

## Spis treści :

1.	Zestawienie rysunków .....	2
2.	Zestawienie załączników.....	2
3.	Dane obiektu .....	2
4.	Przedmiot i zakres opracowania.....	2
5.	Opis obiektu.....	3
6.	Założenia projektowe i bilanse.....	3
6.1.1.	Założenie projektowe. ....	3
7.	Instalacja kotłowni.....	3
7.1.	<u>Dane ogólne .....</u>	<u>3</u>
7.2.	<u>Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.....</u>	<u>5</u>
7.3.	<u>Doświetlenie naturalne pomieszczenia kotłowni. ....</u>	<u>5</u>
7.4.	<u>Bilans ciepła .....</u>	<u>5</u>
7.5.	<u>Dobór pojemnościowego buforu ciepła .....</u>	<u>5</u>
7.6.	<u>Parametry pracy pomp.....</u>	<u>6</u>
7.7.	<u>Wymienniki ciepła .....</u>	<u>6</u>
7.8.	<u>Korektor chemiczny .....</u>	<u>6</u>
7.9.	<u>Izolacja termiczna .....</u>	<u>7</u>
7.10.	<u>Obliczenie instalacji nawiewnej i wyciągowej w pomieszczeniu kotłowni .....</u>	<u>8</u>
7.11.	<u>Nawiew.....</u>	<u>8</u>
7.12.	<u>Wywiew .....</u>	<u>8</u>
7.13.	<u>Branża elektryczna .....</u>	<u>9</u>
7.14.	<u>Uwagi końcowe .....</u>	<u>9</u>
8.	OGRZEWANIE .....	10
8.1.	<u>Projektowane instalacje grzewcze wodne (centralne ogrzewanie. ....</u>	<u>10</u>
8.2.	<u>Odbiorniki ciepła .....</u>	<u>10</u>
8.3.	<u>Odpowietrzenia, spusty .....</u>	<u>10</u>
8.4.	<u>Izolacja.....</u>	<u>11</u>
8.5.	<u>Zabezpieczenie ppoż.....</u>	<u>11</u>
8.6.	<u>Próby.....</u>	<u>12</u>

8.7.	Wykonanie instalacji. ....	12
9.	Wytyczne branżowe .....	12
10.	Uwagi wykonawcze. ....	12
11.	UWAGI KOŃCOWE .....	13
12.	Literatura. ....	14

## 1. Zestawienie rysunków

Lp	Opis	Numer	Skala	Rewizja
1	Rzut piwnicy – instalacja CO	IS-1	1:100	
2	Rzut parteru – instalacja CO	IS-02	1:100	
3	Rzut piętra 1 – instalacja CO	IS-03	1:100	
4	Rzut Sali, parter – instalacja CO	IS-04	1:100	
5	Rzut Sali , piętro – instalacja CO	IS-05	1:100	
6	Rzut piwnicy – instalacja CO	IS-06	1:100	
7	Schemat technologiczny kotłowni	IS-07	1:100	

## 2. Zestawienie załączników

Załącznik 1 – Uprawnienia i Izby projektantów i sprawdzających

Załącznik 2 – Oświadczenie projektantów i sprawdzających

Załącznik 5 – Operat geologiczny

## 3. Dane obiektu

Dane modernizowanego obiektu:

Szkoła podstawowa w Łopusznie , ul. Strażacka 5,  
26-070 Łopuszno,

Podstawa opracowania

Podstawą wykonania projektu jest:

- Umowa z Inwestorem.
- Ustalenia audytu energetycznego
- Projekty branżowe budynku
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Narady i uzgodnienia międzybranżowe

## 4. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt techniczny termomodernizacji szkoły podstawowej pod adresem ul. Strażacka 5 w Łopusznie

**Niniejsze opracowanie** obejmuje projekt techniczny wymiany instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni, na który składają się:

