

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Obiekt:** PUBLICZNA SZKOŁA PODSTAWOWA W POKRZYWIANCE  
26-006 Nowa Słupia, Pokrzywianka 33

**Temat:** INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

**Branża** SANITARNA

**Inwestor:** Gmina Nowa Słupia  
26-006 Nowa Słupia, ul. Rynek 15

<b>Projektant:</b>	<b>Uprawnienia nr:</b>	<b>Data:</b>	<b>Podpis:</b>
inż. Krzysztof Buczyński	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ogr. w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych Nr ewid. 142/Tbg/98	06.2019	

**Załączniki:**

1. Oświadczenie projektantów
2. Uprawnienia projektantów
3. Zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów

**SPIS TREŚCI:**

## Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot, cel i zakres opracowania
  - 2.1. Przedmiot opracowania
  - 2.2. Cel i zakres opracowania
3. Charakterystyka obiektu
4. Instalacja centralnego ogrzewania
  - 4.1. Charakterystyka instalacji
  - 4.2. Izolacja termiczna
  - 4.3. Przewody i armatura
  - 4.4. Elementy grzejne
  - 4.5. Regulacja instalacji
  - 4.6. Odpowietrzenie instalacji c.o.
  - 4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne
5. Próby ciśnieniowe
6. Kotłownia
  - 6.1. Rozwiązania techniczne
  - 6.2. Sterowanie obiegami centralnego ogrzewania
  - 6.3. Układ stabilizacji ciśnienia układu otwartego-kotłowego
  - 6.4. Dobór pomp
  - 6.5. Dobór pompy obiegowej na potrzeby obiegów grzewczych
  - 6.6. Układ stabilizacji ciśnienia układu zamkniętego
  - 6.7. Wentylacja pomieszczenia kotłowni
  - 6.8. Stacja uzdatniania wody
  - 6.9. Instalacja spalinowa
  - 6.10. Izolacja termiczna przewodów
  - 6.11. Instalacje wod.-kan. w pomieszczeniu kotłowni na pellet
  - 6.12. Instalacja skroplin
7. Wytyczne wykonania
8. Wytyczne BHP

**Spis rysunków:**

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Instalacja c.o. – rzut piwnic             | Rys. nr CO-1 |
| 2. Instalacja c.o. – rzut parteru            | Rys. nr CO-2 |
| 3. Instalacja c.o. – rzut piętra             | Rys. nr CO-3 |
| 4. Rzut kotłowni                             | Rys. nr K-1  |
| 5. Schemat technologiczny kotłowni na pellet | Rys nr 2     |

TARNOBRZEG DNIA 18.06.2019r.

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art.20 ust.4 Prawa budowlanego (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że opracowany przeze mnie projekt branży: sanitarnej - wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania:

#### **DLA BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W POKRZYWIANCE**

Inwestor:

Gmina Nowa Słupia

26-006 Nowa Słupia, ul. Rynek 15

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: inż. sanit. Krzysztof Buczyński  
Nr upr. 142/TBG/98

.....  
(podpis)

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

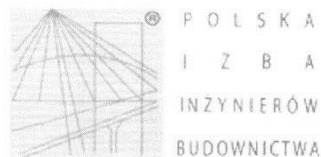
*do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej*  
*w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych*  
*i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.*

*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-42V-HUR-6DY \*

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 do dnia 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-12 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## **OPIS TECHNICZNY**

Do projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania dla publicznej szkoły podstawowej w Pokrzywiance.

### **ZAMAWIAJĄCY:**

Gmina Nowa Słupia , 26-006 Nowa Słupia, ul. Rynek 15

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa z Zamawiającym
- pomiary i oględziny
- inwentaryzacja instalacji centralnego ogrzewania
- Polskie normy i przepisy związane z opracowanym tematem

### **2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

#### **2.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest termomodernizacja budynku publicznej szkoły podstawowej w Pokrzywiance w zakresie instalacji centralnego ogrzewania.

