

|                       |   |  |        |
|-----------------------|---|--|--------|
| INWESTOR:             | <b>URZĄD GMINY W ROŚCISZEWIE,</b><br><b>09-204 ROŚCISZEWO UL. ARMII KRAJOWEJ 1</b>  |  |        |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA: |  <b>Pracownia Architektoniczna</b><br><i>Królikowski i Jaworski</i> S.C. |  |        |
| NAZWA INWESTYCJI:     | <b>BUDOWA HALI SPORTOWEJ WRAZ Z ZAPLECZEM<br/> SANITARNO-SOCJALNYM<br/> PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W ŁUKOMIU</b>   |  |        |
| NAZWA OPRACOWANIA:    | <b>PROJEKT BUDOWLANY<br/> BRANŻA: SANITARNA</b>   |  |        |
| AUTORZY:              |   | Imię i nazwisko<br>nr uprawnień  | Podpis |
|                       | PROJEKTOWAŁ:<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>OPRACOWAŁ:  | inż. Jacek Papierowski<br>nr upr.: MAZ/0187/POOS/06<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>mgr inż. Jacek Chalicki |        |
| DATA OPRACOWANIA      | Wrzesień 2009 r   |  |        |
|                       |   | <b>EGZ. NR 1, 2, 3, 4, 5,</b>  |        |

---

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Opis techniczny
2. Zestawienie wyników obliczeń O.Z.C.
3. Zestawienie wyników obliczeń C.O.
4. Inne załączniki
5. Oświadczenie projektanta
6. Zaświadczenie projektanta o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa
7. Kopia uprawnień projektanta

### **Część rysunkowa:**

|   |              |
|---|--------------|
| <b>1. Zagospodarowanie terenu – projektowane przyłącza</b>  | <b>1:500</b> |
| <b>2. Rzut przyziemia – wewnętrzna instalacja wod – kan</b> | <b>1:100</b> |
| <b>3. Rzut poddasza – wewnętrzna instalacja wod – kan</b>   | <b>1:100</b> |
| <b>4. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej</b>                | <b>1:100</b> |
| <b>5. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej</b>                | <b>1:100</b> |
| <b>6. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej</b>                | <b>1:100</b> |
| <b>7. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej</b>                | <b>1:100</b> |
| <b>8. Rzut przyziemia – instalacja c.o.</b>                 | <b>1:100</b> |
| <b>9. Rzut poddasza – instalacja c.o.</b>                   | <b>1:100</b> |
| <b>10. Rozwinięcie instalacji c.o.</b>                      | <b>-</b>     |
| <b>11. Schemat technologiczny kotłowni</b>                  | <b>-</b>     |
| <b>12. Wentylacja pomieszczeń</b>                           | <b>1:100</b> |

---

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno - budowlany budynku
- Mapa do celów projektowych
- Obowiązujące normy i przepisy
- Literatura fachowa

### 2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi projekt budowlany:

- przyłącza kanalizacji sanitarnej,
- wewnętrznych instalacji wod – kan
- wewnętrznych instalacji c.o.

dla projektowanej inwestycji zlokalizowanej przy Szkole Podstawowej w Łukomiu.

### 3. Opis projektowanej instalacji wod – kan

#### 3.1 Wewnętrzna instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Przewody zasilające poziome i pionowe w kotłowni oraz przewody doprowadzające wodę do pionów wodociągowych zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg. PN-H-74200:1998. Zasilenie pionów wodociągowych oraz hydrantów p.poż. prowadzić wzdłuż ścian wg. rzutu parteru w pustce pod stropem parteru a sufitem podwieszanym. Na poddaszu piony zakończyć odpowietrzeniem. Rurociągi poziome i pionowe wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy układać równolegle do rur zimnej wody.

