

## PROJEKT TECHNICZNY

**I . Nazwa inwestycji:** Termomodernizacja budynków Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Sokolnikach

**II . Adres obiektu:** Sokolniki ul. Sandomierska 80  
39-432 Gorzyce

Jednostka ewidencyjna: 182002\_2Gorzyce  
Obręb: 0004\_Sokolniki  
Nr dz.ewid.: 1599

**III. Kategoria obiektu budowlanego:** IX

**IV . Inwestor:** Gmina Gorzyce  
ul. Sandomierska 75  
39-432 Gorzyce

**V. Jednostka projektowania:** USŁUGI PROJEKTOWE GRAŻYNA STYPA  
Ul. Kościuszki 6A/7  
27-600 Sandomierz

Branża	Autor opracowania			Data	Podpis
	Imię i nazwisko		Nr uprawnień		
Sanitarna	Projektant:	inż. Krzysztof Buczyński	142/TBG/98	10.2022	

PAŹDZIERNIK 2022

## SPIS TREŚCI

### Dokumenty dołączone do projektu:

1. Oświadczenie projektanta .....	str. 3
2. Uprawnienia budowlane .....	str. 4
3. Wpis do Izby Budownictwa .....	str. 5
4. Opinia kominiarska .....	str. 6
5. Opis technicznydo projektu technicznego .....	str. 7
5. Opis technicznybranzy sanitarnej .....	str. 8-25
5. Część rysunkowa .....	str. 26-36

Tarnobrzeg, październik 2022r.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami)

Oświadczam iż, projekt techniczny pod nazwą:

**„TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W SOKOLNIKACH”**, na dz. nr ewid. 1599 w miejscowości Sokolniki, jest sporządzony zgodnie z wymaganiami ustawy, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Branża sanitarna: inż. Krzysztof Buczyński

Upewnienia budowlane nr 142/Tbg/98

WOJEWODA TARNOBRZESKI

Nr 142/Tbg/98.

Tarnobrzeg, 1998.12.14.-

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414 z 1994r. z późn. zm.) oraz § 3 ust. 1, § 4 ust. 2, § 9 ust. 1 pkt 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 38 z 1995r.) i art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego,

*n a d a j ę*

*Panu Krzysztofowi Stanisławowi BUCZYŃSKIEMU*  
*ur. 13 lipca 1971r. w Tarnobrzegu*  
*inżynier w zakresie urządzeń sanitarnych*

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

*do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej*  
*w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych*  
*i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.*

*Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.*

*Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty jej otrzymania, za moim pośrednictwem.*



*Krzysztof Wojewódzki*  
*mgr inż. arch. Janusz Łukubek*  
*Dyrektor Wydziału*  
*Architekt Wojewódzki*



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-GP4-23Z-J26 \*

Pan Krzysztof Buczyński o numerze ewidencyjnym PDK/IS/0573/02  
adres zamieszkania Wyspiańskiego 15/82, 39-400 Tarnobrzeg  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-05 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**USŁUGI KOMINIARSKIE**

**Marek Tykierka**

39-400 Tarnobrzeg, ul. Piekarska 2  
Zezwolenie nr 6687 – cały kraj,  
NIP 867-123-31-90 REGON 830362396  
tel. (015) 823-55-43

Tarnobrzeg, dnia. 14.11.2022 r.

**OPINIA** *34* **Nr 34.../11/2022**

z wyników przeprowadzonych oględzin – ekspertyzy przewodów kominowych w budynku :

Szkoły  
położonym w Sokolniki przy ul. Sandomierska 80  
dotyczy urządzeń grzewczo-kominowych użytkowanych przez :  
**Gmina Gorzyce**  
dokonany przez mistrza kominiarskiego :  
**Marek Tykierka**  
w celu:

1. Wskazania przewodu kominowego i usytuowany miejsca na podłączenie.  
Kotłów CO gaz

W związku z powyższym stwierdza się co następuje :

1. 2 przewody kominowe spalinowe posiada w kład kominowy kwasoodporny  $\phi$  150 każdy bez uszczeltek na połączeniach kielichowych – wymienić w przypadku kotłów kondensacyjnych
2. 2 kratki wentylacyjne wywiewna 14x21 cm wymienić a przewód kominowy wentylacyjny wyczyścić-udrożnić (ptasie gniazda)
3. Nawiew do pomieszczenia kotłowni 30x30cm – powiększyć stosownie do mocy kotła CO gaz

Opinię sporządzono w oparciu o : 1/ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. Z 2003 r. Nr 207, poz. 2016) ; 2/ rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.); 3/ rozporządzenia MSWiA z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121. poz. 1138) oraz inne związane z nimi przepisy szczegółowe i obowiązujące przedmiotowe normy techniczne.

Opinię sporządzono w .....egz. I egz. Dla : .....

**Potwierdzenia odbioru opinii :**

data .....

podpis .....

**OPINIODAWCA**

(uprawniony mistrz kominiarski)

**USŁUGI KOMINIARSKIE**

**MISTRZ KOMINIARSKI**

**Marek Tykierka Nr. UPF. 37879/06**

**WŁAŚCICIEL tel. 902 648 99**

## OPIS TECHNICZNY

### DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

Obiekt: **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W SOKOLNIKACH, NA DZ. NR EWID. 1599 W MJSC. SOKOLNIKI**

Projekt budowlany pn. „**Termomodernizacja budynków Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Sokolnikach**” zlokalizowana na dz. nr ewid. 1599 w m. Sokolniki, który obejmuje wykonanie termoizolacji ścian, fundamentów i dachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, wymianę instalacji centralnego ogrzewania, wymianę źródła ciepła, wymianę instalacji elektrycznej oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 25 kW.

Inwestor: **Gmina Gorzyce, ul. Sandomierska 75, 39-432 Gorzyce**

## OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ

### 1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- Umowy z Zamawiającym, zlecenie Inwestora,
- Wizji lokalnej w terenie i inwentaryzacji stanu istniejącego inwentaryzacja instalacji centralnego ogrzewania;
- Polskie normy i przepisy związane z opracowanym tematem;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065 i późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 640 z póź. zm.).

### 2. Przedmiot i zakres opracowania

#### 2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Sokolnikach w zakresie instalacji centralnego ogrzewania.

#### 2.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji centralnego ogrzewania dla całego budynku zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym. Projekt polega na wymianie istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni. Nową instalację c.o. projektuje się po trasie istniejącej.

### 3. Charakterystyka obiektu

Przedmiotowy budynek szkoły składa się z 3 obiektów A, B i C. Budynki A i C to obiekty 2-kondygnacyjne, podpiwniczone. W budynkach znajdują się sale lekcyjne, pomieszczenia pomocnicze oraz pomieszczenia socjalne, pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenia magazynowe, szatnie łazienki oraz WC. W piwnicach także znajdują pomieszczenia techniczne, magazyny. W budynku C w piwnicach znajduje się także kotłownia.

Budynek B to obiekt 2-kondygnacyjny niepodpiwniczony. Pod budynkiem znajduje się kanał techniczny którym biega instalacje wewnętrzne. W budynku B znajduje się sala gimnastyczna, szatnie i pomieszczenia administracyjne.

Do budynku doprowadzone są wszystkie media.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania jest wykonana z rur stalowych. Rozprowadzona jest w pomieszczeniach piwnic oraz w tunelu pod łącznikami i budynkiem B do pionów biegnących po ścianach. Istniejące elementy grzejne to grzejniki żeliwne żeberkowe. Grzejniki zabezpieczone są osłonami.

### 4. Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacja c.o. zaprojektowana została jako wodna, zamknięta z rozdziałem dolnym o parametrach wody  $T_z/T_p = 70/55^\circ\text{C}$ . Instalacja zasilana będzie z kotłowni gazowej, znajdującej się w piwnicach w budynku C.



Obliczenia strat ciepła dokonano w oparciu o normy:

- PN-EN ISO 6946 - Norma na obl. wsp. przenikania ciepła
- PN-B-03406 – Norma na obl. projekt. obciążenia cieplnego

Sumaryczna strata ciepła dla całego budynku wynosi:  $Q_{c.o.} = 254 \text{ kW}$  (obieg grzewcze 1-4)

Projektuje się 4 obiegi grzewcze zasilające cały budynek:

- I obieg – zasila instalację centralnego ogrzewania w budynku A-  $Q_{c.o.} = 71 \text{ kW} + 5 \text{ kW}$  – zasilanie instalacji c.o. w łącznikach
- II obieg – zasila instalację centralnego ogrzewania w budynku B-  $Q_{c.o.} = 67 \text{ kW}$
- III obieg – zasila instalację centralnego ogrzewania do nagrzewnic w Sali gimnastycznej B2- $Q_{c.o.} = 28,5 \text{ kW}$
- IV obieg – zasila instalację centralnego ogrzewania w budynku C -  $Q_{c.o.} = 111 \text{ kW}$

Przewody c.o. prowadzone będą z kotłowni przy ścianach oraz w tunelu instalacyjnym, po trasie istniejącej likwidowanej instalacji centralnego ogrzewania do pionów zasilających poszczególne grzejniki. Szczegóły dotyczące zapotrzebowania na ciepło poszczególnych pomieszczeń a także usytuowania i mocy zainstalowanych grzejników przedstawiono w graficznej części opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane ściany i stropy wydzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej jak te przegrody. Przejścia wykonać jako systemowe.

#### Izolacja termiczna

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (ściany) należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających wzdłużne przemieszczenie się przewodu w przegrodzie.

Przewody c.o. prowadzone w piwnicach wzdłuż ścian oraz w tunelu instalacyjnym zaizolować. Przewody prowadzone na parterze i piętrze nie izolować. Piony i przewody obudować, aby zabezpieczyć przed zniszczeniem. Rurociągi c.o. wymagające izolacji zaizolować otuliną elastyczną o grubościach: rury do D26 – 20 mm, D32 i D40 – 30 mm, D50 i większe – warstwa równa średnicy wewnętrznej rury. Rurociągi stalowe w kotłowni izolować warstwą o grubości: DN15 i DN20 – 20 mm, DN32 – 30 mm, DN40 i większe izolować warstwą równą średnicy nominalnej rury. Przewody przechodzące przez ściany, stropy, prowadzone w szybach instalacyjnych izolować warstwą odpowiednio o grubości 1/2 izolacji jw. Rury ułożone w kanale instalacyjnym izolować warstwą o grubości 6 mm. Zwrócić uwagę na szczelne zaizolowanie rur – zwłaszcza w miejscach ich gięcia.

Piony i rury do grzejników prowadzić w całym obiekcie przy ścianach. Grzejniki zabezpieczyć nowymi osłonami grzejnikowymi lub wykorzystać istniejące jeśli są w dobrym stanie technicznym. Mocowanie rurociągów poziomych i pionowych do ścian za pomocą typowych wsporników i uchwyty pojedynczych i podwójnych.

Próbie szczelności wykonać zgodnie z normą **PN-92/C-89017**. Próbie wykonać na ciśnienie 1,0 MPa i uznać ją za zadowalającą jeżeli odczyt na manometrze nie zmieni się przez okres 30 minut.

#### Kompensacja wydłużeń

Układ przewodów rozprowadzających wymaga wyrównania wydłużeń poprzez zastosowanie kompensatorów, wykorzystując przy tym naturalną kompensację (załamania przewodów). Przewody c.o. do 5,0 m nie wymagają kompensacji, powyżej stosować kompensatory U – kształtowe.

### Przewody

Instalację projektuje się z rur stalowych przeznaczonych do instalacji grzewczej o średnicach DN18÷DN80 mm,  $T_{rob} = 110^{\circ} \text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6 \text{ MPa}$ . Połączenia spawane. Średnice rurociągów: dn18, dn20, dn25, dn32, dn40, dn50, dn65, dn80 mm. Gałazki grzejnikowe o średnicy DN18mm. Średnice przewodów i pionów pokazano w części graficznej.

### Armatura

Na zasilaniu grzejników należy zastosować zawory termostaticzne wzmocnione proste z ciągłą nastawą wstępną niklowane. Na powrocie należy zastosować zawory grzejnikowe powrotne z nastawą wstępną, spustem i napełnieniem, proste. W najwyższych miejscach instalacji zainstalować odpowietrzniki automatyczne.

### Elementy grzejne

W pomieszczeniach wszystkich budynków zastosować stalowe grzejniki płytowe. Projektuje się grzejniki płytowe z połączeniem bocznym typoszeręg 22 i 33 o wysokościach 600 mm. Dobór grzejników pokazano na rysunkach instalacji. Jakakolwiek zamiana zaprojektowanych rur, armatury albo urządzeń wymaga powtórnych obliczeń hydraulicznych. W budynkach na grzejnikach zamontować osłony grzejnikowe. Grzejniki zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami Sanepidu.

Charakterystyka grzejników:

- ciśnienie robocze: 6 bar
- ciśnienie próbne: 8 bar
- temperatura: max.  $110^{\circ} \text{C}$
- medium: woda
- Standard i estetyczna prostota: cztery króćce podłączeniowe wraz z dopasowaną kratką (pokrywą) górną oraz osłonami bocznymi tworzy uniwersalną w montażu całość;
- Podłączenie do wyboru z lewej lub prawej strony, niewidoczne po montażu konsole i załączony w komplecie odpowietrznik wraz z korkiem;
- W komplecie z grzejnikiem 2 konsole wraz z kołkami i wkrętami, korek i odpowietrznik;
- Uchwyty na tylnej ściance;
- Króćce podłączeniowe: 4 x O 1/2" (15/21);
- Kolory : w standardzie RAL 9016.

W pomieszczeniu nr 1/7 (łazienka) w budynku „C” projektuje się dodać grzejnik łazienkowy „drabinka”, z połączeniem bocznym

Charakterystyka grzejników:

- Materiał : wysokiej jakości profil stalowy
- Czynnik grzewczy : woda
- Podłączenie : 4 otwory z gwintem wewnętrznym 1/2" (6 otworów 1/2" )
- Ciśnienie robocze : 1,0 MPa (10 bar)
- Temperatura maksymalna :  $110^{\circ} \text{C}$
- Kolory : biały RAL 9016, Malowanie : podkładowe metodą anaforezy, końcowe metodą napyłania elektrostatycznego

- Wyposażenie podstawowe : zawieszenia o regulowanej odległości od ściany, odpowietrznik 1/2", korek zaślepiający

#### Charakterystyka głowicy termostatycznej

- Specjalna konstrukcja wzmocniona, antywandalowa,
- Specjalne narzędzia do zdejmowania głowicy bez uszkodzenia,
- Duża odporność na zginanie: 2000N,
- Nakrętka mocująca oraz zespół montażowy zabezpieczające przed odkręceniem,
- Zabezpieczenia przed zbyt wysoką temperaturą,
- Czujnik woskowy z osłoną.
- Kolor biały,
- Czujnik temp. woskowy.

Głowica może być zdjęta bez uszkodzenia i ponownie użyta tylko przy zastosowaniu specjalnego klucza

Dobór grzejników pokazano na rysunkach instalacji. Jakakolwiek zamiana zaprojektowanych rur, armatury albo urządzeń wymaga powtórnych obliczeń hydraulicznych. Grzejniki powinny być mocowane do ściany, nie niżej niż 0,10 m od podłogi. Dopuszcza się obrane grzejniki zastąpić innymi równoważnymi.

#### W tabelach poniżej przedstawiono dobór i zestawienia mocy grzejników:

Projektowane grzejniki - parter Budynek A						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
1/1	wiatrołap	4,18	gres	-	-	
1/2	hol	64,81	gres	T-1/15	C22600x1600	5833
				T-1/15	C22600x1600	
				T-1/15	C22600x1600	
1/3	klasa	50,10	gres	T-1/15	C22600x1600	5762
				T-1/15	C22600x1600	
				T-1/15	C22600x1600	
1/4	zaplecze	4,05	gres	-	-	
1/5	pom. pomocnicze	15,50	gres	T-1/15	C22600x1600	1783
1/6	klasa	50,20	gres	T-1/15	C22600x1600	5773
				T-1/15	C22600x1600	
				T-1/15	C22600x1600	
1/7	szatnia	20,80	gres	T-1/20	C22600x1800	2392
1/8	klatka schodowa	21,67	gres	-		
1/9	wc	4,10	gres	-		
1/10	łazienka	4,00	gres	T-1/15	C22600x1600	560
1/11	wc	1,20	gres	-	-	
1/12	pom. gospodarcze	2,38	gres	-	-	
1/13	łazienka	9,45	gres	-	-	
1/14	kuchnia	19,15	gres	T-1/15	C22600x1400	2202
				T-1/15	C22600x1400	
1/15	zmywalnia	4,70	gres			
1/16	komunikacja	5,20	gres	-		
1/17	obieralnia	4,08	gres	-		
1/18	magazyn	3,80	gres	-		
1/19	wc	2,42	gres	-		
1/20	pom. techniczne	1,20	gres	-		
1/21	mycie termosów	2,16	gres	-		
1/22	klasa przedszkolna	48,76	wykładzina	22 600x1600	C22600x1600	5851
				22 600x1600	C22600x1600	
				22 600x1600	C22600x1600	
1/23	wiatrołap	5,87	gres	22 600x1600	C22600x1600	675
1/24	przedsionek	10,88	gres			
1/25	gabinet	7,3	gres	22 600x1200	C22600x1200	840

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W SOKOLNIKACH

Projektowane grzejniki - I piętro Budynek A						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
2/1	klatka schodowa	21,67	gres	T-1/20	C22600x2000	1950
2/2	komunikacja	84,3	gres	T-1/15	C22600x1600	9695
					C22600x1600	
					C22600x1600	
					C22600x1600	
					C22600x1600	
2/3	archiwum	20,89	gres	T-1/15	C22600x1400	1880
2/4	klasa	50,28	gres	T-1/15	C22600x1600	5782
				T-1/15	C22600x1600	
				T-1/15	C22600x1600	
2/5	zaplecze	10,94	gres	T-1/20	C22600x1800	1258
2/6	zaplecze	9,1	gres		C22600x1600	1047
2/7	klasa	50,1	gres	T-1/20	C22600x1800	6012
				T-1/20	C22600x1800	
				T-1/20	C22600x1800	
2/8	wc	2,9	gres	-		
2/9	wc	1,1	gres	-		
2/10	wc	2,38	gres	-		
2/11	wc	2	gres	-		
2/12	przedsionek	8,82	gres	T-1/17	C22600x1800	1235
2/13	pom. gospodarcze	2	gres			
2/14	klasa	50,15	gres	T-1/15	C22600x1600	5767
				T-1/15	C22600x1600	
				T-1/15	C22600x1600	
2/15	klasa	48,75	gres	T-1/15	C22600x1600	5606
				T-1/15	C22600x1600	
				T-1/15	C22600x1600	

Projektowane grzejniki - parter - Łącznik 1						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
1/1	komunikacja	27,37	gres	T-1/10	C33600x1200	2463

Projektowane grzejniki - parter - Łącznik 2						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
1/1	komunikacja	22,83	gres	T-1/10	C33600x1200	2055

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W SOKOLNIKACH

Projektowane grzejniki - parter Budynek B						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
1/1	komunikacja	51,12	gres	T-1/10	C22600x1000	4601
				T-1/10	C22600x1000	
				T-1/10	C22600x1000	
1/2	sala gimnastyczna	356,25	parkiet	T-1/20	C33600x2000	28500
				T-1/20	C33600x2000	
				T-1/20	C33600x2000	
				T-1/20	C33600x2000	
				T-1/20	C33600x2000	
				T-1/20	C33600x2000	
				T-1/20	C33600x2000	
1/3	pokój	19,05	gres	T-1/13	C22600x1600	2191
1/4	szatnia	19,21	gres	T-1/13	C22600x1600	1825
1/5	przedśionalek	3,32	gres	-	-	
1/6	wc	2,26	gres	-	-	
1/7	natryski	19,8	gres	T-1/7	C22600x800	1782
				T-1/6	C22600x800	
1/8	wc	2,52	gres	-	-	
1/9	pom. techniczne	2,63	gres	-	-	
1/10	wc	1,97	gres	-	-	
1/11	przedśionalek	3,76	gres	-	-	
1/12	natryski	20,16	gres	T-1/7	C22600x800	1814
				T-1/7	C22600x800	
1/13	szatnia	19,35	gres	T-1/14	C22600x1400	1742
1/14	wc	3,97	gres	-	-	
1/15	pokój nauczycielski	36,55	gres	T-1/17	C22600x1600	4203
				T-1/18	C22600x1600	

Projektowane grzejniki - I piętro Budynek B						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
2/1	komunikacja	37,55	gres	T-1/16	C22600x1200	4318
				T-1/14	C22600x1200	
				T-1/16	C22600x1200	
2/2	-	-	-	-	-	
2/3	sala komputerowa	39,31	pcv	T-1/11	C22600x800	4521
				T-1/9	C22600x800	
				T-1/10	C22600x800	
				T-1/10	C22600x800	
2/4	przedśionalek	3,32	gres	-	-	
2/5	pom. socjalne	1,95	gres	-	-	
2/6	księgowość	19,80	pcv	T-1/10	C22600x800	1980
				T-1/9	C22600x800	
2/7	wc	3,05	gres	-	-	
2/8	pom. socjalne	3,08	gres	-	-	
2/9	przedśionalek	3,93	gres	-	-	
2/10	wc	1,88	gres	-	-	
2/11	gabinet wicedyrektor	10,00	pcv	T-1/9	C22600x920	1150
2/12	sekretariat	9,95	pcv	T-1/10	C22600x920	1144
2/13	gabinet dyrektor	19,70	panele	T-1/14	C22600x1600	1970
2/14	przedśionalek	4,87	gres	-	-	
2/15	gabinet psycholog	7,00	pcv	T-1/12	C22600x720	805
2/16	biblioteka	41,16	pcv	T-1/11	C22600x1000	4733
				T-1/11	C22600x1000	
				T-1/11	C22600x1000	
				T-1/7	C22600x1000	

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W SOKOLNIKACH

Projektowane grzejniki - piwnica Budynek C						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
0/1	Kotłownia	31,00	gres	T-1/7	C22600x800	2790
0/2	pom. konserwatora	15,14	gres	T-1/10	C22600x1000	1211
0/3	pom. magazynowe	14,06	pos. bet.	T-1/10	C22600x1000	1125
0/4	pom. magazynowe	17,78	gres	-	-	
0/5	pom. magazynowe	66,73	pos. bet.	T-1/25	C22600x2400	4671
0/6	szatnia	15,12	gres	favir L=80 cm	C22600x1000	1058
0/7	klatka schodowa	16,36	gres	T-1/10	C22600x720	982
0/8	szatnia	16,08	gres	T-1/5	C22600x920	1126
0/9	łazienka	4,74	gres	-	-	
0/10	pom. gospodarcze	9,52	gres	-	-	
0/11	pom. magazynowe	32,63	gres	favir 2x90 cm	C22600x1600	2284
0/12	szatnia	31,3	gres	favir 2x90 cm	C22600x920	2504
					C22600x920	
0/13	pom. magazynowe	33,35	gres	favir 3x120 cm	C22600x1000	2668
				T-1/10	C22600x1000	
0/14	korytarz	64,95	gres	T-1/6	C22600x1000	4547
0/15	sala zabaw	40,48	gres	favir L=145 cm	C22600x1200	3238
				favir L=145 cm	C22600x1200	
0/16	szatnia	27,1	gres	favir 2x90cm	C22600x1600	2168
0/17	pom. magazynowe	13,38	gres	-	-	
0/18	szatnia	15,94	gres	T-1/7	C22600x920	1275
0/19	szatnia	15,43	gres	T-1/8	C22600x920	1234

Projektowane grzejniki - parter Budynek C						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
1/1	wiatrołap	7,08	pcv	-	C22600x720	637
1/2	hol	9,53	pcv	T-1/7	C22600x720	858
1/3	komunikacja	83,59	pcv	T-1/10	C22600x2000	5015
1/4	klasa	48,04	pcv	T-1/10	C22600x1200	4948
				T-1/10	C22600x1200	
				T-1/10	C22600x1200	
1/5	klasa	12,37	pcv	T-1/10	C22600x920	1175
1/6	klasa	52,85	pcv	T-1/10	C22600x1400	5549
				T-1/10	C22600x1400	
				T-1/10	C22600x1400	
1/7	łazienka	12,15	gres	drabinka	Drabinka 11 07	608
1/8	zaplecze	9,6	gres	-	-	
1/9	pom. techniczne	6,88	gres	-	-	
1/10	komunikacja	15,26	pcv	-	-	
1/11	łazienka	6,08	gres	-	-	
1/12	wc	4,42	gres	T-1/8	C22600x800	508
1/13	wc	3,02	gres	-	-	
1/14	łazienka	2,75	gres	-	-	
1/15	pom. techniczne	3,4	gres	-	-	
1/16	łazienka	4,16	gres	-	-	
1/17	wc	4,58	gres	-	C22600x920	527
1/18	korytarz	33,8	pcv	T-1/9	C22600x1120	3042
				T-1/9	C22600x1120	
1/19	klasa	16,42	pcv	T-1/16	C22600x1200	1642
1/20	klasa	15,39	pcv	T-1/15	C22600x1400	1770
1/21	klasa	40,72	pcv	T-1/17	C22600x1400	4683
				T-1/17	C22600x1400	
1/22	stołówka	41,3	gres	T-1/15	C22600x1600	4213
				T-1/15	C22600x1600	
1/23	zmywak	12,11	gres	-	-	
1/24	kuchnia	19,16	gres	T-1/7	C22600x920	2203
				T-1/9	C22600x920	
1/25	klatka schodowa	16,25	gres	T-1/15	C22600x1400	1463

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W SOKOLNIKACH

Projektowane grzejniki - I piętro Budynek C						
Nr. Pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Wykończenie posadzki	Istniejący grzejnik	Projektowany grzejnik	Zapotrzebowanie na moc cieplną [W]
2/1	klatka schodowa	16,25	gres	-	-	
2/2	komunikacja	96,7	pcv	T-1/8	C22600x1800	4835
				T-1/10	C22600x1800	
2/3	czytelnia	16,05	pcv	T-1/13	C22600x1400	1846
2/4	klasa	48,09	pcv	T-1/8	C22600x1000	4328
				T-1/8	C22600x1000	
				T-1/10	C22600x1200	
2/5	zaplecze	15,44	gres	-	-	
2/6	klasa	50,35	pcv	T-1/12	C22600x1400	5639
				T-1/12	C22600x1400	
				T-1/12	C22600x1400	
2/7	pokój nauczycieli	16,8	pcv	T-1/14	C22600x1400	1898
2/8	gabinet lekarski	14,59	pcv	T-1/16	C22600x1320	1678
2/9	łazienka	6,07	gres	-	-	
2/10	wc	4,41	gres	T-1/6	C22600x720	507
2/11	wc personel	3,02	gres	-	-	
2/12	pom. techniczne	6,37	gres	-	-	
2/13	łazienka	4,16	gres	-	-	
2/14	wc	4,58	gres	T-1/9	C22600x920	527
2/15	korytarz	33,8	pcv	T-1/6	C22600x1120	3042
				T-1/6	C22600x1120	
2/16	sala komputerowa	32,72	pcv	T-1/16	C22600x1400	3763
				T-1/16	C22600x1400	
2/17	klasa	40,73	pcv	T-1/16	C22600x1800	4684
				T-1/16	C22600x1800	
2/18	klasa	41,64	pcv	T-1/15	C22600x1800	4664
				T-1/15	C22600x1800	
2/19	biblioteka	32,65	pcv	T-1/15	C22600x2000	2612

Nagrzewnice wodne:

W sali gimnastycznej projektuje się zainstalować 2 szt. nagrzewnic wodnych. Urządzenia te posiadają wysokowydajny wentylator z wbudowaną trójstopniową regulacją obrotów, co w połączeniu z wysokiej jakości wymiennikiem wodnym daje szeroki i optymalny zakres parametrów. Projektowana nagrzewnica przystosowana jest do współpracy z dowolnymi urządzeniami wytwarzającymi czynnik grzewczy.

PARAPETY TECHNICZNE:

sugerowany zakres mocy grzewczej*	kW	5-25
moc grzewcza (70/50°C)/ΔT przyrost temperatury powietrza**	kW/°C	13 kW/25°C
ilość rzędów nagrzewnicy		2
wydatek powietrza - III bieg	m <sup>3</sup> /h	1600
głośność w odległości 5 m - III bieg	dB	52
średnica króćców	"	1/2
napięcie zasilania silnika V/Hz 230/50	W/A	124/0,58

Regulacja instalacji

Regulacja instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowiednio dobranych średnic rurociągów oraz odpowiedniej nastawy wstępnej zaworu termostatycznego przy grzejnikach. Grzejniki dostarczane są z wkładką o nastawie „kv” ustawioną na placu budowy na odpowiednią wydajność grzejnika.

Dla wyregulowania oraz możliwości odcięcia części instalacji, zaprojektowano na każdym pionie, wszystkich 4 obiegów, zawory podpionowe regulacyjne z króćcami pomiarowymi. Na wszystkich pionach projektuje się zawory odcinające.

Charakterystyka przelotowego zaworu regulacyjnego z kryzą pomiarową:

- Zawór kryzą pomiarową i przyłączem do rurki impulsowej regulatora różnicy ciśnienia, przelotowy zawór regulacyjny z zaworami pomiarowymi do pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna
- Wykonanie żółte z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku, mufa x mufa, uszczelnienie trzpienia za pomocą podwójnego O-ringa, nastawa wstępna poprzez ograniczenie skoku grzybka,
- wskaźnik cyfrowy ze stopniami nastawy umieszczony w pokrętle
- Maks. temperatura pracy 130 °C
- Maks. ciśnienie pracy 20 bar
- Maks. różnica ciśnienia przy zamknięciu gniazda 10 bar.

Odpowietrzenie instalacji c.o.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z normą PN-91-02420. W najwyższym punkcie instalacji w kotłowni oraz instalacji c.o. należy zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, a na wszystkich grzejnikach standardowo zamontowane będą ręczne odpowietrzniki (w komplecie z grzejnikiem). Odpowietrzniki montować na wysokości niedostępnych dla osób postronnych, bądź umieszczać w zabudowie. Na końcu każdego pionu zaprojektowano zawory odcinające oraz mini zawory odpowietrzające z odpowietrznikiem automatycznym, dodatkowo, przy każdym rozdzielaczu należy zamontować zawór odpowietrzający z zaworem stopowym.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Aby zapobiec korozji instalacji oraz grzejników, układ c.o. musi być hermetyczny (układ zamknięty) oraz woda w instalacji musi spełniać wymagania normy PN-93/C-04607b "Woda w instalacjach ogrzewania" i zawartość tlenu w wodzie instalacyjnej wynosi poniżej  $0,1 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ . Ubytki wody w instalacji c.o. należy uzupełniać wodą odpowiednio uzdatnioną.

Orurowanie rur stalowych wykonać z przewodów oczyszczonych z rdzy przez piaskowanie. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów wykonanych z rur stalowych czarnych, należy wykonać przez dwukrotne malowanie farbą termoodporną ftalowo-silikonową przeciwrdzewną, tlenkową szarą.

## 5. Kotłownia

Kubatura kotłowni:  $77,5 \text{ m}^3 > 6,5 \text{ m}^3$  – spełniony jest warunek dla kotłowni z zamkniętą komorą spalania.

Bilans ciepła dla budynku - łączne zapotrzebowanie ciepła do celów c.o.:  $Q_{c.o.} = 254 \text{ kW}$ .

W kotłowni na rozdzielaczach wyodrębniono 4 obiegi c.o. do budynków „A”, „B”, „C” oraz do nagrzewnic w sali gimnastycznej.

Kotłownia usytuowana jest w piwnicach budynku C. Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach: 70/55 °C.

Dobiera się 2 szt. stojących kotłów gazowych kondensacyjnych 1-funkcyjnych o kompaktowej konstrukcji działających w systemie kaskadowym o mocy 170 kW.



Wypożyczony w dwa wymienniki główne funkcjonujące jako kompletny zestaw kaskadowy. Posiada zabudowane sterowanie, wyświetlacz LCD, menu w j . polskim, system autodiagnostyczny, sprawność roczna (NNG 40/30) 111,5%, możliwość pracy w kaskadzie, moduł kaskadowy zabudowany fabrycznie w kotle, wymiennik wykonany ze stali nierdzewnej, pompa cyrkulacyjna zabudowana.

Zestaw kaskadowy, montaż na ramie wolnostojącej, 2 kotły, DN100. Zestaw zawierający kompletną ramę wolnostojącą dla kotłów, kolektor, zasilający, powrotny i gazowy wraz z izolacją, zestawy przyłączeniowe do kotłów z zaworami oraz izolacją, czujnik sprężła i sondę zewnętrzną.

Neutralizator kondensatu Moduł neutralizacji i DN2, moc max. 450kW, w komplecie z granulatem.

Sterownik strefowy CLIP IN 3 – rozszerzenie do 3 stref grzewczych. Czujnik temperatury sprężła.

#### Charakterystyczna kotła gazowego:

- Znamionowa moc cieplna dla pełnego obciążenia 80/60°C: 154.4 kW;  
50/30°C: 170.9 kW
- Znamionowe obciążenie cieplne dla pełnego obciążenia: 158,8 kW
- Sprawność sezonowa: 95,5%
- Typ gazu: gaz ziemny
- Ciśnienie na wejściu gazu max/min: 25-17mbar
- NOx: < 24 mg/kWh
- Zasilanie elektryczne: 230 V (50 Hz)
- Wymiary (WxSxG): 1050x690x595 mm
- Waga: 132 kg
- Przyłącza: powietrze / spaliny: 130/130 mm, woda: 2 ", gaz: 1/2 "

#### Dodatkowe informacje o kotle gazowym:

- Wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej
- Izolacja termiczna ze spienionego polipropylenu
- Ceramiczny palnik PREMIX dla zapewnienia wysokiego poziomu modulacji
- Moduł elektroniczny kontrolujący proces spalania modulację i zabezpieczenia, modulację elektronicznejpompy oraz temperaturę i przepływ czynnika
- Kontrola spalania za pomocą elektrody jonizacyjnej
- Automatyczna kontrola temperatury
- Złącze 0-10 V DC do połączenia z zewnętrznym systemem BMS
- Wyjście alarmowe
- Złącze sondy temperatury obiegu grzewczego oraz temperatury zewnętrznej
- Moduł elektroniczny z dotykowym panelem sterowania, z możliwością zablokowania wyświetlacza, możliwością wyboru trybu pracy, zintegrowanym sterownikiem kaskadowym, funkcją analizy spalin, złączemBUS2 dla podłączenia szerokiej gamy akcesoriów z oferty ELCO
- Gotowy do podłączenia do systemów BMS obsługujących protokoły: Modbus, bacnet, lonworks, KNX zdedykowanymi akcesoriami
- Licznik godzin pracy, diagnostyka i historia błędów
- Wieszak ścienny w komplecie

- Automatyczny odpowietrznik
- Zawór zwrotny (klapa) na wyjściu spalin
- Pompa modulowana elektronicznie zabudowana fabrycznie w kotle

#### Odprowadzenie powietrza odlotowego

W szkole obecnie znajdują dwa kanały spalinowe z wkładem kominowym kwasoodpornym  $\phi 150$  mm bez uszczelki na połączeniach kielichowych. Projektuje się wymienić kanały spalinowe na nowe z wkładem ze stali szlachetnej, dwuściennym, kwasoodpornym wraz z uszczelkami, kroćce rurowe instalacji spalin okrągły 180 mm, grubość 0,5 mm, średnia porowatość 1mm.

#### Wentylacja

W kotłowni istnieje wentylacja grawitacyjną nawiewno-wywiewna. Dla kotłowni z kotłami gazowymi z zamkniętą komorą spalania brak jest wymogów dotyczących ilości powietrza wentylacyjnego.

W kotłowni znajdują się 2 kratki wentylacyjne wywiewne 14x21 cm które należy wymienić na nowe o wymiarach 20x30 cm. Przewód wentylacyjny należy udrożnić. Wywiew powietrza kanałem Spiro  $\phi 160$  ponad dach budynku. Kanał zakończyć kominkiem wentylacyjnym typu VHK-100.

Istniejący nawiew do pomieszczenia kotłowni odbywa się z zewnątrz przez ścianę boczną kanałem o wymiarach 30x30 cm – należy powiększyć na wymiary 40x50 cm:

$$170 \text{ kW} \times 2 \text{ szt. kotłów} = 350 \text{ kW} \times 5 \text{ cm}^2 = 1700 \text{ kW/cm}^2$$

$$\text{Dobiera się nawiew } 40 \times 50 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^2$$

W kotłowni należy wymienić okno, które spełni wymagania p.poż. (powierzchnia oknem powinna stanowić 1/15 powierzchni podłogi). Wymiary nowego okna 200x110 cm.

#### Próby szczelności/izolacja

Instalacje w kotłowni poddać próbom szczelności, zgodnie z warunkami podanymi dla instalacji c.o. Instalację a także urządzenia w kotłowni izolować otulinami elastycznymi, zgodnie z wymaganiami opisanymi dla instalacji c.o.

#### Obliczenia

Ciśnienie wstępne w instalacji i naczyniu wzbiórczym ustalić zgodnie z poniższymi obliczeniami dot. naczynia wzbiórczego.

##### Dobór naczynia wzbiórczego do celów c.o.

- Dobór naczynia wzbiórczego do celów c.o. przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]} - \text{ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym}$$

gdzie:  $p_{st} = 0,3 \text{ bar}$  – ciśnienie statyczne

$$p = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ [bar]}$$

$$p_{max} = 3 \text{ [bar]} - \text{maksymalne przyjęte ciśnienie w naczyniu}$$

- Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

$V = 1,91 \text{ m}^3$  – pojemność instalacji ogrzewania wodnego (zład instalacji)

$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$  – gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej  $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$  – przyrost objętości wody instalacyjnej przy ogrzaniu od  $t_1$  do  $t_z = 70 \text{ }^\circ\text{C}$

$$V_u = 1,91 \cdot 999,7 \cdot 0,0224 = 42,76 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 42,76 \frac{3 + 1}{3 - 0,5} = 68,41 \text{ dm}^3$$

- Rura zbiorcza:  $d = 0,7 \sqrt{V_u} = 0,7 \sqrt{68,41} = 5,79 \text{ mm}$

Przyjęto rurę zbiorczą DN 25

- Obliczenie użytkowej pojemności naczynia zbiorczego przeponowego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 [\text{dm}^3]$$

gdzie:  $E = 1\%$  - przyjęte ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami pojemności instalacji, %

10 – współczynnik przeliczeniowy

$$V_{uR} = 42,76 + 1,91 \cdot 1 \cdot 10 = 61,85 [\text{dm}^3]$$

- Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji i całkowitej pojemności z rezerwą naczynia zbiorczego:

- ciśnienie wstępne pracy instalacji

$$p_R = \left( \frac{\frac{p_{\max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1}{V_{uR}}} \right) - 1 [\text{bar}]$$

$$p_R = \left( \frac{3+1}{1 + \frac{42,76}{61,85 \left( \frac{3+1}{3-0,5} - 1 \right)}} \right) - 1 = 0,86 \approx 0,9 [\text{bar}]$$

- całkowita pojemność naczynia z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą

$$V_n = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 61,85 \frac{3+1}{3-0,9} = 117,8 dm^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze typu NG 250 o pojemności  $V = 250 dm^3$ ,  $P_{\max} = 6 \text{ bar}$ , prod. REFLEX. Ciśnienie wstępne w naczyniu ustawić na  $p = 0,3 \text{ bar}$ .

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o.

Dobór zaworu wg UDT-UC-90KW/04 dla warunku:  $Q > G$

$G = 4,77 \text{ kg/s}$  – przepływ wody instalacyjnej

$Q$  – przepustowość zaworu bezpieczeństwa  $[\text{kg/s}]$

$$Q = q_m \times F \times \alpha_c [\text{kg/s}]$$

gdzie:

$q_m$  – teoretyczna jednostkowa przepustowość  $[\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}]$

$F = \pi \times d^2/4$  - powierzchnia przekroju wypływu z zaworu

$d$  – najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa,  $d = 0,027 \text{ m}$

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu zaworu – dla zaworu SYR1915 DN 32,  $\alpha_c = 0,36$

$$F = \frac{3,14 \times 0,027^2}{4} = 0,00057 m^2$$

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho} [\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}]$$

gdzie:

$p_1 = 0,3 \text{ MPa}$  – ciśnienie równe maksymalnemu nadciśnieniu w króćcu dopływowym zaworu bezpieczeństwa w czasie jego działania

$p_2 = 0$  – wysokość nadciśnienia w króćcu wylotowym zaworu

$\rho = 976,0 \text{ [kg/m}^3\text{]}$  dla  $73 \text{ }^\circ\text{C}$  – gęstość wody dla średniej temperatury zasilania i powrotu

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(0,3 - 0) \times 976,0} = 24204,07 \text{ [kg/m}^2 \cdot \text{s]}$$

$$Q = 24204,07 \cdot 0,00057 \cdot 0,36 = 4,97 \text{ kg/s}$$

**4,97 > 4,77  $\Rightarrow$  warunek  $Q > G$  jest spełniony.**

Dobrano zawór SYR1915 DN 32, nastawa 3 bar.

#### Kotłownia - zestawienie urządzeń podstawowych:

Lp.	Nazwa elementu	Ilość
1	Kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania $Q = 170 \text{ kW}$ (połączony kaskadowo)	2
2	Pompa cyrkulacyjna typu MAGNA3 32-120, $V = 4,06 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 8,1 \text{ mH}_2\text{O}$ , 230 V (obieg A)	1
3	Pompa cyrkulacyjna typu MAGNA3 32-100, $V = 3,86 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 6,1 \text{ mH}_2\text{O}$ , 230 V (obieg B)	1
4	Pompa cyrkulacyjna typu MAGNA3 25-80, $V = 1,63 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 6,8 \text{ mH}_2\text{O}$ , 230 V (obieg B.2)	1
5	Pompa cyrkulacyjna MAGNA3 40-150 F, $V = 14,55 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 8,1 \text{ mH}_2\text{O}$ , 230 V (obieg C)	1
6	Zawór trójdrogowy DN40	1
7	Zawór trójdrogowy DN32	2
8	Zawór trójdrogowy DN25	1
9	Naczynie wzbiornicze przeponowe typu reflex NG 250, $V = 250 \text{ dm}^3$	1
10	Magnetoodmulacz typu IOW/M DN80	1
11	Grupa bezpieczeństwa dla kotła – składająca się z zaworu bezpieczeństwa, manometru i odpowietrznika. Nastawazaworubezpieczeństwa $P_{\max} = 3 \text{ bar}$	1
12	Zabezpieczenie stanu wody typu SYR– z blokadą w przypadku zadziałania	1
13	Filtrmechaniczny	1

Pompy dobrano odpowiednio wymaganych przepływów i strat ciśnienia, przy uwzględnieniu współczynnika nadmiaru równego 1,15.

#### Odbiory kotłowni

Przeprowadzenie czynności odbiorowych oraz przekazanie kotłowni Inwestorowi należy do obowiązków Wykonawcy Kotłowni. Podstawowy odbiór kotłowni powinien zostać dokonany przy udziale Inwestora w obecności Inspektora właściwego oddziału Urzędu Dozoru Technicznego. Wykonawca kotłowni zobowiązany jest dostarczyć na czas odbioru wymagane dokumenty zamontowanych urządzeń. O uruchomieniu kotłowni należy powiadomić Komendę Powiatową Straży Pożarnej oraz Inspektorat Ochrony Pracy. Przyłącze gazu do kotła powinno być odebrane przez Dostawcę gazu, z którym należy podpisać umowę na dostawę gazu.

**Monitorowanie stanu pracy kotłowni**

Należy wykonać sygnalizację stanów awarii kotłowni. Jako minimum należy przewidzieć sygnalizowanie optyczne i akustyczne stanów awarii palnika, braku wody w kotle, przekroczenia temperatury wody w kotle STB oraz sygnalizację wycieków gazu. Miejsce wyprowadzenia sygnalizacji awarii uzgodnić z Użytkownikiem obiektu oraz UDT.

**6. Instalacja gazowa**

W budynku projektuje się instalację gazową. Zasilane z niej będzie układ dwóch kotłów stojących gazowy kondensacyjny o mocy 170 kW połączonych kaskadowo.

Obliczeniowe zużycie gazu:  $Q = 16,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Instalacja zaopatrywana będzie z punktu redukcyjno-pomiarowego, zabudowanego na ścianie budynku.

**Instalacja wewnętrzna**

Przewody instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco wg PN80/H/74219 łączonych przez spawanie. W budynkach niskich mogą być stosowane rury miedziane twarde lub półtwarde ciągnięte bez szwu, wykonane z miedzi odtlenionej o zawartości 99,9% czystej miedzi, łączone przez lutowanie lutem twardym. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączenia armatury oraz innych połączeń w budynku. Do uszczelniania gwintów rurowych stosuje się włókno konopne nasączone pokostem, specjalne taśmy i pasty uszczelniające. Złączki, kształtki oraz kurki montowane do instalacji gazowej powinny posiadać pozytywną opinię IGNiG. Przewodów instalacji gazowych nie należy prowadzić przez pomieszczenia mieszkalne oraz pomieszczenia, których sposób użytkowania może spowodować naruszenie stanu technicznego instalacji lub wpłynąć na parametry instalacyjne gazu. Dopuszcza się prowadzenie przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia mieszkalne, pod warunkiem zastosowania rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie, lub rur miedzianych łączonych przez lutowanie.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronowej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej tych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm.

Przejścia przewodów gazowych przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne i stropy) należy prowadzić w rurach ochronnych stalowych, osadzonych na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie. Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić sznurem smołowym i masą bitumiczną lub inną nie powodującą korozji rur.

Odcinki przewodów instalacji gazowej usytuowane poza obrysem budynku i położone poniżej poziomu terenu oraz przechodzące przez zewnętrzne przegrody budowlane powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących budowy sieci gazowych.

Rozwiązania techniczne instalacji gazowej powinny umożliwiać samokompensacje wydłużeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji wywołane deformacją lub osiadaniem budynku.

Przewody instalacji gazowej prowadzić po powierzchni ścian. Dopuszcza się prowadzenie ich w brzdach osłoniętych nie uszczelnionymi ekranami lub wypełnionych po uprzednim

wykonaniu prób szczelności instalacji łatwo usuwalną masą tynkarską nie powodującą korozji przewodów. Wypełnianie bruzd których prowadzone są przewody z rur miedzianych jest zabronione. Przewody gazowe z rur stalowych po wykonaniu prób szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### Instalowanie urządzeń gazowych

Urządzenia gazowe pozostające bez stałego dozoru w czasie ich użytkowania takie jak kotły gazowe, powinny mieć samoczynne zabezpieczenie przed skutkami spadku ciśnienia lub wyłączenia dopływu gazu oraz spełniać wymagania polskich norm.

Pomieszczenia w których przewiduje się zainstalowanie urządzeń gazowych powinny mieć wysokość co najmniej 2,2 m oraz wentylację zapewniającą wymianę powietrza i poziom jego zanieczyszczenia zgodny z przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

Przy instalowaniu urządzeń gazowych należy spełnić następujące warunki:

- urządzenia gazowe należy połączyć na stałe ze stalowymi lub miedzianym przewodami instalacji gazowej,
- urządzenia gazowe służące do ogrzewania pomieszczeń których temperatura osłon może przekraczać 60°C należy instalować w odległości co najmniej 0,3 m od ścian z materiałów łatwopalnych otynkowanych oraz 0,6 m od elementów ścian z materiałów łatwopalnych, nie osłoniętych tynkiem,

Kocioł gazowy kondensacyjny zaprojektowano z zamkniętą komorą spalania. Komin ceramiczny z wkładem ze stali szlachetnej  $\phi 120/180$ . Wymaganie kubatury dla pomieszczenia w którym zainstalowany będzie kocioł gazowy kondensacyjny – wynosi 6,5m<sup>3</sup> i jest spełnione.

Kocioł gazowy projektuje się zabezpieczyć przy pomocy układu ASBiG. W kotłowni nad kotłem zainstalować detektor gazu typu DG12. W kotłowni przy wejściu umieścić moduł alarmowy typu MD-2, a na ścianie na zewnątrz sygnalizator optyczno-akustyczny SL-21. Na zewnątrz budynku w skrzynce ściiennej umieścić zespół redukcyjno-pomiarowy wraz z zaworem klapowym układu ASBiG. Zawór klapowy połączony z modułem alarmowym do zdalnego sterowania.

Minimalna odległość krawędzi szafki ściiennej z zaworami od otworów w ścianie – nie mniej niż 50 cm.

#### Próby szczelności i odbiór instalacji gazowej

Próba szczelności rurociągów instalacji w budynku polega na napełnieniu przewodów powietrzem pod ciśnieniem 100 kPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15-30 min. od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Jeżeli w ciągu kolejnych 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną.

Osoba kierująca wykonaniem instalacji gazowej powinna posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane.

Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołu badania sprawności kanałów spalinowych i wentylacyjnych.

Próba główna wymaga wykonania następujących czynności:

- sprawdzenia prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z zatwierdzonym projektem.
- sprawdzenia jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych,
- próby szczelności przewodów , której celem jest wykrycie wad materiału (rur, kształtek instalacyjnych) atakże jakości wykonania połączeń skręcanych lub spawanych.

Napełnienie gazem i uruchomienie instalacji gazowej może nastąpić:

- po podpisaniu przez odbiorcę umowy o dostawę gazu,
- zainstalowaniu gazomierza lub reduktora z gazomierzem.

## **7. Warunki wykonania i odbioru**

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opisie, obowiązującymi przepisami i normami a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” t. II – „Roboty sanitarne i przemysłowe” a przy pracach z rurociągami z tworzyw sztucznych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wyd. przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996 r., oraz w oparciu o instrukcje firmowe producentów rur i urządzeń. Próby szczelności instalacji wykonać zgodnie z warunkami określonymi w poprzednich punktach.

## **8. Zagadnienia BHP oraz P-POŻ**

Kotłownię zaprojektowano w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Sokolnikach. Całkowita wysokość budynku + 11,6 m nad poziom terenu. Budynek posiada częściowe podpiwniczenie oraz dwie kondygnacje nadziemne. Zaprojektowana, dla potrzeb tego budynku, kotłownia znajduje się w piwnicy na poziomie – 2,5 m w stosunku do poziomu parteru. Wejście do kotłowni z zewnątrz klatką schodową. Kotłownia powinna stanowić wydzieloną strefę pożarową. Wymagana jest odporność ogniowa przegród wydzielających kotłownię, EI 60 dla ścian i stropu, EI 30 dla drzwi. Wymagania te odnoszą się także do obudowy kanału wentylacyjnego oraz komina, na kondygnacjach poza kotłownią /EI 60/. Wymagany jest atest odporności ogniowej dla drzwi do kotłowni. Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w jedną gaśnicę proszkową o masie środka 2 kg. Zamiennie można stosować gaśnicę śniegową o masie środka j.w. Wg obecnego stanu prawnego kotłownia gazowa nie jest zaliczana do pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Kotłownia przewidziana jest do pracy automatycznej. Wymagane są okresowe czynności serwisowe i konserwacyjne, wykonywane przez autoryzowany serwis techniczny, wskazany przez Wykonawcę kotłowni oraz Dostawcę urządzeń. W ograniczonym zakresie możliwy jest doraźny serwis /głównie diagnoza usterki, prosta obsługa tablicy elektrycznej kotłowni/ przez odpowiednio przeszkolonego pracownika Użytkownika kotłowni. Stały dozór nad pracą kotłowni powinien mieć miejsce poprzez wyprowadzenie sygnałów awarii do miejsca uzgodnionego z Użytkownikiem obiektu, a także poprzez zdalny monitoring. Inwestor powinien określić miejsca wyprowadzenia sygnałów awarii kotłowni. Zagadnienia BHP, związane z pracą kotłowni, ograniczają się z jednej strony do uniemożliwienia dostępu do kotłowni osobom postronnym, z drugiej do zapewnienia bezpieczeństwa osobom wykonującym czynności serwisowe, a także zapewnienia ciągłości pracy kotłowni. Wymaganiem odnośnie drzwi wejściowych do kotłowni jest możliwość ich otwarcia pod naciskiem od strony kotłowni /zamknięcie bezklamkowe oraz samo zamykacz/. Stosowanie w miarę szorstkich wykładzin podłogowych ma uniemożliwić przewrócenie się serwisanta. Wymaga się także wyraźnego oznakowania drogi wyjścia z kotłowni na zewnątrz budynku, oznaczenie w widocznym miejscu miejsca usytuowania wyłącznika głównego prądu oraz sprzętu p-poż., wywieszenie w pomieszczeniu kotłowni wykazu telefonów alarmowych oraz instrukcji obsługi kotłowni.



## 9. Wytyczne do BIOZ:

Wykonanie kotłowni nie stwarza szczególnych zagrożeń dla pracowników Wykonawcy robót. Należy przestrzegać ogólnych wytycznych BHP. Nie wolno zatrudniać pracowników nie przeszkolonych w tym zakresie, z uwzględnieniem specyfiki robót związanych z poborem gazu ziemnego. Na szczególną uwagę zasługują prace związane z transportem i montażem ciężkich urządzeń gabarytowych, w tym z pokonywaniem różnicy poziomów, a także wszelkie roboty wykonywane na dachu obiektu, szczególnie po zmierzchu oraz przy złych warunkach atmosferycznych. Prace spawalnicze mogą wykonywać jedynie wykwalifikowani spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia. Podczas wykonywania robót spawalniczych i malarskich należy zapewnić właściwą wentylację obszaru wykonywania robót. Malowanie farbami zawierającymi substancje szkodliwe dla zdrowia wykonywać jedynie pędzlem. Prace związane z podłączaniem, badaniem urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych oraz oświetlenia na czas budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Rozruch i regulacje kotłowni powinien wykonywać jedynie przeszkolony personel Dostawcy Kotłowni /serwis Dostawcy/. Szczególną ostrożność należy zachować podczas prac, w czasie których możliwe jest wydzielanie się do atmosfery pewnych ilości gazu ziemnego. Może to mieć miejsce podczas podłączania gazu do kotła, nagazowywania instalacji, rozruchu kotła. Należy zwrócić szczególną uwagę na stosowanie przy tego typu robotach intensywnej wentylacji obszaru robót, nie używanie narzędzi mogących wydzielać iskrzenie, nie używanie otwartego ognia, nie palenie tytoniu. Zabronione jest palenie tytoniu oraz zbliżanie się do otwartych źródeł ognia pracowników w ubraniach roboczych nasyconych parami rozpuszczalników łatwopalnych. Drabiny używane do robót montażowych i malarskich należy zabezpieczyć przed poślizgnięciem lub niekontrolowanym rozsunięciem. W pomieszczeniach w których prowadzone są roboty malarskie roztworami wodnymi należy wyłączyć instalację elektryczną. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni używać odzieży roboczej i ochronnej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

## 10. Uwagi końcowe

- Wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy wypełnić masą szczelną ognioochronną.
- Po zamontowaniu każdej instalacji należy wykonać próby szczelności i działania, a przed oddaniem do eksploatacji dokładnie wyregulować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne aktualne dokumenty potwierdzające jakość i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Roboty montażowe winny dokonać osoby posiadające uprawnienia branżowe zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Wszelkie straty wynikłe z wykonania we własnym zakresie ponosi Inwestor.
- Przyjęte w projekcie urządzenia i materiały mogą być zastąpione innymi, spełniającymi warunki techniczne oraz posiadającymi atesty i certyfikaty jakości, po uzyskaniu akceptacji projektanta.

**UWAGA !**

**Przed dokonaniem właściwej wyceny prac należy koniecznie dokonać wizji lokalnej w terenie i uwzględnić ewentualnie wszystkie dodatkowe roboty, elementy, materiały i urządzenia które należy zamontować w celu właściwej pracy układu technologicznego centralnego ogrzewania, a nie zostały one ujęte w opracowaniu projektowym, przedmiarze robót w poszczególnych branżach lub w specyfikacji technicznej, a są one niezbędne do osiągnięcia założonego celu prawidłowego funkcjonowania całości systemu centralnego ogrzewania.**

Projektant:

Branża sanitarna: inż. Krzysztof Buczyński

Uprawnienia budowlane nr 142/Tbg/98