#### **2.2. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania dla całego budynku zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym. Projekt obejmuje wymianę starej instalacji grzejnikowej i rur instalacyjnych do c.o. na nowe. Nową instalację c.o. projektuje się wykorzystując w miarę możliwości trasę istniejącą i istniejące przejścia przez przegrody budowlane.

Powodem przebudowy instalacji c.o. jej termomodernizacja całego budynku wraz z dociepleniem zewnętrznym warstwą styropianu.

### **3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**

Termomodernizowany budynek publicznej szkoły podstawowej w Pokrzywiance to obiekt 2-kondygnacyjny, podpiwniczony. W budynku znajdują się głównie sale lekcyjne,

sala gimnastyczna, pomieszczenia biurowe oraz pomieszczenia socjalne, pomieszczenia gospodarcze, magazynki i WC. W piwnicach także znajdują się biura oraz pomieszczenia techniczne, magazyny oraz kotłownia. W budynku na piętrze znajduje się oddzielne mieszkanie, które jest ujęte niniejszym opracowaniem.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania jest wykonana z rur stalowych. Rozprowadzona jest w pomieszczeniach piwnic do pionów. Istniejące elementy grzejne to grzejniki żeliwne żeberkowe oraz stalowe grzejniki płytowe i członowe.

#### **4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Parametry czynnika grzewczego na instalacje c.o. – 55/45°C. Instalacja c.o. zasilana będzie z kotłowni znajdującej się w piwnicy budynku.

Obliczenia strat ciepła dokonano w oparciu o normy:

PN-EN ISO 6946 - Norma na obliczeń współczynnika przenikania ciepła

PN-B-03406 – Norma na obliczeń projekt. obciążenia cieplnego.

Sumaryczna strata ciepła dla budynku objętego opracowaniem wynosi:  $Q_{c.o.} = 144 \text{ kW}$  (zapotrzebowanie na moc cieplną).

Projektuje się 3 obiegi grzewcze zasilające cały budynek:

I obieg – instalację centralnego ogrzewania szkoły;

II obieg – instalację centralnego ogrzewania sala gimnastyczna;

III obieg – instalację centralnego ogrzewania mieszkania

Przewody c.o. prowadzone będą z kotłowni pod sufitem przy ścianach zewnętrznych i wewnętrznych, w przeważającej części 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.

Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złączek stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) oraz pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar. Funkcja ta powinna być

realizowana poprzez odpowiednio uformowany o-ring oraz owalizowane kształtki dla średnic powyżej 54mm. Rury o średnicach DN15÷DN50 mm. Podane średnice instalacji na rysunkach są średnicami DN – wewnętrznymi. Obieg kotłowy projektuje się z rur stalowych o średnicy DN80. Mocowanie rurociągów poziomych i pionowych do ścian za pomocą typowych wsporników i uchwytów pojedynczych i podwójnych.

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

#### **4.1. Charakterystyka instalacji**

W celu rozprowadzenia czynnika grzewczego do grzejników zaprojektowano 3 obiegi grzewcze z kotłowni zlokalizowanej w piwnicach.

Poziomy rozprowadzające w pomieszczeniach piwnic prowadzić pod sufitem i nad posadzką. W przeważającej większości rury poprowadzone będą po istniejących trasach. Wszystkie poziomy instalacji c.o. i przewody prowadzone w pomieszczeniach piwnic zaizolować. Przewody prowadzone na parterze i piętrze nie izolować. Piony i przewody – gałazki prowadzić po wierzchu ścian oraz obudować płytą gipsowo-kartonową przewody prowadzone nad posadzką – poziomy. W przypadku wymagań przepisami BHP-SANEPID, w pomieszczeniach o takich wymaganiach zastosować zabudowy grzejników. Obieg do sali gimnastycznej montować wzdłuż ścian nad posadzką i obudować.

#### **4.2. Izolacja termiczna**

Rurociągi stalowe – poziomy instalacji c.o. i części pionów w piwnicach należy zabezpieczyć termicznie na całej długości otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV o grubości: DN15 i DN20 - 20 mm, DN32 - 30 mm, DN40 i większe izolować warstwą równą średnicy nominalnej rury. Przewody przechodzące przez ściany, stropy izolować warstwą odpowiednio o grubości 1/2 izolacji. Przewody instalacji c.o. prowadzone w bruzdach ściennych, podłogowych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej odpornej na działanie zapraw budowlanych (w płaszczu PE-PCV).