Przewody do poszczególnych punktów czerpalnych ułożone będą w peszlu w warstwach podłogowych z rur polietylenowych wysokiej gęstości PE-Xc wg. DIN 16892/93 bez osłon antydufuzyjnych EVOH, typoszereg:  $\phi 18 \times 2,5$ ,  $\phi 25 \times 3,5$ ,  $\phi 32 \times 4,4$ . Podejścia pod poszczególne przybory projektuje się wykonać rurami  $\phi 18 \times 2,5$  w osłonie peszel w bruzdach ścian. Bezpośrednie podłączenie baterii czerpalnych oraz innych urządzeń należy wykonać przy pomocy giętkich przewodów w oplocie metalowym. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory odcinające  $\varnothing 15$  mm z filtrem dopuszczone na naszym rynku.

Należy pozostawić odejście od przewodu wody zimnej do produkcji ciepłej wody użytkowej. Ciepła woda produkowana i gromadzona będzie w zasobniku o pojemności 300 dm<sup>3</sup> zlokalizowanym w pomieszczeniu kotłowni. Opomiarowanie zużytej ilości wody odbywać się będzie za pomocą istniejącego zestawu wodomierzowego zlokalizowanego w kotłowni.

### 3.2 Opis izolacji termicznej

Przewody poziome i pionowe stalowe wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy zaizolować otulinami termoizolacyjnymi zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Minimalne grubości warstwy izolacji na przewodach instalacji ciepłej wody prowadzonych w różnych pomieszczeniach wg. PN-B-02421:2000 w poniższej tabeli.

| RODZAJ POMIESZCZENIA |                             | MINIMALNA GRUBOŚĆ IZOLACJI [MM]     |    |    |    |    |    |    |     |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
|                      |                             | Średnica nominalna przewodu DN [mm] |    |    |    |    |    |    |     |
|                      |                             | ≤ 20                                | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 |
| Pom. ogrzewane       | $T \geq 12^{\circ}\text{C}$ | 15                                  | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 25  |
| Pom. ogrzewane       | $T < 12^{\circ}\text{C}$    | 30                                  | 30 | 30 | 30 | 35 | 40 | 40 | 45  |
| Pom. nieogrzewane    | $T \geq -2^{\circ}\text{C}$ |                                     |    |    |    |    |    |    |     |
| Pom. nieogrzewane    | $T < -2^{\circ}\text{C}$    | 50                                  | 50 | 50 | 50 | 55 | 60 | 60 | 65  |

### 3.3 Zaopatrzenie w wodę do wewnętrznego gaszenia pożaru.

Projektuje się wewnętrzną instalację p.poż. o przepływie  $Q_n = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$  z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg. PN-74/H-74200. Średnice rur instalacji wg. załączonej dokumentacji rysunkowej. Projektuje się hydranty do wewnętrznego gaszenia pożaru w szafkach z wężami:

- 2 x HP-25 w części: korytarz na parterze oraz klatka schodowa na poddaszu

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w tulejach ochronnych uszczelnionych masą ognioodporną CP np. firmy Hilti Polska. Do obliczeń przyjęto nominalne wartości wydajności hydrantów:

– hydrant wewnętrzny HP-25: wydajność: 1,0 dm<sup>3</sup>/s, ciśnienie przed hydrantem: 0,2MPa,

W celu wymuszeniu obiegu wody w instalacji p.poż., na końcach instalację p.poż. (przed hydrantami) podłączyć do najbliższych przyborów za pomocą przewodów Ø18. Hydranty wewnętrzne powinny być oznakowane wg PN-N-01256-1:1992 (PN-92/N-01256/01)

---

### 3.4 Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Ścieki z projektowanego budynku będą odprowadzane jednym przykanalikiem Ø160 PVC do projektowanej studni kanalizacyjnej S1 przelotowej np.: Ø1200 z pokrywą Ø1440 i włazem ciężkim Ø600, dalej do istniejącego zbiornika bezodpływowego. Projektowane studnie na przyłączy należy wykonać z kręgów betonowych, lub użyć studzienek prefabrykowanych PVC średnicy Ø315mm. Przyłącze kanalizacyjne wykonać z rur Ø160 PCV łączonych na kielich i uszczelkę. Przejście przewodu przez przegrody budowlane należy wykonać w tulei ochronnej uszczelniając wolną przestrzeń masą elastyczną nie powodującą korozji rury. Pod rury wykonać podsypkę piaskową gr. 0.15 m. Po ułożeniu rur należy je obsypać piaskiem do wysokości 0.20 m. zagęszczając ręcznie. Pozostałą część wykopu zasypać ziemią rodzimą zagęszczając warstwami.

