

## SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....                  | 3  |
| 2. ZAKRES OPRACOWANIA .....                     | 3  |
| 3. PODSTAWA OPRACOWANIA .....                   | 3  |
| 4. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU .....                | 3  |
| 5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....                 | 4  |
| 5.1. Techniczne warunki projektowania. ....     | 4  |
| 5.2. Charakterystyka energetyczna budynku ..... | 5  |
| 5.3. Instalacje grzewcze – c.o. i c.t. ....     | 6  |
| 5.3.1. Rurociągi .....                          | 6  |
| 5.3.2. Elementy grzejne .....                   | 8  |
| 5.3.3. Armatura .....                           | 9  |
| 5.3.4. Regulacja instalacji .....               | 11 |
| 5.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne .....       | 12 |
| 5.3.6. Izolacja termiczna przewodów .....       | 12 |
| 5.3.7. Próby szczelności .....                  | 12 |
| 5.3.8. Płukanie .....                           | 13 |
| 6. WYTYCZNE DLA BRANŻ .....                     | 13 |
| 6.1. Branża budowlana .....                     | 13 |
| 6.2. Branża elektryczna i AKPiA .....           | 13 |
| 6.3. Branża wod-kan .....                       | 13 |
| 6.4. Branża c.o. i wentylacja .....             | 13 |
| 7. UWAGI KOŃCOWE .....                          | 13 |
| 8. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....         | 14 |

## WYKAZ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| S/01 – Rzut kondygnacji technicznej – Instalacja grzewcza  |
| S/02 – Rzut przyziemia – Instalacja grzewcza               |
| S/03 – Rzut parteru – Instalacja grzewcza                  |
| S/04 – Rzut I piętra – Instalacja grzewcza                 |
| S/05 – Rzut II piętra – Instalacja grzewcza                |
| S/06 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład lewy, część I    |
| S/07 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład lewy, część II   |
| S/08 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład lewy, część III  |
| S/09 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład lewy, część IV   |
| S/10 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład lewy, część V    |
| S/11 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład prawy, część I   |
| S/12 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład prawy, część II  |
| S/13 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład prawy, część III |
| S/14 – Rozwinięcie instalacji c.o. – zład prawy, część IV  |
| S/15 – Rozwinięcie instalacji c.t.                         |
| S/16 – Schemat instalacji c.o.                             |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji ogrzewczych w związku z przebudową, termomodernizacją i modernizacją energetyczną budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania wybranych pomieszczeń na potrzeby przychodni lekarskiej Collegium Chemicum UAM przy ul. Grunwaldzkiej 6 w Poznaniu.

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania
- instalację ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych,

### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekt architektoniczny,
2. Wytyczne Inwestora,
3. Wytyczne projektowania,
4. Obowiązujące normy i przepisy.

### 4. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektowany obiekt to budynek Collegium Chemicum położony w kwartale między ulicami Grunwaldzką, Świącickiego i Śniadeckich. Budowla jest dwupiętrowa z dodatkową kondygnacją dachową, w skrzydłach obwodowych z dachami pulpitowymi osłoniętymi od strony zewnętrznej attyką. Nad skrzydłami wewnętrznymi znajdują się dachy dwuspadowe i płaskie. Budynek wymurowany jest w konstrukcji masywnej z czerwonej cegły.

Gmach podlega ochronie na podstawie wpisu do rejestru zabytków decyzją z dnia 20 marca 1980 r.

Ciepło dla budynku dostarczane jest z miejskiej sieci ciepłnej. Węzeł cieplny zlokalizowany jest bezpośrednio przy budynku Collegium Chemicum i podlega rozbiórce.

W budynku przewidziano wydzielenie pomieszczenia dla potrzeb nowego węzła cieplnego. Węzeł cieplny zlokalizowany będzie na kondygnacji przyziemia.

Ciepło przygotowywane będzie na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego. Ciepła woda użytkowa bez zmian, przygotowywana jest miejscowo w podgrzewaczach elektrycznych.

Obiekt ogrzewany będzie za pomocą grzejników płytowych, w pomieszczeniach przychodni lekarskiej grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym.