Przewody na parterze i piętrze prowadzić jak na załączonych rysunkach, po wierzchu ścian bez izolowania przewodów. W przypadku prowadzenia



w pomieszczeniach nieogrzewanych przewodów po wierzchu przegród budowlanych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej gr. 20 mm. Rury chowane w bruzdy ściennie zabezpieczyć otuliną termoizolacyjną z płaszczem ochronnym odpornym na działanie zapraw budowlanych - gr. otuliny 9 - 13 mm, a gałazki grzejnikowe gr. 4 mm.

Układ przewodów rozprowadzających wymaga wyrównania wydłużeń poprzez zastosowanie kompensatorów, zgodnie z zaleceniami producenta rur, wykorzystując przy tym naturalną kompensację (załamania przewodów). Przewody c.o. do 5,0 m nie wymagają kompensacji, powyżej stosować kompensatory U – kształtowe, punkty stałe jak i przesuwne na instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

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

#### **4.3. Przewody i armatura**

Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złączy stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etyloowo – propylenowego (EPDM) oraz pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar. Funkcja ta powinna być realizowana poprzez odpowiednio uformowany o-ring oraz owalizowane kształtki dla średnic powyżej 54mm. Rury ze stali węglowej ocynkowanej do instalacji grzewczych:  $T_{\max} = 135^{\circ} \text{C}$ ,  $P_{\max} = 16 \text{ bar.}$ . Średnice rurociągów: dn15, dn20, dn25, dn32, dn40, dn50, dn65, dn80 mm. Gałazki grzejnikowe o średnicy DN15 i DN20 mm. Średnice przewodów i pionów pokazano w części graficznej. Podane średnice instalacji na rysunkach są średnicami DN- wewnętrznymi.

##### Armatura:

Na zasilaniu grzejników należy zastosować zawory termostatyczne z głowicami, proste, lub kątowe z ciągłą nastawą wstępną niklowane lub inne równoważne. Zawory przy grzejnikach należy wyposażyć w głowice termostatyczne z zabezpieczeniem przed kradzieżą, manipulacją temperatury i o większej odporności na uszkodzenia mechaniczne – „wzmocnione antywandalowe”. Zmianę temperatury i

demontaż można wykonać przy pomocy specjalnych przyrządów dostarczonych wraz z głowicą.

Na powrocie należy zastosować zawory grzejnikowe powrotne z nastawą wstępną, spustem i napełnieniem, proste lub kątowe lub inne równoważne. Zawór grzejnikowy powrotny z odcięciem, figura prosta, średnica ½", model ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych, przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem stożkowym. Przyłącze do rur 3/4" z uszczelnieniem stożkowym. PN 10, Tmax. 120 st. C. W najwyższych punktach instalacji c.o. jak i na końcach pionów c.o. zainstalować odpowietrzniki automatyczne z poprzedzającym zaworem odcinającym. Odpowietrzniki automatyczne wykonane z mosiądzu kutego, pływak z polipropylenu, zawór odcinający z mosiądzu z wkładką plastikową, uszczelnienie EPDM. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, maksymalna temperatura pracy 110 st. C.

#### **4.4. Elementy grzejne**

Projektuje się grzejniki płytowe z połączeniem bocznym typoszereg 11, 22 i 33 o wysokościach 600 mm i 900 mm - (sala gimnastyczna) . 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.

##### Charakterystyka grzejników płytowych:

- ciśnienie robocze: 6 bar
- ciśnienie próbne: 8 bar
- temperatura: max. 110° 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;
- Typoszereg 11, 22 i 33 o wysokościach 600 mm, 900 mm;

- W komplecie z grzejnikiem 2 konsole wraz z kołkami i wkrętami, korek i odpowietrznik;
- Uchwyty na tylnej ścianie;
- Króćce podłączeniowe: 4 x G 1/2' (15/21) lub 5 x G 1/2
- Kolory : w standardzie RAL 9016.

#### **4.5. 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 obiegu I (wyłączając pion nr 1, 2, 6 i 15 ze względu na ich zakończenie na parterze) zawory podpionowe regulacyjne z króćcami pomiarowymi. Natomiast 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.

Dla obiegu II do sali gimnastycznej zastosowano zawór równoważący DN40, a na obiegu III do mieszkania zastosowano zawór równoważący DN32 – charakterystyka:

- Funkcje: Równoważenie, Nastawa wstępna, Pomiar, Odcięcie, Odwodnienie
- Wymiary: DN 10-50
- Klasa ciśnienia: PN 25

- Temperatura: Max. temperatura pracy: 120°C (chwilowo 150°C). Do wyższych temperatur max. 150°C,
- Media: Woda, płyny neutralne, mieszaniny wody i glikolu (0-57%).
- Materiał: Korpus zaworu i pokrywa: AMETAL®, Uszczelnienie (korpus/pokrywa): EPDM, O-ring, Grzyb zaworu: AMETAL®, Uszczelnienie gniazda: EPDM O-ring, Trzpień: AMETAL®, Podkładka ślizgowa: PTFE, Uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring, Sprężyna: Stal nierdzewna, Pokrętko: Poliamid i TPE, Króćce pomiarowe: AMETAL®, Uszczelnienie: EPDM, Kapturki: Poliamid i TPE, Odwodnienie: AMETAL®, Uszczelnienie: EPDM, Uszczelki: Włókno aramidowe
- Połączenia: Gwinty wewnętrzne zgodne z ISO 228. Długość gwintów zgodna z ISO 7/1. Gwinty zewnętrzne zgodne z ISO 228. Długość gwintów zgodna z DIN 3546. Zakończenia gładkie do systemów zaciskowych.

#### **4.6. Odpowietrzenie instalacji c.o.**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z normą PN-91-02420. W najwyższym punkcie instalacji w kotłowni na pellet 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.

#### **4.7. 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 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Ubytki wody w instalacji c.o. należy uzupełniać wodą odpowiednio uzdatnioną.

Orurowanie węzła cieplnego dla rur stalowych wykonać z przewodów oczyszczonych z rdzy przez piaskowanie. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów wykonanych z rur stalowych, należy wykonać przez dwukrotne malowanie farbą termoodporną ftalowo - silikonową przeciwrdzewną, tlenkową szarą. W kotłowni zaprojektowano automatyczną stację uzdatniania wody.

## **5. PRÓBY CIŚNIENIOWE**

Całość robót montażowych węzła cieplnego wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi. Montażu urządzeń dokonać w oparciu o instrukcje montażowe producentów urządzeń.

Przed przystąpieniem do zakrycia rur warstwą betonu należy wykonać próbę na zimno, a następnie na gorąco zgodnie z normą **PN-92/C-89017**. Próbę wykonać na ciśnienie 1,0 MPa i uznać ją za zadowalającą jeżeli odczyt na manometrze nie zmieni się przez okres 30 minut.

## **6. KOTŁOWNIA**

### **6.1 Rozwiązania techniczne**

Źródłem ciepła dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Pokrzywiance na potrzeby centralnego ogrzewania będzie kocioł na pellet modulowany o mocy kotła do 150 kW wraz z podajnikiem.

**Sumaryczne zapotrzebowanie na moc cieplną dla budynku :**

**Q całkowite = c.o.+ c.o. sala gimnastyczna +c.o. mieszkania**

**Q całkowite = 112 kW + 12 kW +20 kW = 144 kW**

W pomieszczeniu kotłowni na poziomie kondygnacji piwnicy zaprojektowano kocioł na pellet o mocy 150 kW ( zakres mocy od 45 do 150 kW) wraz z automatycznym zasilaniem paliwa.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano na parametry pracy 55/45°C. Kotłownia pracować będzie w układzie zamkniętym.

Kotłownia znajdować się będzie w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu budynku.

Parametry pracy kotłowni:

Instalacja technologiczna kotłowni podzielona będzie na część:

a) systemu otwartego z naczyniem wzbiorczym przelewowym wg PN-91/B-02413 pracującą na parametrach:

- temp. zasilania  $t_z = 80^\circ \text{C}$
- temp. powrotu  $t_p = 60^\circ \text{C}$

b) systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym wg PN-91/B-02414 pracującą na parametrach:

- temp. zasilania  $t_z = 55^\circ \text{C}$
- temp. powrotu  $t_p = 45^\circ \text{C}$

W celu spięcia układu otwartego – kotłowego z układem zamkniętym zaprojektowano płytowy wymiennik ciepła np. wraz z izolacją cieplną lub inny równoważny o nominalnej mocy cieplnej  $Q = 150 \text{ kW}$ .

Parametry techniczne kotła:

- wysoka sprawność, dzięki czemu oszczędne ogrzewanie budynku,
- automatyczna praca, czyli: rozpalanie, grzanie
- zmienna moc kotła dzięki pracy palnika dopasowującego moc do warunków atmosferycznych (czujnik temperatury zewnętrznej),
- palnik, który skutecznie spala pozostałości po słabej jakości peliecie
- sterownik umożliwiający podłączenie wielu urządzeń,
- palnik do spalania posiada wbudowaną zapalarkę nadmuchową, służącą do automatycznego rozpalania paliwa przy pomocy podmuchu gorącego powietrza.
- powietrze dostarczane jest przez wentylatory nadmuchowe.

Dodatkowo zaprojektowano podajnik pneumatyczny służący do transportu pelletu z magazynu bezpośrednio do kotła. System składa się z dwóch elastycznych przewodów oraz zintegrowanego z kotłem zasobnika pelletu. Paliwo zasysane z komory magazynu za pomocą turbiny ssącej, wędruje przewodem do zasobnika. Drugim przewodem wraca do magazynu powietrze. Taki system nie powoduje zapylenia kotłowni.

Pellet transportowany jest dwoma rurami elastycznymi dzięki czemu istnieje duża dowolność w możliwości usytuowania głównego zbiornika paliwa. Duża wydajność podawania pozwala szybko napełnić zbiornik buforowy, który jest używany podczas normalnej pracy kotła.

Skład podajnika pneumatycznego:

1. podajnik ślimakowy do zabudowy

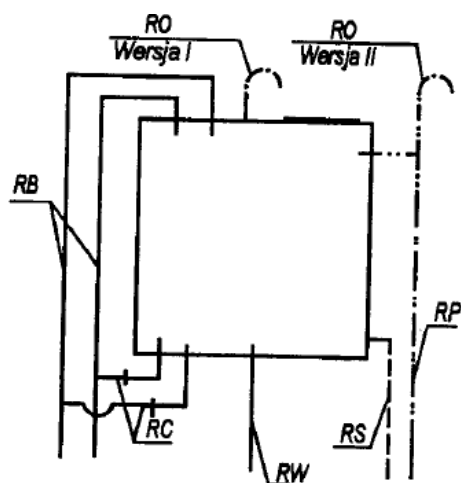
2. turbina ssąca
3. zbiornik zasysający
4. antystatyczna elastyczna rura transportowa
5. antystatyczna elastyczna rura transportowa

## 6.2. Sterowanie obiegami centralnego ogrzewania

W projekcie przewidziano możliwość sterowania III obiegami grzewczymi. Sterowanie kotłem i obiegami grzewczymi realizowane będzie przez prostą i przejrzystą obsługę automatyki kotłowej (należy uwzględnić przy zamówieniu kotła automatykę kotła na potrzeby dwóch obiegów grzewczych z mieszaczem). Automatyka kotła charakteryzuje się komfortem użytkowania od strony operatora dzięki np. zastosowaniu dużego wyświetlacza graficznego.

## 6.3. Układ stabilizacji ciśnienia układu otwartego – kotłowego

Układ stabilizacji ciśnienia układu otwartego - kotłowego wykonany będzie za pomocą otwartego naczynia wzbiornczego o pojemności,  $q_{\text{całk.}} = 80,0 \text{ dm}^3$ , zgodnie z normą PN-91/B-02413.



Schemat podłączenia rur do naczynia wzbiornczego przelewowego otwartego.

Naczynie wzbiorncze powinno być umieszczone nad źródłem ciepła przy pionowym prowadzeniu rur bezpieczeństwa.

Jeżeli warunek ten nie może być spełniony, np. ze względów budowlanych, długość L rzutu na płaszczyznę poziomą, nie pionowo prowadzonego odcinka rur bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 40 m.

Jeśli długość  $L \geq 10 a$ , gdzie  $a$  jest długością pionowego odcinka rur bezpieczeństwa między kotłem lub wymiennikiem ciepła i pierwszym jej załamaniem, wewnętrzne średnice rur bezpieczeństwa należy powiększyć o jedną średnicę, w stosunku do niżej obliczonej nominalnej średnicy rury bezpieczeństwa DN 40. Przewody układu stabilizacji ciśnienie układu otwartego zaprojektowano z rur stalowych czarnych.

**- średnica rury bezpieczeństwa:**

$$d_{RB} = 44,09 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę stalową DN 50 - średnica nominalna

**- średnica rury wzbiorczej:**

$$d_{RW} = 31,01 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę stalową DN 32 - średnica nominalna

Rurę przelewową i sygnalizacyjną odczytano wg normy PN-91/B-02413:

- rura przelewowa – Dn 50

- rura sygnalizacyjna – Dn 15

**- pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego**

$$V_u = 1,1 \times V \times q_t \times \Delta v = 1,1 \times 2,2 \times 971,80 \times 0,0287 = \mathbf{67,50 \text{ dm}^3}$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze systemu otwartego o pojemności całkowitej 80 dm<sup>3</sup>.

#### **6.4. Dobór pomp**

Dobór pompy

Dobór pompy obiegu kotłowego

- Wydajność pompy
- $G_p = 1,10 \times \frac{Q_b}{1,163 \times (80 - 60)} = 7,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- gdzie:

$$Q_b = 150 \text{ kW}$$

- Wysokość podnoszenia pompy



$$H_{pstrat} = \Sigma (Rl+Z) = 6,5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę o maksymalnej wysokości podnoszenie  $H = 16 \text{ [m]}$  i  $Q = 20 \text{ [m}^3/\text{h]}$  , 1 x 230V PN 10, Moc P1 – 0,471 kW

## 6.5. Dobór pompy obiegowej na potrzeby obiegów grzewczych:

### Obieg I-centralnego ogrzewania ( szkoła)

$$Q = 112,00 \text{ kW}$$

Parametry pracy pompy:

$$H = 4,82 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$Q = 6,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę o maksymalnej wysokości podnoszenie  $H = 10 \text{ [m]}$  i  $Q = 12 \text{ [m}^3/\text{h]}$  , 1 x 230, 50 Hz, Moc P1 – 0,165 kW

### Obieg II -centralnego ogrzewania (Sala Sportowa)

$$Q = 12,00 \text{ kW}$$

Parametry pracy pompy:

$$H = 3,88 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$Q = 3,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę o maksymalnej wysokości podnoszenie  $H = 10 \text{ [m]}$  i  $Q = 12 \text{ [m}^3/\text{h]}$  , 1 x 230, 50 Hz, Moc P1 – 0,165 kW

### Obieg III - centralnego ogrzewania (mieszkania)

$$Q = 20,00 \text{ kW}$$

Parametry pracy pompy:

$$H = 4,22 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$Q = 3,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę o maksymalnej wysokości podnoszenie  $H = 10 \text{ [m]}$  i  $Q = 12 \text{ [m}^3/\text{h]}$  , 1 x 230, 50 Hz, Moc P1 – 0,165 kW

## 6.6.Układ stabilizacji ciśnienia układu zamkniętego

### Dobór naczynia przeponowego głównego

$$V_n = V_u \times \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - p}, dm^3$$

$$P_{\max} = 3,0 \text{ bara,}$$

$$p = 1,2 \text{ bara}$$

gdzie:

- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ bara} = 1,0 \text{ bara} + 0,2 \text{ bara} = 1,20 \text{ bara}$$

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta \nu$$

- objętość instalacji

$$V = 1,42 m^3$$

Stąd:

$$V_u = 1,42 \times 983,24 \times 0,0287 = 40,0 m^3$$

$$V_n = 40,0 \times \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,2} = 57,90 dm^3$$

Dobrano jedno naczynie przeponowe o pojemności 200 dm<sup>3</sup>, ciśnienie wstępne fabryczne naczynia  $p = 1,5$  bara, ciśnienie napełniania instalacji  $p_F = p + 0,3$  bara = 1,8 bara.

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa 25 mm (średnica króćca w naczyniu)

Dodatkowo zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania realizowane jest przez zawór bezpieczeństwa 1 1/4",  $d_o = 27$  mm, ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa - 3 bary.

## 6.7. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

### Wentylacja nawiewna.

Kotłownia powinna mieć kanał nawiewny umieszczony w przegrodzie zewnętrznej, a dolna ich krawędź umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

Powierzchnia przekroju kanału nawiewnego powinna być nie mniejsza niż 50% powierzchni przekroju komina, nie mniej jednak niż 20 x 20 cm<sup>2</sup>.

Dobierając powierzchnię przekroju kanału nawiewanego należy spełnić powyższy warunek:

$$F_n (\text{cm}^2) \geq 50\% \text{ przekroju powierzchni komina}$$

$$30 \times 35 \text{ cm}^2 \geq 0,0982 \text{ m}^2$$

Dobrano kanał nawiewny o przekroju 35 cm x 30 cm.

Kanały i otwory nawiewne powinny być niezatykane. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju

przepływowego, nie więcej jednak niż 1/5 przekroju. Usytuowanie otworu nawiewnego nie powinno powodować zagrożenia zamarzania instalacji wodnych znajdujących się w kotłowni.

### **Wentylacja wywiewna.**

Kotłownia powinna mieć nie zamykane kanały i otwory wywiewne, umieszczone blisko stropu. Kanał wentylacji wywiewnej z otworem wlotowym pod sufitem, wyprowadzony ponad dach i umieszczony obok komina (wentylator mechaniczny niedopuszczalny).

W pomieszczeniu kotłowni zlokalizowane będzie kanał wywiewne o przekroju  $\phi 250$  mm.

### **6.8. Stacja uzdatniania wody**

W celu uzdatnienia wody dla instalacji kotłowej oraz uzupełniania wody należy zastosować stację zmiękczenia wody ze sterowaniem objętościowym. Proponuje się zmiękcacz kompaktowy o wydajności  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dane stacji uzdatniania wody:

pojemność zładu -  $2,0 - 4,0 \text{ m}^3$

czas napełniania zładu  $< 2,6 \text{ h}$

maksymalne natężenie przepływu -  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

orientacyjne zużycie soli na regenerację -  $2,5 \text{ kg}$

Woda kotłowa powinna posiadać następujące parametry:

- wartość pH  $> 8,5$
- twardość całkowita  $< 20^\circ\text{f}$
- zawartość wolnego tlenu  $< 0,05 \text{ mg/l}$
- zawartość chlorków  $< 60 \text{ mg/l}$

Dokładne parametry stacji uzdatniania wody należy ustalić po uwzględnieniu parametrów kotła.

### **6.9. Instalacja spalinowa**

Czopuch kotła  $\phi 235$  należy wpiąć do projektowanego jednościennego systemowego komina żaroodpornego  $\phi 300-350 \text{ mm}$ . Kształtkę połączeniową oraz wysokość komina należy domierzyć na budowie po ustawieniu kotła.

## 6.10. Izolacja termiczna przewodów

Przewody stalowe na instalacji w obrębie kotłowni należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją, a następnie pomalować farbą podkładową i nawierzchniową odporną na temperaturę 90°C i zaizolować otuliną termoizolacyjną, np. otuliną z pianki PE powleczoną zewnętrznie folią polietylenową lub wełną mineralną z płaszczem z folii aluminiowej.

Izolację należy wykonać zgodnie z normą PN-85/B-02421.

Grubość izolacji dla przewodów dla:

DN 20 – 20 mm,

DN 25 – 30 mm,

DN 32 – 35 mm,

DN 40 – 35 mm,

DN 50 – 35 mm,

DN 65 - 40 mm

DN 80 - 45 mm

Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Materiał izolacji powinien być suchy, czysty i nieuszkodzony.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. **Szacht kominowy wypełnić granulatem uszczelniającym, żaro i ognioodpornym odporny na wysokie temperatury.**

**Wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy wypełnić masą ognioochronną.**

## 6.11. Instalacje wod-kan w pomieszczeniu kotłowni na pellet.

Kotłownię należy wyposażyć w instalacje wodociagową i kanalizacyjną oraz urządzenia umożliwiające schłodzenie i odprowadzenie wody. W związku z powyższym w pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano kratkę ściekową oraz studnię schładzającą Ø1000 mm o wysokości 1,0 m z pomp zatapialną zlokalizowaną w studni. Dodatkowo posadzkę i ściany kotłowni należy wyłożyć płytkami gresowymi do wys. 2m.

## 6.12. Instalacja skroplin

Instalacja skroplin wykonać z rur np. klejonych. Jednostki wewnętrzne należy

wyposażyć w pompki skroplin. Instalację skroplin prowadzić ze spadkiem min. 1% w kierunku odpływu. Przed połączeniem do instalacji kanalizacyjnej odpływ zasyfonować.

## **7. WYTYCZNE WYKONANIA**

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

## **8. WYTYCZNE BHP**

Prace konserwacyjno-remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych. Poszczególne urządzenia kotłowni należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci dz. U. Nr. 59 z 1998 r.

### **Uwagi końcowe**

1. Wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy wypełnić masą szczelną ognioochronną.
2. Po zamontowaniu każdej instalacji należy wykonać próby szczelności i działania, a przed oddaniem do eksploatacji dokładnie wyregulować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie.
3. Całość robót instalacyjnych rurowych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi budowy i odbioru robót budowlano- montażowych cz. II „Instalacje

Sanitarne i Przemysłowe” oraz zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta rur i urządzeń.

4. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne aktualne dokumenty potwierdzające jakość i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

5. Roboty montażowe winny dokonać osoby posiadające uprawnienia branżowe zgodnie z dokumentacją techniczno- ruchową. Wszelkie straty wynikłe z wykonania we własnym zakresie ponosi Inwestor.

6. Przyjęte w projekcie urządzenia i materiały mogą być zastąpione innymi, spełniającymi warunki techniczne oraz posiadającymi atesty i certyfikaty jakości, po uzyskaniu akceptacji projektanta.

7. Przewody instalacji sanitarnych należy prowadzić po wierzchu przegród budowlanych, a częściowo w bruzdach ściennych lub przeznaczonych do tego szachtach.

8. Przy dokonywaniu wyceny – sporządzaniu oferty przez Wykonawcę remontu instalacji c.o. jak i kotłowni uwzględnić wszelkie elementy (materiały i urządzenia) niezbędne do prawidłowej pracy układu c.o. – kotłowni, a nieuwzględnione w opracowaniu projektowym i przedmiarach. Przedmiary są dokumentem pomocniczym w przygotowaniu oferty cenowej – wyceny.

UWAGA! Podane w powyższych wykazach oraz opisach technicznych nazwy handlowe i nazwy producentów należy traktować jako odniesienie. Dopuszcza się stosowanie materiałów budowlanych zamiennych pochodzących od innych producentów pod warunkiem zapewnienia co najmniej takiej samej jakości oraz odpowiednich certyfikatów świadectw i zezwoleń do stosowania w budownictwie na terenie Polski w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem.

Projektant:

inż. Krzysztof Buczyński

Nr ewid. 142/Tbg/98