Ze względu na głębokość przemarzania gruntu, przewód kanalizacyjny należy przykryć warstwą żużla grubości 30 cm i przykryć podwójną warstwą papy o szerokości wykopu.

### 3.5 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Wszystkie przewody kanalizacyjne w budynku zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC. W budynku zaprojektowano 4 piony kanalizacji sanitarnej Ø110 PVC zakończone wentylacją główną. Piony należy wyprowadzić ponad dach (0,5m) i zakończyć typowymi wywiewkami 110/160 PVC, a otwory wylotowe zabezpieczyć siatką wg projektu architektonicznego. Resztę pionów zakończyć zaworami napowietrzającym lub obejściem wentylacyjnym zgodnie z rysunkami „Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej”. Zawór napowietrzający umożliwi dopływ powietrza do systemu kanalizacyjnego i jednocześnie uniemożliwi jego wypływ. Zawory napowietrzające należy montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyżej położonego przelewu powinna wynosić około 10 cm. Zawór napowietrzający stosowany do wentylacji podejść kanalizacyjnych lub urządzeń sanitarnych powinny być zgodne z PN-EN 12380.

Podejścia do przyborów sanitarnych montować w bruzdach ścian. Średnice podejść i spadki według rysunków i obowiązujących norm. Każdy pion kanalizacyjny w dolnej jego części przed przejściem w przewód odpływowy wyposażać w rewizję. Przybory sanitarne do pionów należy podłączyć grawitacyjnie wg profili kanalizacyjnych poprzez syfony. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelniając wolną przestrzeń masą elastyczną nie powodującą korozji rury. Na części pionów kanalizacji

---

zaprojektowano odsadzkę. Odsadzkę należy wykonać ze spadkiem (min. 1,5%) w pustce pod stropem parteru nad sufitem podwieszonym. W łazienkach należy wykonać wpusty podłogowe Ø110 z syfonami z rusztami ze stali nierdzewnej.

#### **4. Wentylacja projektowanych pomieszczeń**

Projektowane pomieszczenia będą wentylowane za pomocą wentylacji grawitacyjnej poprzez kominy. Pomieszczenia przebieralni męskiej i damskiej, w których wymagana jest 4 – krotna wymiana powietrza będą wentylowane za pomocą wentylatorów kanałowych po mocy 185 m<sup>3</sup>/h. Zaprojektowano wentylatory nawiewne z filtrem powietrza i grzałką elektryczną. Wywiew należy prowadzić rurą spiro Ø100 w przestrzeni sufitu podwieszanego. W pomieszczeniach z prysznicami oraz w WC projektuje się dodatkowo wentylatory wyciągowe o mocy 125 m<sup>3</sup>/h załączanych przy zapalaniu światła, zamontowanych na kanałach wentylacji grawitacyjnej w celu zintensyfikowania działalności wentylacji grawitacyjnej.

Hala sportowa będzie wentylowana za pomocą wywiewników dachowych np.: WZs-400/DAs-250 firmy Uniwersal. Konstrukcja pozwala przy jednym otworze w dachu zapewnić wentylację grawitacyjną podczas postoju wentylatora jak również zintensyfikować ją przy jego pracy. Nawiew świeżego powietrza do hali będzie się odbywał za pomocą nagrzewnic wodnych z wentylatorami obrotowymi i czerpniami ściennymi. Nagrzewnice będą dostarczały świeże powietrze do pomieszczenia, w zimie będą dodatkowo je ogrzewały.

#### **5. Opis projektowanej kotłowni olejowej**

##### **5.1 Dobór kotła**

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie własna kotłownia olejowa zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu (kotłowni). Kotłownia pracować będzie przy parametrach 80/60°C w systemie zamkniętym zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym umieszczonym w pomieszczeniu kotłowni.