W projektowanym węźle cieplnym przewidziany został rozdział ciepła na 4 obiegi:

- obieg 1 – obieg ciepła technologicznego do nagrzewnic central wentylacyjnych
- obieg 2 – obieg c.o. – część prawa budynku Collegium
- obieg 3 – obieg c.o. – budynek magazynowy
- obieg 4 – obieg c.o. – część lewa budynku Collegium

## 5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 5.1. Techniczne warunki projektowania.

|                                           |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Strefa klimatyczna                        | II strefa                               |
| Temperatura zewnętrzna                    | – 18°C.                                 |
| System ogrzewania                         | wodne, pompowe,<br>systemu zamkniętego, |
| Źródło ciepła                             | węzeł cieplny                           |
| Parametr czynnika grzewczego układu c.o.  | <b>80/60 °C</b>                         |
| Parametry czynnika grzewczego układu c.t. | <b>80/60 °C.</b>                        |

#### Temperatury wewnętrzne pomieszczeń budynku Collegium Chemicum:

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| • pokoje biurowe                   | T=20°C |
| • pom. laboratoryjne               | T=20°C |
| • sale ćwiczeń                     | T=20°C |
| • korytarze                        | T=20°C |
| • sekretariaty                     | T=20°C |
| • klatki schodowe                  | T=20°C |
| • sale wykładowe                   | T=20°C |
| • pom. WC                          | T=20°C |
| • warsztat (budynek techniczny)    | T=20°C |
| • magazyny gospodarcze, porządkowe | T=16°C |
| • kondygnacja techniczna           | ng     |

#### Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przychodni lekarskiej:

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| • gabinety zabiegowe          | T=24°C |
| • gabinety konsultacyjne      | T=24°C |
| • łazienka, szatnia personelu | T=24°C |
| • komunikacja                 | T=20°C |

- pokoje lekarzy i pielęgniarek  $T=20^{\circ}\text{C}$
- rejestracja  $T=20^{\circ}\text{C}$
- skład porządkowy  $T=20^{\circ}\text{C}$
- magazyn bielizny czystej, brudownik  $T=20^{\circ}\text{C}$

## 5.2. Charakterystyka energetyczna budynku

Zgodnie z art. 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm), budynek jest położony na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, w związku z tym podlega zwolnieniu z obowiązku ustalenia charakterystyki energetycznej.

### a) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

Dla budynku współczynniki ciepła  $U$  wynoszą:

- Ściana zewnętrzna  $U = 0,24 \div 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Ściany wewnętrzne  $U = 0,7 - 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Podłoga na gruncie  $U = 1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Dach  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okna  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Drzwi zewnętrzne  $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

### b) Charakterystyka istniejącego budynku

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Powierzchnia użytkowa        | 21965 m <sup>2</sup> |
| Kubatura pomieszczeń         | 88872 m <sup>3</sup> |
| Wskaźnik powierzchniowy      | 70 W/m <sup>2</sup>  |
| Wskaźnik kubaturowy budynku  | 19 W/m <sup>3</sup>  |
| Powierzchnia oddająca ciepło | 35984 m <sup>2</sup> |

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

### c) Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  $h_{H,e}$

| Lp. | Rodzaj instalacji                                                                       | $h_{H,e}$ |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej, | 0,97      |

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym  $h_{H,s}$

| Lp. | Parametry                 | $h_{H,s}$ |
|-----|---------------------------|-----------|
| 1   | Brak zbiornika buforowego | 0,97      |

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)  $h_{H,d}$

| Lp. | Rodzaj instalacji ogrzewczej                                                                                                                                                                     | $h_{H,d}$ |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1   | Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanym | 0,98      |

- Sprawność wytwarzania w źródłach  $h_{H,g}$

| Lp. | Rodzaj źródła ciepła     | $h_{H,g}$ |
|-----|--------------------------|-----------|
| 1   | Kompaktowy węzeł cieplny | 0,95      |

**d) Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii**

Budynek główny Collegium Chemicum objęty jest ochroną konserwatorską, współczynniki przenikania przez ścianę zewnętrzną i posadzkę na gruncie nie spełniają wymagań dotyczących izolacyjności.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową. Zaprojektowane pompy elektroniczne charakteryzują się niskim zużyciem energii, dopasowującym się do aktualnego obciążenie cieplnego budynku.

### **5.3. Instalacje ogrzewcze – c.o. i c.t.**

#### **5.3.1. Rurociągi**

Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74200 łącznych przez spawanie – dla głównych przewodów rozprowadzonych w poziomie kondygnacji technicznej budynku oraz na pozostałych kondygnacjach, a także dla instalacji ciepła technologicznego.
- z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE np. TECE lub równorzędne – dla pionów i gałęzek do grzejników.