- Wymiana instalacji centralnego ogrzewania – wymiana grzejników.
- Instalacje centralnego ogrzewania, gdzie czynnikiem jest woda grzewcza o temperaturze zasilania/powrotu +70°C/+55°C
- Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej, gdzie czynnikiem jest woda grzewcza o temperaturze zasilania/powrotu +70°C/+55°C

Zakres robót demontażowych obejmuje:

- spuszczenie wody z całości instalacji grzewczej, zasilanej przez kotłownię,
- demontaż instalacji oraz armatury wewnątrz kotłowni.
- demontaż istniejącego naczynia wzbiorczego
- demontaż 2 kotłów na paliwo stałe mocy 2x350 kW.

## 5. Opis obiektu

Budynek szkoły podstawowej jest budynkiem 3 kondygnacyjnym podpiwniczonym. Obecnie źródłem ciepła dla instalacji CO oraz CWU są kotły węglowe. Do budynku łącznikiem przyłączona jest sala gimnastyczna z zapleczem oraz salami lekcyjnymi.

## 6. Założenia projektowe i bilanse.

### 6.1.1. Założenie projektowe.

#### **TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA**

Temperatury zewnętrzne dla okresu lata i zimy przy doborze urządzeń dedykowanych do obsługi pomieszczeń komór serwerowych, pomieszczeń energetycznych i pomieszczeń technicznych przyjęto w oparciu o wymagania producentów urządzeń IT oraz w oparciu o uzgodnienia z Inwestorem.

Dla zimy projektową temperaturę zewnętrzną roczną temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB1 do normy PN-EN-12831. .

#### **TEMPERATURY WEWNĘTRZNE**

Temperatury wewnętrzne dla okresu lata i zimy w pomieszczeniach energetycznych przyjęto w oparciu o ich funkcję oraz wymagania jakie mają spełniać oraz w oparciu o uzgodnienia z Inwestorem.

Temperatury dla okresu zimy w pomieszczeniach technicznych i przeznaczonych do stałego przebywania ludzi przyjęto zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi Inwestora.

Temperatury w pomieszczeniach nieogrzewanych oraz zewnętrzne przyjęto wg normy PN-82/B-02403.

#### **WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA.**

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono dla rzeczywistych przegród budowlanych projektowanego obiektu wg normy PN-EN ISO 6946. Współczynniki te nie przekraczają wielkości podanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r z późniejszymi zmianami z dnia 24.07.2009 r. Przyjęto współczynniki zgodnie z audytem energetycznym budynku. W budynku podczas prowadzenia prac termomodernizacyjnych zostanie pominięty dach hali sportowej z przyczyn technicznych ustalonych z inwestorem.

#### **WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA LINIOWEGO MOSTKA CIEPLNEGO.**

Współczynniki przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego „Ψ” określono wg normy EN-ISO 14683.

## 7. Instalacja kotłowni

### 7.1. Dane ogólne

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny termomodernizacji budynku szkoły podstawowej na terenie Gminy Łopuszno.

Do przygotowania ciepła zastosowano kotły w wersji lewej i prawej ze wspólnym zasobnikiem po środku o pojemności 1800kg, zgodnie ze schematem technologicznym, cz. graficzna. Roboty budowlane, niezbędne do instalacji urządzeń zapewni Wykonawca. Parametry kotła podano w tabeli poniżej. Aby możliwe było jednoznaczne określenie ilości energii potrzebnej do ogrzania poszczególnych obiegów należy zainstalować ciepłomierz. Dodatkowo należy zainstalować ciepłomierz główny zliczający ciepło z całej kotłowni.

Wyszczególnienie / typ kotła		J.m.	100	150	200	250	300
Moc nominalna		kW	100	150	200	250	300
Moc minimalna		kW	30	45	60	75	90
Zakres mocy		kW	30-100	45-150	60-200	75-250	90-300
Klasa kotła wg PN-EN 303-5			emisja spalin - klasa 5, sprawność - klasa 5				
Powierzchnia grzewcza		m <sup>2</sup>	12	14	23,5	24	29
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń*		m <sup>2</sup>	do 1000	do 1500	do 2000	do 2500	do 3000
Paliwo podstawowe			granulat z trocin - pellet Ø 6mm				
Klasa paliwa			paliwo biogeniczne - C1				
Pojemność zbiornika paliwa**		kg	~520	~520	~520	~520	~520
Zużycie paliwa***		kg/h	21,3	32,7	44,1	55,6	67,0
Stalopalność***		h	~21	~13	~10	~8	~7
Optymalna sprawność cieplna		%	~90,0-91,2				
Max. dopuszczalne ciśnienie robocze		bar	1,5				
Wymagany ciąg spalin		mbar	0,40	0,44	0,46	0,48	0,50
Temperatura spalin	dla mocy nominalnej	°C	85-118				
	dla mocy minimalnej	°C	72-77				
Strumień masy spalin	dla mocy nominalnej	g/s	66,2	107,7	121,7	149,5	172,7
	dla mocy minimalnej	g/s	29,6	42,6	54,7	67,3	79,7
Temperatura wody na zasilaniu min./max.		°C	65/80				
Temperatura wody na powrocie min.		°C	55				
Zakres regulacji temperatury		°C	45-80				
Masa kotła		kg	~3150	~3250	~3500	~4500	~5200
Pojemność wodna kotła		l	790	890	1350	1200	1600
Opory przepływu wody przez kocioł dla mocy znamionowej	ΔT=10K	mbar	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
	ΔT=20K	mbar	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Wymiary komina	cm x cm		27x27	32x32	37x37	41x41	45x45
	Ø mm		305	365	415	460	505
Minimalna wysokość komina		m	12,5	14	14,5	15	15,5
Zasilanie		V/Hz	~400V/50Hz				
Pobór mocy pracy/ rozruch		kW	2,06/3,66	2,06/3,66	2,06/3,66	2,06/3,66	2,06/3,66
Szerokość		mm	3645	3645	3800	3915	4149
Głębokość		mm	2318	2518	2518	2518	2583
Wysokość****		mm	2080	2080	2080	2390	2550
Średnica króćca zasilania i powrotu			3"	3"	3"	3"	3"
Średnica króćca spustowego			1"	1"	1"	1"	1"
Średnica czopucha		mm	246	246	296	296	296
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia		°C	50				

Do odprowadzenia spalin należy wykorzystać istniejący otwór po demontażu komina kotłów węglowych

Układ za wymiennikiem zamknięty zabezpieczony będzie przeponowym naczyniem zbiorczym wielkości 500l.

## 7.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Zastosowano nowy podgrzewacz wody o pojemności 1000l. Projektowany podgrzewacz wyposażony jest w grzałkę elektryczną.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie poprzez zasobnik połączony z piecami na paliwo stałe.

W celu zwalczania legionelli w instalacji ciepłej wody użytkowej przewiduje się przegrzew instalacji. W tym celu woda w pojemnościowym podgrzewaczu zostanie podgrzana do temperatury 70°C, a następnie zostanie przetłoczona przez instalację za pomocą pompy cyrkulacyjnej. Przegrzew ciepłej wody odbywać się będzie raz w tygodniu w godzinach nocnych. Dzień oraz godziny przeprowadzania przegrzew c.w.u. należy ustalić z administratorem budynku.

Projektowany podgrzewacz c.w.u. będzie zlokalizowany w pomieszczeniu przyległym do pomieszczenia kotłowni.

## 7.3. Doświetlenie naturalne pomieszczenia kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę pożarową.

- Powierzchnia pomieszczenia kotłowni  $F_K = 38,98[m^2]$
- Wysokość pomieszczenia wynosi  $h = 3,25 [m]$
- Kubatura kotłowni:  $V_k = F_K \times h = 38,96 \times 3,25 = 126,6 m^3$

Wymagane: co najmniej  $\frac{F_o}{F_k} = \frac{1}{15} = 0,06$

- Pomieszczenie kotłowni wodno-parowej niskoparametrowej

Powierzchnia okien 2,4  $[m^2]$

Powierzchnia kotłowni  $F_K = 38,96 [m^2]$

$$\frac{F_o}{F_k} = 2,4/38,96 = 0,061$$

## 7.4. Bilans ciepła

Lp.	Rodzaj obiegu grzewczego	Moc
		[kW]
1	Zasilanie budynku szkoły obieg 1	72
2	Zasilanie budynku szkoły obieg 2	118
	Zasilanie bud.sali gimnastycznej - grzejniki	99
3	Zasilanie bud.sali gimnastycznej - Aparaty grzewcze	85
5	<b>SUMA:</b>	<b>377</b>
4	instalacja ładowani podgrzewacza c.w.u. ( priorytet )	35
5	<b>SUMA:</b>	<b>409</b>

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło budynku dobrano dwa kotły na pelet 200kW. Projektowana instalacja grzewcza będzie pracować w układzie priorytetu ciepłej wody względem instalacji c.o. grzejnikowego. Temperatura czynnika grzewczego wytwarzanego kotłownią wyniesie 80/60°C.

## 7.5. Dobór pojemnościowego buforu ciepła

Do obliczenie buforu ciepła przyjmuje się że na 1kW energii grzewczej zainstalowanej należy zapewnić 20l pojemności buforu ciepła.

$$V_B = Q_k \cdot 20 \text{ l/kW [l]}$$

Gdzie:

- $V_B$  – pojemność projektowanego buforu ciepła,
- $Q_k$  – znamionowa moc cieplna kotła na paliwo stałe – przyjęto  $Q_k=25000$

$$V_B = 400\text{kW} \cdot 20 \text{ l/kW} = 8\,000 \text{ [l]}$$

Dobrano został bufor ciepła o pojemności 8 000l. Wykonanie warsztatowe. Ciśnienie dopuszczalne zastosowanego urządzenia wynosi 3,0bar, a temperatura max. 95°C.

## 7.6. Parametry pracy pomp

Parametry pracy pomp załączono na schemacie technologicznym kotłowni podając przepływ oraz wysokość podnoszenia jaką pompy mają zapewnić.

## 7.7. Wymienniki ciepła

W celu rozdzielenia układu otwartego od zamkniętego zainstalowano płytowy wymiennik ciepła o parametrach podanych na schemacie technologicznym kotłowni.

## 7.8. Korektor chemiczny

Do korekty chemicznej zastosowano środek chemiczny hamujący właściwości korozyjne wody, działa rozpraszająco dla twardości szczątkowej i trudno rozpuszczalnych soli .

Zadaniem tego środka będzie również zredukowanie działania rozpuszczonego w wodzie tlenu (bez obniżenia jego zawartości) , regulacja właściwego pH wody zasilającej i obiegowej , ograniczenie obecności CO<sub>2</sub> i ochrona przed korozją galwaniczną .

Dawkowanie odbywa się poprzez dozowanie do wody odpowiedniego preparatu urządzeniem do proporcjonalnego dozowania. Urządzenie takie składa się z wodomierza kontaktowego , który steruje pracą pompy dozującej. Pompa dozująca wyciąga preparat z zasobnika i wtryskuje go do rurociągu .

Dane urządzenia:

Minimalna ustawna dawka (przy przeciwcisnieniu 3,5 bara)	145 g/m <sup>3</sup>
Maksymalna ustawna dawka (przy przeciwcisnieniu 3,5 bara)	723 g/m <sup>3</sup>
Odporność chemiczna	0-14 pH
Maksymalne przeciwcisnienie	6 barów
Minimalne natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy	0,05 m <sup>3</sup> /h
Nominalne natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy	2,5 m <sup>3</sup> /h
Maksymalne natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy	5,0 m <sup>3</sup> /h
Masa wodomierza kontaktowego	1,7 kg
Temperatura otoczenia	1 – 40 0 C

Dobór otwartego naczynia wzbiorniczego zabezpieczenia kotła

pojemność wodna instalacji 500dm<sup>3</sup>

max .temperatura zasilania: 900 C

temperatura zasilania: 700 C

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = 1,1 \times V \times p_1 \times \Delta v$$

V - pojemność instalacji c.o

p<sub>1</sub> - gęstość wody instalacyjnej w temp 100C

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. początkowej do temp. obliczeniowej

$$V_u = 1,1 \times 8,0 \times 999,6 \times 0,0287 = 252 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie zbiorcze typu B o pojemności V<sub>u</sub>=260 dm<sup>3</sup>

## 7.9. Izolacja termiczna

Grubości warstw izolacyjnych ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji odniesione do współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035$  [W/mK] powinny spełniać minimalne wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i wynosić odpowiednio:

L.p.	Rodzaj rurociągu (przewodu) lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm] (materiał $\lambda = 0,035$ [W/mK])
-1-	-2-	-3-
1	Średnica wewnętrzna do 22[mm]	20 [mm]
2	Średnica wewnętrzna od 22[mm] do 35[mm]	30 [mm]
3	Średnica wewnętrzna od 35[mm] do 125[mm]	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3

Płaszczce rurociągów zaleca się pomalować kolorami umownymi w zależności od przepływającego czynnika, zgodnie z PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów należy wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika (grzewczego i ogrzewanego) i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

Woda grzewcza max. 80/60°C

Dla rur grzewczych DN15-DN80: Izolacja cieplna np. FLEXOROCK

Połączenia poprzeczne łączyć taśmą samoprzylepną. Na płaszczu izolacji należy oznakować kolorami kierunki przepływu w zależności od przepływającego czynnika zgodnie z PN-70/N-01270.

Woda zimna, ciepła i cyrkulacja: Izolacja cieplna z pianki polietylenowej np. THERMAFLEX. Odporność termiczna: 950C. Wymagane grubości izolacji rur: Woda zimna DN15 – DN65 - 13 mm,

Otulina stanowi równocześnie izolację przeciwkondensacyjną. Oznakować kierunki przepływu.

### 7.10. Obliczenie instalacji nawiewnej i wyciągowej w pomieszczeniu kotłowni

---

Instalację wentylacji kotłowni projektuje się jako grawitacyjną, moc grzewcza zainstalowanych kotłów wynosi 400kW.

Dane wyjściowe:

- moc grzewcza kotłowni –  $Q = 400\text{kW} = 400000\text{W}$

### 7.11. Nawiew

---

Strumień powietrza wentylacyjnego nawiewnego wg WTWiO:

- co najmniej  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$  na  $1\text{kW}$  dla obsługi wentylacji wywiewnej,
- przekrój kanału nawiewnego:

$$F_{N1} = \frac{0,5 \cdot Q}{3600 \cdot 1,0} [\text{m}^2]$$

$$F_{N1} = \frac{0,5 \cdot 400}{3600 \cdot 1,0} = 0,05 [\text{m}^2]$$

Powietrze do pomieszczenia kotła będzie nawiewane poprzez kanał nawiewny (zetowy) o wymiarach 350x500mm. Zaleca się zastosowanie w tym celu kształtek kominowych dwuściennych izolowanych z stali nierdzewnej. Kratka nawiewna powinna znajdować się 30 cm nad powierzchnią podłogi w kotłowni. Kratka nawiewna powinna posiadać regulację pozwalającą na jej częściowe przysłonięcie. Czerpnię kanału zetowego należy wyprowadzić na wysokość ok 2,0m nad powierzchnię terenu.

### 7.12. Wywiew

---

Strumień powietrza wentylacyjnego wywiewnego wg WTWiO:

- co najmniej  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$  na  $1\text{kW}$  zainstalowanej mocy znamionowej kotła
- przekrój kanału wywiewnego:

$$F_{W1} = \frac{0,5 \cdot Q}{3600 \cdot 1} [\text{m}^2]$$

$$F_{W1} = \frac{0,5 \cdot 400}{3600 \cdot 1} = 0,055 [\text{m}^2]$$

Wentylacja wywiewna powinna być realizowana dwoma kanałami wywiewnymi z materiału niepalnego o powierzchni minimum  $0,055\text{m}^2$  z otworem wlotowym pod stropem pomieszczenia kotłowni. Kanał wywiewny powinien być wyprowadzony ponad dach i umieszczony w pobliżu komina. Na kanale wywiewnym nie należy lokalizować urządzeń do zamykania. Kratka wyciągowa powinna znajdować się na wysokości 10 cm pod stropem pomieszczenia.



Wytyczne branżowe

Branża sanitarna

w pomieszczeniu kotłowni należy przewidzieć umywalkę dla personelu technicznego, wyposażoną w elektryczny, przepływowy podgrzewacz ciepłej wody,

w pomieszczeniu należy przewidzieć zawór ze złączką do węża oraz wpust podłogowy wyposażony w zawór zwrotny, należy przewidzieć doprowadzenie wody do stacji uzdatniania wody.

Dostosować instalację kanalizacji sanitarnej, całość odwodnienia z urządzeń odprowadzić do projektowanej studni chłonnej.

Branża budowlana

Kominy wentylacji wyciągowej należy wyprowadzić 0,6m ponad dach,

w celu przymocowania czopucha do ściany należy zastosować uchwyty systemowe,

należy przewidzieć konstrukcję wsporczą dla przewodów rozdzielczych i urządzeń technologicznych,

należy wykonać fundamenty pod bufory ciepła,,

ściany należy wyłożyć płytkami do wysokości 1,5m, a powyżej pomalować farbą emulsyjną,

podłogę należy wykonać z materiałów nie palnych - wyłożyć płytkami,

ściany, stropy kotłowni powinny być odporności ogniowej EI60,

drzwi i okna w pomieszczeniu kotłowni powinny być odporności ogniowej EI30,

Przy przejściach przez ściany oraz strefy p.poż. należy stosować rury ochronne i przejścia p. poż. o odporności ogniowej równej tej przegrodzie.

Drzwi otwierane na zewnątrz.

### 7.13. Branża elektryczna

Należy zaprojektować:

Instalację przeciw porażeniową,

Instalacje zasilania urządzeń,

Gniazdo elektryczne 24V,

Sterowanie rozdzielnia ciepła.

Wykonać wyłącznik główny prądu przed wejściem do kotłowni,

Wymienić tablicę rozdzielczą w kotłowni

Poprawić oświetlenie pomieszczenia kotłowni.

Wykonać zasilanie urządzeń w kotłowni z odpowiednim zabezpieczeniem,

Wykonać okablowanie automatyki,

### 7.14. Uwagi końcowe

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonanie i odbioru instalacji ogrzewczych”, maj 2003r.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów wykonawczych i terenów. (Dz. U. z 2003 NR 121 poz. 1138 wraz z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).

Należy zastosować materiały i urządzenia posiadające aprobatę techniczną.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równorzędnych do zaprojektowanych, pod warunkiem, że będą one posiadały parametry równe lub lepsze od urządzeń dobranych w projekcie.

## 8. OGRZEWANIE

### 8.1. Projektowane instalacje grzewcze wodne (centralne ogrzewanie).

Do ogrzewania pomieszczeń oraz toalet w części budynku projektuje się grzejniki wodne płytowe zasilane wodą grzewczą. W części dostępnej dla uczniów grzejniki należy obudować w celu zabezpieczenia przed urazami uczniów.