Jednostkę grzewczą stanowić będzie wodny niskotemperaturowy kocioł olejowy typu Vitoplex 100 o mocy 125 kW firmy Viessmann z palnikiem olejowym typu WL20/2-C firmy Weishaupt. Automatykę oparto na regulatorze Vitotronic 300 z rozbudową: 3 obiegi z mieszaczami i z obiegiem na c.w.u. oraz z zegarem tygodniowym i czujnikiem temperatury zewnętrznej.

---

## 5.2 Wymagania dla kotłowni

Ściany kotłowni muszą być wykonane z cegły bądź pustaka o grubości minimum 25cm. Ściany i strop kotłowni muszą mieć odporność ogniową 60 min. Drzwi kotłowni wewnętrzne 90 x 220 cm w świetle ościeży i odporności ogniowej 60 min otwierane pod naciskiem, bezklamkowe. Kocioł należy ustawić na fundamencie betonowym o wymiarach: 1000x800x150mm krawędziowanym stalowym kątownikiem. Kocioł ustawić tak, aby z każdej strony kotła pozostało min 50 cm wolnej przestrzeni w celu łatwej obsługi i czyszczenia. W kotłowni zaprojektowano umywalkę i studnię schładzającą o wymiarach Ø 500 o głębokości 1,0 m przykrytą kratą, która przejmie w razie awarii ilość wody równą pojemności kotła. Ścieki ze studzienki będą odprowadzane do kanalizacji sanitarnej za pomocą pompy pływakowej firmy „Grundfos” KP150 z wyłącznikiem pływakowym o parametrach  $Q=4\text{m}^3/\text{h}$  przy  $H=3,5\text{m}$ . Pompa może być całkowicie lub częściowo zanurzona w cieczy. W studzience schładzającej należy umieścić wychwytywacz oleju.

## 5.3 Przygotowanie c.w.u.

Przygotowanie c.w.u. odbywać się będzie w kotłowni poprzez stojący zasobnik ciepłej wody użytkowej Vitocell 100-V. Pojemność zasobnika 300 l. Zasobnik wyposażony jest w izolację o grubości 50mm ze spienionej pianki poliuretanowej. Obudowa zewnętrzna zasobnika z blachy stalowej lakierowanej. Podstawowe dane techniczne:

- Max. temp. robocza dla zasobnika (obieg wtórny): 90°C
- Max. ciśnienie robocze dla zasobnika (obieg wtórny): 6 bar
- Pojemność zbiornika: 300dm<sup>3</sup>

## 5.4 Magazyn oleju

Olej opałowy będzie magazynowany w specjalnie przeznaczonym do tego pomieszczeniu – istniejącym magazynie oleju. Olej będzie przechowywany w istniejących zbiornikach bezciśnieniowych zbiornikach z tworzywa sztucznego. Zbiorniki są fabrycznie wyposażone w układ do napełniania, odpowietrzania i czerpania paliwa. Magazyn oleju stanowi wydzieloną strefę pożarową. W pomieszczeniu istnieje próg tworzący wannę o pojemności 2/3 objętości łącznej zbiorników. Odległości od ścian i między zbiornikami powinny odpowiadać wymaganiom producenta. Ściany i stropy w pomieszczeniu o odporności 120 min. Drzwi w pomieszczeniu o odporności ogniowej min. 60 minut. W

---

pomieszczeniu do magazynowania oleju do gaszenia pożaru zastosowano półstałe urządzenie gaśnicze.

Odpowietrzenie instalacji olejowej oraz wlew paliwa należy przełożyć z istniejących miejsc na ścianę pokazaną na rysunkach instalacji c.o.

### **5.5 Odprowadzenie spalin z kotła**

Kocioł Vitoplex o mocy 125 kW posiada króciec spalin Ø180mm. Należy pozostawić istniejący komin ze stali kwasoodpornej o wysokości 5,0m umieszczony w kominie murowanym (25x25cm) i zakończony kopułką przeciwdeszczową. Wylot przewodu kominowego powinien znajdować się:

- co najmniej 0,6 m powyżej kalenicy lub obrzeży budynku dla dachów płaskich o kącie nachylenia mniejszym niż 12° oraz dla dachu stromego z pokryciem łatwopalnym,
- co najmniej 0,3 m powyżej powierzchni dachu o kącie nachylenia większym niż 12° i w odległości 1,0 m w kierunku poziomym od tej powierzchni. Materiał użyty do budowy kominów powinien być niepalny i posiadać odporność ogniową co najmniej 60 minut.

### **5.6 Wentylacja kotłowni i magazynu oleju**

W kotłowni zaprojektowano układ grawitacyjny wentylacji nawiewno-wywiewnej.

**a)** wentylacja nawiewna: do wentylacji nawiewnej projektuje się nowy kanał blaszany nawiewny typu „Z” umieszczony w przegrodzie zewnętrznej w związku z przebudową kotłowni, dolna jego krawędź umieszczona nie wyżej niż 30 cm nad poziomem podłogi. Powierzchnia otworów i kanałów nawiewnych:

$$A = 125 \text{ kW} * 5 \text{ cm}^2/\text{kW} = 625 \text{ cm}^2 = 25 \times 25 \text{ cm}^2 - \text{minimalny przekrój kanału nawiewnego}$$

Kanał zabezpieczony z zewnątrz kratką z regulacją za pomocą ruchomej żaluzji. Usytuowanie otworu nawiewnego nie powinno powodować zagrożenia zamarzania instalacji wodnych znajdujących się w kotłowni.

**b)** wentylacja wywiewna: do wywiewu należy wykorzystać istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej. Należy zabudować na nim kratkę wyciągową około 10 cm od stropu kotłowni.

Powierzchnia otworów i kanałów wywiewnych:

$$A = 0,5 * 625 \text{ cm}^2 = 20 \times 20 \text{ cm}^2 - \text{minimalny przekrój kanału wywiewnego}$$

Do wentylacji magazynu oleju należy wykorzystać istniejące kanały wentylacyjne. Należy je wyprowadzić ponad dach nowo projektowanego budynku zaplecza szkoły.



---

## **5.7 Rurociągi i armatura**

Rurociągi w kotłowni które będą wymieniane lub dołączane do istniejącej instalacji należy wykonać z takiego samego materiału jak istniejąca instalacja. Armatura odcinająca – zawory kulowe kołnierzowe do wody gorącej lub z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie nominalne 1 MPa dowolnej produkcji, posiadające aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie COBRTI „Instal”. Zawory zwrotne – sprężynowe z końcówkami gwintowanymi lub kołnierzowymi. W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników Ø15mm.

## **5.8 Uzdatnianie wody kotłowej**

Uzupełnianie zładu będzie prowadzone w istniejącej stacji uzdatniania wody. Stacji uzdatniania wody nie można na stałe połączyć z instalacją c.o. Uzupełnianie należy realizować poprzez połączenia stacji i instalacji przewodem elastycznym. Uzupełnianie zładu powinno być prowadzone wyłącznie przez obsługę instalatora c.o.

## **5.9 Próba ciśnieniowa**

Po zmontowaniu instalacji należy dokładnie wypłukać i wykonać próbę ciśnieniową. Ciśnienie próby wodnej: 0,6 MPa. Próbę należy wykonać przy odciętej kotłowni z zabezpieczeniem oraz odciętej instalacji wewnętrznej

## **5.10 Izolacja cieplna rurociągów**

Po wykonaniu próby wodnej i po pomalowaniu rurociągi winny być zaizolowane otulinami z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 0,4 W/m\*K. Grubość izolacji dla średnic w zakresie od Ø15-40mm winna wynosić na zasilaniu i powrocie odpowiednio 25mm i 20mm, natomiast dla zakresu średnic od Ø50-150mm odpowiednio 40mm i 30 mm, rozdzielacze – 45mm i 35mm.

## **5.11 Warunki ochrony przeciwpożarowej w kotłowni.**

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzielone z przestrzeni poddasza ścianami i stropem i drzwiami o odporności ogniowej, co najmniej 60 min. Do kotłowni projektuje się jedno wejście wewnętrzne 90 x 220 cm w świetle ościeży i odporności ogniowej 60 min. Instalacja elektryczna i oświetleniowa wykonana będzie wg projektów branży instalacji

---

elektrycznych. Wszystkie przejścia rurowe przez przegrody budowlane kotłowni wykonane będą w tulejach ochronnych o wymiarach większych niż rura przewodowa metalowa, przestrzeń pomiędzy tuleją i rurą przewodową wypełniona będzie wełną mineralną minimum  $50 \text{ kg/m}^3$ , a końce przestrzeni na odcinkach 8-10 cm wypełnione będą masą plastyczną ognioodporną HILTI CP611A w wykonaniu zgodnym z aprobatą techniczną ITB nr AT-15-3269/2002. Kotłownię należy wyposażać w awaryjny wyłącznik prądu dostępny z zewnątrz, oznaczony w sposób trwały i czytelny, służący do natychmiastowego wyłączenia prądu.

## 5.12 Dobór urządzeń dla układów grzewczych (obliczenia hydrauliczne)

### 5.12.1 Wyniki obliczeń hydraulicznych dla c.o.

- **naczynie wzbiornicze przeponowe** (dla systemu zamkniętego):

$$V = 1,53 \text{ m}^3$$

$$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta V = 90^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta V = 0,0432$$

pojemność użytkowa:

$$V_u = V * \rho * \Delta V = 1,53 * 999,7 * 0,0432 = 66,08 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita:

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

- Ciśnienie hydrostatyczne:

$$p_{st} = \rho * g * H = 999,7 * 9,81 * 8 = 78456 \text{ Pa} = 78,46 \text{ kPa} = 0,78 \text{ bar}$$

- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym (nie mniej niż):

$$p = p_{st} + 0,2 = 0,78 + 0,2 = 0,98 \text{ bar}$$

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 66,08 * (3 + 1/3 - 0,98) = 130,85 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_r = 1,5 \text{ bara}$$

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 66,08 * (3 + 1/3 - 1,50) = 176,21 \text{ dm}^3$$

przyjęto 1 naczynie wzbiornicze f – my „Reflex” typu N o pojemności  $V = 200 \text{ dm}^3$

- **rura wzbiornicza** łącząca naczynie wzbiornicze przeponowe z przewodem powrotnym instalacji c.o.

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u} = 0,7 * 8,13 = 5,69 \text{ mm}$$

– lecz nie mniej niż 20 mm

---

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

**- membranowy zawór bezpieczeństwa kotła:**

wymagana średnica kanału dolotowego (przelot siedliska):

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

$$\Delta t = 70 - 50 = 20^\circ\text{C}$$

$$d = 170 * \sqrt{\frac{G}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = 24,52 \text{ mm}$$

$$G = \frac{Q}{1,163 * \Delta t} = \frac{125}{1,163 * (70 - 50)} = 6,45 \text{ m}^3/\text{h} = 6448,8 \text{ kg/h} = 1,79 \text{ kg/s}$$

$$\alpha_c = 0,9 * L_{C_{rzecz}} = 0,9 * 0,52 = 0,47$$

$$p_1 = 1,1 * p_d = 1,1 * 0,3 = 0,33 \text{ MPa} = 330 \text{ kPa}$$

$$\rho = 965,3 \text{ kg/m}^3 \text{ dla temp.} = 90^\circ\text{C}$$

$$d = 170 * \sqrt{\frac{1,49}{0,423 * \sqrt{330 * 965,3}}} = 14,72 \text{ mm}$$

przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915,

do = 32 mm, ciśnienie otwarcia: 3 bar

**- komin**

przyjęto średnice komina  $d = 180\text{mm}$  zgodnie z DTR kotła

### 5.12.2 Wyniki obliczeń hydraulicznych dla c.w.u.

**- zawór bezpieczeństwa w układzie c.w.u. dla podgrzewacza**

$$Q = 25 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 55 - 10 = 45^\circ\text{C}$$

$$d = 170 * \sqrt{\frac{G}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = 6,08 \text{ mm}$$

$G = 584 \text{ kg/h} = 0,16 \text{ kg/s}$  – wydajność stała, przy ogrzonym podgrzewaczu  $60^\circ\text{C}$ , temp. wody pobieranej  $45^\circ\text{C}$

$$\alpha_c = 0,9 * L_{C_{rzecz}} = 0,9 * 0,30 = 0,27$$

$$p_1 = 1,1 * p_d = 1,1 * 0,6 = 0,66 \text{ MPa} = 660 \text{ kPa}$$

$$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3 \text{ dla temp.} = 70^\circ\text{C}$$

---


$$d = 170 * \sqrt{\frac{0,16}{0,27 * \sqrt{660 * 977,8}}} = 4,62 \text{ mm}$$

przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR 1", typu 2115,  $d_o = 20 \text{ mm}$ ,  
ciśnienie otwarcia PN = 6 bary.

**- naczynie wzbiornicze przeponowe**

$$V = 300 \text{ dm}^3 = 0,3 \text{ m}^3$$

$$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3 \text{ dla } t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 55^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta V = 0,0196$$

- minimalna pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V * \rho * \Delta V = 0,3 * 999,7 * 0,0196 = 5,88 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia:

$$p_{\max} = 6 \text{ bar}$$

- Ciśnienie hydrostatyczne:

$$p_{st} = \rho * g * H = 999,7 * 9,81 * 9 = 88263 \text{ Pa} = 88,26 \text{ kPa} = 0,88 \text{ bar}$$

- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym (nie mniej niż):

$$p = p_{st} + 0,2 = 0,88 + 0,2 = 1,10 \text{ bar}$$

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 8,40 \text{ dm}^3$$

przyjęto 1 naczynie wzbiornicze f – my „Reflex” o pojemności  $V_u = 18 \text{ dm}^3$ , R=3/4”

**- wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej**

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u} = 0,7 * 2,42 = 1,69 \text{ mm} - \text{lecz nie mniej niż } 20 \text{ mm}$$

przyjęto średnicę wspólnej rury bezpieczeństwa = 20 mm.

**6. Wewnętrzna instalacja c.o.**

Instalację c.o. projektuje się jako wodną pompową dwururową o parametrach 80/60 w systemie zamkniętym zabezpieczoną naczyniem wzbiorniczym typu zamkniętego. Projektowana instalacja będzie się samoczynnie odpowietrzać przez automaty odpowietrzające zamontowane na wszystkich pionach na wysokości co najmniej 30 cm nad gałązką zasilającą oraz ręczne odpowietrzniki na grzejnikach. Poziomy i pionowy w kotłowni oraz na odcinku do pionów c.o. prowadzić wspólnie z rurami wod – kan z rur stalowych wg

---

PN-74/H-74200 w pustce pomiędzy stropem podwieszanym a stropem parteru. Instalację c.o. projektuje się w układzie dwururowym w pętli poziomej „systemem rura w rurze” ułożonej w warstwie podłogowej w systemie Kan-therm. Projektuje się rozdzielacze z zaworami odcinającymi na każdym wyjściu z rozdzielacza na grzejniki. Jako elementy grzejne przyjęto grzejniki stalowo-płytkowe firmy PURMO zasilane od dołu, umieszczone zwykle przy ścianach zewnętrznych pod oknami na wysokości 10 cm od podłogi. Grzejniki posiadają wbudowane zawory termostacyjne oraz odpowietrzniki. Dodatkowo należy zamontować głowice termostacyjne z nastawą wstępną typu RTD Danfoss z zabezpieczeniem przed manipulacją.

Ogrzewanie hali sportowej projektuje się za pomocą nagrzewnic wodnych z komorą mieszania. Zaprojektowano 4 nagrzewnice o mocy maksymalnej każdej z nich = 21 kW. Nagrzewnice będą wyposażone w komory mieszania z filtrami i przepustnicami powietrza autoamtykę zintegrowaną. Jako odcięcie nagrzewnic zastosowano typowe zawory odcinające.

#### **Charakterystyka urządzeń:**

- **Leo FB 25 M** - aparat grzewczy w obudowie z blachy malowanej proszkowo z wentylatorem osiowym, o mocy grzewczej 21 kW (parametry wody: 80/60 °C, powietrze 0°C) oraz przepływie powietrza 4400 m<sup>3</sup>/h; zasilanie 230V/50Hz; wersja modulowana z zabudowanym na wentylatorze płynnym regulatorem prędkości obrotowej 0-10V, typu PWM
- **Leo KM** - komora mieszania do nagrzewnicy, z filtrami i przepustnicami powietrza
- **VNTLCD** - nastawnik modulacji, wbudowany termostat z kalendarzem tygodniowym z możliwością nastaw w 4 strefach dziennych, praca w funkcji temperatury
- **Bufor** - element przyłączeniowy dla siłowników i termostatów przeciwwamrozeniowych
- **KTS** - automatyka do komory mieszania w układzie KTE. Składa się z termostatu przeciwwamrozeniowego zabezpieczającego nagrzewnicę, płynnego siłownika 0-10V 24V ze sprężyną powrotną i szafki sterująco- zasilającej która posiada możliwość automatycznego bilansowania pracy wentylatorów dachowych względem pracy komór mieszania. Może pracować w funkcji Master-Slave, co umożliwia pracę w kaskadzie kilku urządzeń w trybie Slave sterowanym z jednego urządzenia ustawionego jako Master.
- **SRV2d** - zawór dwudrogowy z siłownikiem ON/OFF 230V (odcięcie przepływu czynnika, współpraca z termostatem)
- **Czerpnia ścienna** – do wszystkich aparatów grzewczych

---

## **6.1 Regulacja instalacji**

Dla zapewnienia wstępnej regulacji hydraulicznej zaprojektowano regulacyjne zawory oraz regulatory różnicy ciśnienia opisane na rysunku rozwinięcia instalacji c.o. Numery nastaw wstępnych wszystkich typów zaworów regulacyjnych naniesiono na rozwinięciu instalacji. Regulacja nastaw wstępnych po płukaniu instalacji i próbie ciśnieniowej.

## **6.2 Próba szczelności instalacji**

Przed przystąpieniem do próby szczelności całą instalację należy min. dwukrotnie przepłukać wodą wodociągową – płukanie należy kontynuować aż woda z płukania będzie wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń. Od czasu płukania nastawy wstępne zaworów regulacyjnych i grzejnikowych ustawić na max. otwarcie. Po zakończeniu płukania instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie PPR = 0,6 MPa w czasie  $t = 30$  min., zgodnie z PN-81/B-10700 i PN-81/B-02650

## **6.3 Izolacja cieplna rurociągów**

Izolacja cieplochronna wykonana otuliną z pianki poliuretanowej lub spienionego polietylenu. Izolację cieplną należy stosować zgodnie z PN-B-02421:2000 na całej długości odcinków prostych, kształtek i połączeń przewodów, na przewodach pionów, w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze wewnętrznej obliczeniowej  $t_i \leq 12^\circ\text{C}$ . Izolacji nie należy stosować na zaworach bezpieczeństwa, silnikach pomp oraz na siłownikach zaworów regulacyjnych. Izolacja rurociągów izolacją z kauczuku, typ „CLIMAFLEX”, STEINONORM 300.

**Dopuszcza się zamianę materiałów i urządzeń na inne, posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia oraz obliczeniowe parametry pracy.**

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

Instalacje należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w katalogach firmowych oraz wg. „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ” - cz. II i „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” wyd. 1996 r.

\* Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i ppoż.

- 
- \* Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.
  - \* PN-EN 1717:2003 Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
  - \* PN-EN 12729:2004 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniom wody do picia przez przepływ zwrotny – Izolator przepływów zwrotnych z obniżoną strefą ciśnienia – Rodzina B. Typ A
  - \* PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna.
  - \* PN-B-10725:1997 Wodociągi przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
  - \* PN-92/B 01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
  - \* PN-EN 12380 Zawory napowietrzające do systemów kanalizacyjnych. Wymagania, metody badań i ocena zgodności.
  - \* PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

## **8. Obliczenia hydrauliczne**

znajdują się w egzemplarzu archiwalnym.

**Opracował:**