#### **Mocowanie rurociągów z tworzywa sztucznego**

Maksymalne odległości montażu podpór rurociągów dla określonych średnic:

16x2,0 – 1,2 m

20x2,0 – 1,3 m

25x2,5 – 1,5 m

26x3,0 – 1,5 m

32x3,0 – 1,6 m

40x3,5 – 1,7 m

50x4,0 – 2,0 m

Mocowania mogą być realizowane jako podpory przesuwne PP. Podpory przesuwne PP montuje się z zachowaniem wymaganych odległości z uwagi na utrzymanie ciężaru rurociągu (ograniczenie wyboczeń rur). Jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwnej ogranicza wymaganą długość ramienia kompensacyjnego należy zastosować podparcie rurociągu od spodu zamiast podpory przesuwnej.

### **Wykonanie punktów stałych i podpór przesuwnych**

- punkty stałe powinny uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów dlatego powinny być montowane przy złączach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójnika),
- obejmy stanowiące punkty stałe nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach lub pierścieniach zaprasowywanych,
- przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywoływane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę),
- podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm tworzywowych zatrzaskowych,
- podpory przesuwne nie powinny być montowane przy złączach, gdyż może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu,
- należy pamiętać, że podpory przesuwne uniemożliwiają ruch poprzeczny do osi rurociągu dlatego ich usytuowanie może decydować o długości ramion kompensacyjnych.

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem kondygnacji technicznej oraz pod stropem przyziemia. Przy układaniu stosować elastyczną otulinę, celem umożliwienia im termicznych wydłużeń i zabezpieczeń przed tarciem.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń

między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

**Piony oraz gałązki do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych.**

Poziome przewody rozdzielcze układać ze spadkiem 3 promili w kierunku źródła ciepła. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca. Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

**Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż. wykonać zgodnie z aprobatą.**

**5.3.2. Elementy grzejne**

W całym obiekcie projektuje się:

- *grzejniki stalowe płytowe higieniczne zasilane z boku (w przychodni lekarskiej) np. VNH lub równorzędne,*
- *grzejniki stalowe płytowe kompaktowe zasilane z boku np. VNH lub równorzędne.*

W niektórych pomieszczeniach z uwagi na wilgoć zaprojektowano **grzejniki ocynkowane ogniowo**, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

**Wyposażenie grzejników:**

W przypadku grzejników zasilanych z boku na zasilaniu należy montować zawory termostacyjne kątowe z nastawą wstępną typu RAN prod. Danfoss (lub równorzędne), które należy wyposażyć w głowice termostacyjne gazowe typu RAW 5115 prod. Danfoss (lub równorzędne). Na powrocie montować zawory odcinające kątowe typu RLV prod. Danfoss (lub równorzędne).

W pomieszczeniach ogólnodostępnych tj. na klatkach schodowych oraz w pom. WC, komunikacjach montować wzmocnione głowice termostacyjne gazowe wzmocnione typ RA 2920 z zabezpieczeniem przed kradzieżą i manipulacją osób niepowołanych, prod. Danfoss (lub równorzędne).

Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

Charakterystyka zaworów termostacyjnych:

- Posiadanie certyfikatu zgodności z PN-EN 215-1:2002 /Termostacyjne zawory grzejnikowe- wymagania i badania / wydany przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.



- Posiadanie certyfikatu systemu zarządzania jakością ISO 9001
- Możliwość trwałej i powtarzalnej wielopozycyjnej nastawy wstępnej bez stosowania specjalnego kluczyka
- Nastawa wstępna realizowana za pomocą dodatkowej przestony
- Zainstalowany w zaworze element konstrukcyjny eliminujący powstawanie szumów
- Zawór posiadający możliwość bardzo dokładnego ustawienia tzw. nastawy wstępnej, czyli wyregulowania rozplływów do poszczególnych grzejników (14 pozycji nastaw wstępnej)
- Posiadanie specjalnej nastawy wstępnej do płukania instalacji bez potrzeby demontażu dławicy zaworu (nastawa wstępna nie dławi przepływu).

***W trakcie termomodernizacji budynku należy wymienić grzejniki w pomieszczeniach przychodni lekarskiej. Wymianie podlegać będą grzejniki wraz z zaworami na zasileniu i powrocie oraz „gałzki” do grzejników prowadzone w brzdach ściennych.***

### **5.3.3. Armatura**

#### **Instalacja c.o.**

Na instalacji centralnego ogrzewania stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na każdym pionie przewiduje się montaż na przewodzie powrotnym automatycznego zaworu równoważącego typu ASV-PV prod. Danfoss (lub równorzędne), oraz na przewodzie zasilającym zaworu odcinającego typu ASV-M prod. Danfoss (lub równorzędne). Charakterystyka zaworów w pkt. 5.3.4.