### 8.2. Odbiorniki ciepła

Jako odbiorniki ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania projektuje się wodne grzejniki płytowe.

Grzejniki płytowe zamontowane będą w pomieszczeniach socjalno-sanitarnych, pomieszczeniach magazynów i klatkach schodowych oraz salach lekcyjnych zlokalizowanych przy elewacji zewnętrznej. Grzejniki za pomocą konsoli ściennych systemowych należy mocować do ściany pomieszczenia.

Grzejniki płytowe wyposażone będą w: głowice termostatyczne, zawory podłączeniowe do grzejników dolno zasilanych oraz konsole ścienne.

Lokalizację grzejników podano na rysunkach zamieszczonych w dokumentacji projektowej.

Przewody CO należy zaizolować.

Grzejniki w pomieszczeniu stomatologa oraz higienistki zainstalować w wykonaniu higienicznym.

### 8.3. Odpowietrzenia, spusty

W najwyższych punktach instalacji projektuje się automatyczne odpowietrzniki Ø15 wyposażone w zawory stopowe i zawory odcinające. Dodatkowo – instalację można odpowietrzać poprzez odpowietrzniki ręczne zamontowane w urządzeniach.

Spust wody z pojedynczych odbiorników ciepła przewidziano pod grzejnikami poprzez zawory odcinające (śrubunki powrotne), umożliwiające odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Zawory odpowietrzające na pionach należy wyciągnąć ponad linię sufitu podwieszanego.

W trakcie montowania przewodów centralnego ogrzewania należy liczyć się z koniecznością zmiany trasy lub wysokości prowadzenia przewodów z uwagi na duże nasycenie instalacji. W przypadku zmiany wysokości prowadzenia przewodów należy zamontować dodatkowe (nie ujęte w zestawieniu i kosztorysie) zawory odcinające z kurkami spustowymi lub odpowietrzniki automatyczne umożliwiające opróżnienie i odpowietrzenie instalacji - w ramach realizacji całej instalacji (jako komplet).

W najniższych punktach instalacji należy montować zawory odcinające z kurkami spustowymi.

## 8.4. Izolacja

---

Przewody istniejące zasilające i powrotne centralnego ogrzewania należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnie z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z dnia 13.08.2013r., jednak nie mniejszej niż:

- średnica rurociągu 16x2,0 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 20x2,25 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 25x2,5 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 32x3,0 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu 40x3,5 – grubość izolacji 40mm
- średnica rurociągu 50x4,0 – grubość izolacji 50mm
- średnica rurociągu 63x4,5 – grubość izolacji 63mm

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji nie mniej jednak niż 19mm. Zawory odcinające należy zaizolować wraz z przewodami.

Wymagane parametry izolacji termicznej nie powinny być gorsze niż:

- temperatura stosowania - min/max: -500C/+1050C,
- przewodność cieplna w temperaturze 00C: 0,035W/m\*K,
- przewodność cieplna w temperaturze 400C: 0,039W/m\*K,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej  $\geq 7000$ ,
- klasyfikacja ogniowa: nierozprzestrzeniająca ognia.

Izolacje wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

## 8.5. Zabezpieczenie ppoż

---

Przejścia rurociągów instalacji centralnego ogrzewania przez przegrody wydzielenia ppoż. należy zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez zamontowanie na zaizolowanym przewodzie pojedynczej opaski ogniochronnej typ CP 648-S lub CP 648-E firmy HILTI lub innej równoważnej o parametrach lepszych lub równych. W przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany, w przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę od spodu.

Grubości opasek dla średnic przewodów w izolacji:

- średnice 65-78 mm – grubość 4,5 mm.

Przestrzeń pozostałą pomiędzy opaską a ścianą należy szczelnie wypełnić zaprawą Hilti CP 606 lub zaprawą cementową w przypadku ścian. Dla wypełnienia wolnej przestrzeni pomiędzy opaską a stropem należy użyć zaprawy Hilti CP 636.

Przejścia przewodów przez przegrody niebędące wydzieleniami pożarowymi należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 690.

Kompensacja wydłużeń termicznych

Trasę przewodów instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano tak, aby zapewnić samokompensację układu.

Na instalacji zaprojektowano punkty stałe systemowy (zamocowanie + obejma) CPS1 mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku typu MFP1 firmy HILTI. Propozycje miejsca zamontowania punktów stałych pokazano na rysunkach.

Ostateczną lokalizację punktów stałych dostosować do możliwości technicznych zamocowania po wykonaniu montażu rurociągów.

## 8.6. Próby

Instalację centralnego ogrzewania po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”. Minimalne ciśnienie próbne = probocze + 0,2 MPa.

Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.

Na instalacji centralnego ogrzewania zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

## 8.7. Wykonanie instalacji.

Połączenia z armaturą wykonać za pomocą połączeń gwintowanych.

Przewody z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie następująco: rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-970511 i pomalować 2 x farbą antykorozyjną.

Prowadzenie rur, odległości pokazano rzutach.

Przewody należy prowadzić ze spadkami 5‰ w kierunku spustów.

W najwyższych miejscach zamontować odpowietrzniki automatyczne. zasilającym i powrotnym.

## 9. Wytyczne branżowe

Branża budowlano-konstrukcyjna:

- 1) Zapewnić obudowę estetyczną pionów instalacji Zapewnić wykonanie otworów montażowych w przegrodach budowlanych.
- 2) Zapewnić konstrukcje wsporcze pod układy pompowe, sprzęgła hydrauliczne i wymienniki w węzłach.

Branża elektryczna/automatyka:

- 1) Zapewnić sterowanie i zasilanie siłowników do zaworów trój- i dwudrogowych.
- 2) Zapewnić zintegrowaną automatykę i zasilanie obiegu.

## 10. Uwagi wykonawcze.

Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztorysowane.

1. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
2. W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.
3. Montaż urządzeń prowadzić pod nadzorem i wg wytycznych dostawców.
4. Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentami.
6. Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji wentylacji, instalacji wodno-kanalizacyjnych i instalacji elektrycznej. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.

7. Do wykonania instalacji należy użyć wyłącznie urządzenia wyprodukowane (nowe, nieużywane) posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.
8. Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Zamawiającym.
9. Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym.
10. Wszystkie stosowane w projekcie wyroby budowlane muszą posiadać:
  - oznakowanie znakiem budowlanym B lub znakiem CE
  - krajową deklarację zgodności dla wyrobów oznakowanych znakiem CE albo dobrowolny certyfikat zgodności lub obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B”.
  - aprobatę techniczną ITB dla wyrobów objętych PN.
11. Odbiór robót przez może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
12. Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
13. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).

#### **Zmiany materiałów, urządzeń, odstępstwa od projektu.**

1. Materiały stosowane podczas realizacji robót (o ile nie podano inaczej) muszą być najwyższej jakości, posiadać atesty stosownych władz polskich dopuszczające do ich stosowania jako materiały budowlane w Polsce.
2. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
3. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta
4. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
5. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
8. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

Instalacje ogrzewania montować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

**Użyte nazwy urządzeń nie obligują do ich zastosowania a służą do określenia parametrów minimalnych jakimi powinny się charakteryzować urządzenia zainstalowane.**

## 12. Literatura.

1. Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) wraz ze zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 ze zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w dn. 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U.08.201.1240).
4. Rozporządzenie Ministra MSWiA z dn 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ.U.Nr. 109, poz. 719).
5. PN-91/B-20420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
6. PN-EN 12831/2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
7. PN-EN 832:2001/AC:2006 Właściwości cieplne budynków — Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania —. Budynki mieszkalne
8. PN-EN ISO 13190:2006 Ciepłne właściwości użytkowe budynków — Obliczanie zużycia energii do ogrzewania
9. PN-EN 10216-1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej