoretycznej pojemności.

Podejścia przewodów do lamp, naświetlaczy zewnętrznych, urządzeń instalacji sanitarnych wykonać w rurkach instalacyjnych.

## 6. Instalacja ochrony od porażeń

W projektowanym pomieszczeniu kotłowni instalacja wykonana będzie w układzie sieciowym TN-S co oznacza, że począwszy od rozdzielnic głównej nN przewód neutralny „N” będzie izolowany na całym swym przebiegu od przewodu ochronnego „PE”. Ochrona od porażeń będzie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację wszystkich elementów metalowych i konstrukcji budynku.

Zapewni to zastosowanie w instalacji wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w połączeniu z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA i ekwipotencjalizację zapewniając połączenia wyrównawcze.

## 7. Instalacja połączeń wyrównawczych

Miejscowe połączenia wyrównawcze przewidziano przewodem LY16 (DY16) Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć stalowe elementy pomieszczenia kotłowni wszystkie piony instalacji

wodnych, c.o., parowych, kanały wentylacji mechanicznej, ciągi drabinek i korytek kablowych, przewody ochronne „PE”. Magistralę połączeń wyrównawczych przyłączyć do istniejącego GPW.

### 8. Instalacja przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy RPC zaprojektowano ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia 2 (klasy C).

### 9. Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych

a) Wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzielen p.poż. należy uszczelnić masami pęczniejącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych,

b) Przepusty przez ściany zewnętrzne budynku poniżej poziomu terenu zabezpieczyć przed możliwością wnikania gazów palnych do wnętrza budynku,

### 10. Bilans mocy

RK

Odbiory	Ilość	moc zainst.	współcz. jednocz.	moc oblicz.
	szt.	kW	-	kW
Pompa ciepła	2	15,0	0,7	21
Pompa sterowanie	2	0,3	1,0	0,6
<b>Suma</b>				<b>21,06</b>

### 11. Obliczenia

#### Wyliczenie spadku napięcia od ZK do RPC

$$\Delta U = 100 \times P \text{ (kW)} \times l \text{ (m)} / \gamma \times s \text{ (mm}^2\text{)} \times U_n^2 \text{ (V)}$$

$$\Delta U_1 = 100 \times 70 \times 17 / 35 \times 120 \times 400^2 = 0,18 \%$$

$$\Delta U_2 = 100 \times 30 \times 17 / 56 \times 25 \times 400^2 = 0,23\%$$

$$\Delta U_3 = 100 \times 15 \times 15 / 56 \times 16 \times 400^2 = 0,16 \%$$

$$\Delta U = 0,57 \%$$

**Maksymalny spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego**

### 12. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawstwo instalacji elektrycznej winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującemu odpowiednią jakość robót.

### 13. Wykaz norm i przepisów

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza

P SEP-E-004. Norma SEP Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN 90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

P SEP E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia Ochrona przeciwporażeniowa

P SEP-E-0002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania wyznaczanie mocy zapotrzebowanej.

PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

## **5. Wpływ obiektu na środowisko**

W/w inwestycja nie została objęta obowiązkiem przeprowadzenia postępowania w sprawie uzyskania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych zgody na realizację przedsięwzięcia.

### **5.1. Gospodarka odpadami**

#### **5.1.1. Sposób magazynowania odpadów**

Na terenie istniejącej nieruchomości na czas prowadzenia robót budowlanych zlokalizowane zostaną pojemniki z otworami wrzutowymi przeznaczone do czasowego gromadzenia odpadów powstających w trakcie realizacji prac budowlanych.

Podstawowym celem gospodarki odpadami jest oddzielenie odpadów nadających się do ponownego wykorzystania od ogólnej masy odpadów. Z tego powodu wszelkie odpady stanowiące cenny surowiec wtórny, bądź ewentualnie nadające się do spalania z odzyskiem energii należy gromadzić selektywnie.

#### **5.1.2. Ostateczne zagospodarowanie, unieszkodliwianie lub utylizacja odpadów**

Odbiór i unieszkodliwianie odpadów może prowadzić firma posiadająca odpowiednie zezwolenie w zakresie usuwania, odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 13 września 1996r o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jednolity Dz. U. z 2005 r. Nr 236, poz. 2008).

### **5.2. Informacja o wpisie do rejestru zabytków**

Nieruchomość nie znajduje się na obszarze objętym ochroną konserwatorską.

### **5.3. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej**

Teren nieruchomości nie znajduje się na obszarze objętym wpływem eksploatacji górniczej.

### **5.4. Informacja dotycząca odstępiania od zatwierdzonego projektu budowlanego**

Zmiany nieistotne, niewymagające uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę, jednakże wymagające zgody projektanta:

- zmiana materiałów i technologii wykonania izolacji ścian i dachów, obróbek blacharskich, parapetów, rynien, rur spustowych itp.
- zmiana kolorystyki elewacji.

## **6. INFORMACJA BIOZ**

Zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia; określa się następujące wytyczne do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowy zakres rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla inwestycji.



**1. Przewidywany zakres prowadzonych robót dla całego zamierzenia budowlanego:**

- 5.ziemne
- 6.zbrojarskie i betoniarskie
- 7.dekarskie i blacharskie
- 8.ślusarskie
- 9.instalatorskie
- 10.wykończeniowe

Szczegółowe informacje dotyczące wymienionych robót zawiera opis do projektu budowlanego wraz z rysunkami.

**2. Nie projektuje się elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogłyby stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.****3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:**

- 7.upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania)
- 8.upadek pracownika z wysokości przy robotach dekarskich
- 9.brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania
- 10.uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu komunikacyjnego usytuowanego przy przebudowywanym budynku (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej)
- 11.porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniem mechanicznym)
- 12.wykopy nie osiągną głębokości powyżej 5m, ale należy odpowiednio zabezpieczyć ściany wykopu, zachować stosowne zasady bezpieczeństwa

**4. Należy przeprowadzić instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.****5. Przed przystąpieniem do wykonywania robót zastosować odpowiednie środki techniczne i organizacyjne dla zapewnienia bezpieczeństwa w miejscu oraz sąsiedztwie wykonywania szczególnie niebezpiecznych prac. Pozostawić przejazdy i przejścia na terenie budowy zapewniające sprawną komunikację w razie zaistnienia niebezpieczeństwa.****UWAGA:**

Opisany zakres przewidywanych robót powinien zostać zweryfikowany na podstawie założeń realizacji inwestycji opracowanych przez WYKONAWCĘ. W przypadku planowania robót nie wymienionych w niniejszym rozdziale, a mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia, kierownik budowy zobowiązany jest do uwzględnienia ich przy opracowaniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Opracowali :

część architektoniczna  
część instalacji sanitarnych  
część instalacji elektrycznych

mgr inż. arch. Aleksandra Kulbas-Leśniak  
mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek  
mgr inż. Daniel Kociemba