Na pionach montować automatyczne odpowietrzniki. Należy zastosować otwory rewizyjne dla odpowietrzenia.

#### **Instalacja c.t.**

Na instalacji ciepła technologicznego stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na przewodach zasilających centrale wentylacyjne montować zawór kulowy, filtr siatkowy, zawór trójdrożny, pompę i zawór zwrotny.

Na przewodzie powrotnym z centrali za działką by-passu montować zawór kulowy odcinający oraz automatyczny zawór równoważący typu AB-QM prod. Danfoss (lub równorzędny), charakteryzujący się:

- Zawór regulacyjno-równoważący zawierający w jednym korpusie zawór regulacyjny gwarantujący idealną charakterystykę liniową oraz automatyczny regulator różnicy ciśnienia o konstrukcji membrana-sprężyna,
- Zawór dostępny w średnicach DN10-DN250,



- Zawór może być używany także, jako automatyczny ogranicznik przepływu,
- Zawór zawiera mechanizm nastawy wstępnej, która umożliwia wykonanie nastawy o 100% do 0% przepływu nominalnego,
- Minimalna nastawa równa 30 l/h,
- Przy minimalnej nastawie zawór gwarantuje odchyłkę poniżej 1%,
- Zawór ma wbudowaną funkcję odcięcia realizowaną przez mechanizm nastawczy,
- Konstrukcja zaworu zapewnia wykonanie nastawy bez użycia narzędzi dla średnic do DN32, dla średnic większych nastawa jest realizowana poprzez użycie standardowych narzędzi,
- Nastaw jest widoczna od góry zaworu dla średnic do DN32, dla średnic większych nastaw jest widoczna z boku zaworu,
- Dla średnic DN40-DN100 funkcja odcięcia jest realizowana poprzez mechanizm niezależny od mechanizmu nastawy,
- Konstrukcja zaworu zapewnia całkowite odcięcie przepływu bez żadnych przecieków przy użyciu napędu termicznego (90N) dla zaworów o średnicy do DN32. Dla średnic do DN100 (przy użyciu napędu 500N) i dla średnic do DN250 (przy użyciu napędu 1000N) przeciek wynosi maksymalnie do 0,05% przepływu nominalnego,
- Autorytet części regulacyjnej powinien wynosić 1 dla każdej nastawy niezależnie od zmian ciśnienia (zawór gwarantuje charakterystykę regulacyjną niezależną od nastawy i zmian ciśnienia),
- Zawór gwarantuje liniową charakterystykę regulacyjną dla wszystkich nastaw – właściwość ta musi być udokumentowana badaniami laboratoryjnymi wykonanymi przez niezależne laboratorium,
- Współczynnik regulacji części regulacyjnej zaworu oraz części równoważącej zaworu powinien być wyższy niż 1:1000,
- Część regulacyjna zaworu powinna mieć możliwość zmiany charakterystyki z liniowej na stałoprocentową dla wszystkich średnic zaworu oraz dla wszystkich możliwych nastaw – do tego celu należy stosować dedykowany napęd,
- Minimalne ciśnienie różnicowe dla zaworów do DN20 wynosi 16kPa, dla zaworów do DN32 20kPa, dla zaworów do DN250 30kPa – właściwość ta musi być udokumentowana badaniami laboratoryjnymi wykonanymi przez niezależne laboratorium,
- Wykonanie zaworu dla wszystkich średnic to PN16,
- Króćce pomiarowe pozwalające na optymalizację pracy pompy muszą być dostępne dla wszystkich średnic zaworów.

#### 5.3.4. Regulacja instalacji

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w węźle cieplnym.

Regulacja ciśnienia poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą automatycznych zaworów równoważących.

Zawory równoważące charakteryzują się następującymi cechami:

- Zawór pełniący funkcję automatycznego regulatora różnicy ciśnień oraz zawór partner powinny być dostępne w średnicach od DN10 do DN100,
- Posiadają funkcję odcięcia,
- Zawór montowany na powrocie posiada kurek spustowy,
- Zawór pełniący funkcję automatycznego regulatora różnicy ciśnień oraz zawór partner powinny być dostępne w średnicach od DN10 do DN100,
- Regulator różnicy ciśnień powinien być zbudowany na bazie konstrukcji membrana-sprężyna,
- Regulator różnicy ciśnień powinien umożliwiać wykonanie nastawy z zakresu 5-25kPa i 20-40kPa dla średnic do DN15-40 oraz 20-40kPa, 35-75kPa oraz 60-100kPa dla średnic DN50-100,
- Nastawa ciśnienia różnicowego dla średnic DN15-40 powinna być wykonywana kluczem heksagonalnym a gniazdo służące do wykonywania nastawy powinno być przykryte,
- Nastawa ciśnienia różnicowego powinna być liniowa (1 obrót to 1 kPa lub 1 obrót to 2 kPa zależnie od średnicy),
- Funkcja odcięcia serwisowego powinna być dostępna za pomocą pokrętła,
- Funkcja spustu medium powinna być dostępna dla średnic DN15-50,
- Temperatura pracy to -20-120C dla średnic DN15-40 oraz -10-120C dla średnic DN50-100,
- Wykonanie zaworu PN16 a ciśnienie próbne to 25bar,
- Wyposażenie standardowe regulatora różnicy ciśnień to rurka impulsowa,
- Regulator różnicy ciśnień musi posiadać opcję użycia rurki impulsowej w wykonaniu antykradzieżowym,
- Zawór partner musi mieć możliwość podłączenia rurki impulsowej z zaworu różnicy ciśnień oraz mieć możliwość zastosowania rurki impulsowej w wykonaniu antykradzieżowym,
- Para zaworów musi pozwalać na wykonanie pomiarów różnicy ciśnienia (dla zaworu partner dopuszcza się stosowanie dodatkowych akcesoriów).

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

### 5.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe czarne zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie z rdzy przy pomocy szczotkowania do II stopnia czystości, dwukrotne pomalowanie farbą podkładową termoodporną oraz jednokrotne polakierowanie emalią termoodporną.

### 5.3.6. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi rozprawdzające centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego izolować termicznie otulinami z okładziną aluminiową oraz samoprzylepną zakładką. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

| Lp | Rodzaj przewodu lub komponentu                                                                                  | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W /mK) <sup>1</sup> |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Średnica wewnętrzna do 22 mm                                                                                    | 20mm                                                                    |
| 2  | Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm                                                                              | 30mm                                                                    |
| 3  | Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm                                                                             | Równa średnicy wewnętrznej                                              |
| 4  | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm                                                                                | 100mm                                                                   |
| 5  | Przewody armatura z poz 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów                        | ½ wymagań z poz 1-4                                                     |
| 6  | Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4 ułożone w komponentach budowlanych, między ogrzewanymi pomieszczeniami | ½ wymagań z poz 1-4                                                     |
| 7  | Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze                                                                        | 6mm                                                                     |

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

### 5.3.7. Próby szczelności

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w węźle.
  - na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.
- Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR Producenta.

### 5.3.8. Płukanie

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe.

## 6. WYTYCZNE DLA BRANŻ

### 6.1. Branża budowlana

- Wykonać przebicia zgodnie z rysunkiem dyspozycyjnym instalacji, przejścia ochronne przez przegrody budowlane wykonać z rur stalowych;
- Spadki posadzki wykonać w kierunku wpustu;
- Drzwi do węzła – otwierane na zewnątrz. Od wewnątrz zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z węzła pod naciskiem;

### 6.2. Branża elektryczna i AKPiA

- Zasilic wszystkie urządzenia energetyczne: skrzynkę węzła cieplnego, pompy, napęd zaworów regulacyjnych i mieszających,
- Zapewnić odrębne opomiarowanie węzła,
- Zaprojektować oświetlenie pomieszczeń,
- Zaprojektować gniazdo 24V.

### 6.3. Branża wod-kan

Węzeł należy wyposażyć w:

- wpust podłogowy żeliwny odporny na wysoką temperaturę z odprowadzeniem do studni schładzającej,

### 6.4. Branża c.o. i wentylacja

- Wentylacje pomieszczenia węzła cieplnego wykonać wg projektu wentylacji mechanicznej.

## 7. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- 2) Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
- 3) Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.
- 4) Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.

5) Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623 z późniejszymi zmianami) i aktami wykonawczymi do niej. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.

## 8. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

Opracował:

mgr inż. Piotr Siekierkowski

Nr upr. KUP/0133/POOS/05

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych