

SPIS TREŚCI

I . OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Parametry powietrza
4. Systemy układu wentylacji
5. Instalacja odprowadzenia skroplin
6. Instalacja freonowa chłodnicy centrali wentylacyjnej
7. Opis instalacji grzewczych
8. Zagadnienia ochrony p.poż.
9. Ochrona akustyczna.
10. Wytyczne elektryczne
11. Wytyczne branżowe
12. Wytyczne techniczne wykonania i odbioru

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| NR | TYTUŁ RYSUNKU | BRANŻA |
|------|-----------------------|---|
| S-01 | Rzut parteru | Instalacja wentylacji mechanicznej |
| S-02 | Rzut parteru | Instalacje grzewcze wraz z technologią kotłowni |
| S-03 | Rzut dachu - fragment | Instalacje grzewcze wraz z technologią kotłowni |

Opis techniczny

do projektu budowlanego instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji grzewczych wraz z technologią kotłowni w hali produkcyjnej z częścią socjalno - biurową w Studzienicach, ul. Jaskółek dz. nr 1933/34, 2481/31, 2856/31, 2857/31, część dz. nr 2474/31

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczny budowlany
- Wytyczne technologiczne
- Obowiązujące przepisy i normy

2. Zakres opracowania

Dokumentacja obejmuje swym zakresem:

- instalację wentylacji nawiewnej i wyciągowej
- instalację freonową dla uzdatniania powietrza wentylacyjnego (część socjalno – biurowa)
- instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego
- instalację grzewczą aparatów grzewczo-wentylacyjnych,
- instalację ciepła technologicznego central wentylacyjnych

Dokumentacja nie obejmuje instalacji schładzania powietrza w całym zakresie opracowania i jako taka nie rozwiązuje i nie opisuje układów odpowiedzialnych za utrzymanie temperatury wewnętrznej w przedmiotowych obszarach w okresie letnim i przejściowym.

Dokumentacja nie obejmuje swym zakresem instalacji technologicznych oraz instalacji gazu.

Przy doborach urządzeń posłużono się katalogami firm Swegon, Venture Industries, Uniwersal, Daikin, Frapol, Smay, Hoval, Radson, TA Hydronics, Kan-Therm, Rockwool, Miller i innych. Projekt zakłada wykorzystanie urządzeń dowolnej marki, jednak odpowiadających gabarytami oraz w standardzie i z wyposażeniem nie niższym od podanego w poniższej dokumentacji.

3. Parametry powietrza

3.1. Powietrze zewnętrzne:

- a) dla lata: temperatura obliczeniowa = 32[°C] (wilgotność względna = 45%)
a) dla zimy: temperatura obliczeniowa = -20[°C] (III-cia strefa klimatyczna wg PN-76/B-03420; wilgotność względna = 100%)

3.2. Założenia dla wymiarowania układu wentylacji powierzchni biurowej:

a) w dokumentacji przyjęto:

- dla pokoi biurowych wskaźnik minimum 30[m³/h/osobę]
- dla salki konferencyjnej wskaźnik minimum 30[m³/h/osobę]

3.3 Założenia dla wymiarowania układu wentylacji powierzchni socjalnej:

- krotność wymian powietrza w szatniach → 4[1/h]
- strumień pow. wywiewanego z sanitariatów
→ min 50[m³/h] na 1 miskę ustępową
→ min 30[m³/h] na 1 pisuar

4. Systemy układu wentylacji

Układ wentylacji i uzdatniania powietrza zbudowany jest z następujących systemów:

- **N1/W1** → centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym obsługująca strefę socjalno – biurową w osiach A÷C / 3÷12
- **WC1** → kanałowy wentylator wywiewny z sanitariatów
- **WS1** → kanałowy wentylator wywiewny z szatni i natrysków
- **WT1** → kanałowy wentylator wywiewny dla pom. technicznego (T1) /maszynownia/
- **WT2** → kanałowy wentylator wywiewny dla pom. technicznego (T2)

- **AG1** → agregat skraplający współpracujący z chłodnicą freonową centrali N1/W1
- **N2/W2** → centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym obsługująca kubaturę hali produkcyjnej H/1
- **WH1A** → dachowy wentylator wywiewny z hali H/1 (strefa podnośnika nożycowego)
- **WH1B** → dachowy wentylator wywiewny z hali H/1 (strefa plotera)
- **WM2** → kanałowy wentylator wywiewny z pom. rozdzielni elektrycznej M2
- **WM3** → kanałowy wentylator wywiewny z pom. pomocniczego M3
- **WM4** → kanałowy wentylator wywiewny z pom. pomocniczego M4
- **WM5** → kanałowy wentylator wywiewny z pom. pomocniczego M5
- **WM6** → dachowy wentylator wywiewny z pom. pomocniczego M6
- **N5** → gazowy aparat grzewczo wentylacyjny obsługująca kubaturę magazynową M/1
- **WM1A** → dachowy wentylator wywiewny dla magazynu M1
- **WM1B** → dachowy wentylator wywiewny dla magazynu M1
- **N3/W3** → centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym obsługująca kubaturę hali produkcyjnej H/2
- **N4/W4** → centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym obsługująca kubaturę hali produkcyjnej H/2
- Sys wywiewne dla hali produkcyjnej H/2 zostaną uściślone na etapie proj. wykonawczego w nawiązaniu do rozwiązań technologicznych dla strefy produkcyjnej

4.1 Strefa socjalno - biurowa – systemy **N1/W1; WC1; WS1; AG1**

Dla pomieszczeń biurowych przewiduje się zrównoważony nawiew i wywiew powietrza. Niezbędna higieniczna ilość powietrza zewnętrznego jest dostarczana do strefy biur za pośrednictwem centrali N1/W1. Centrala ta doprowadza również powietrze do części socjalnej. W szatniach zapewniona została min. 4-krotna wymiana powietrza. Centrala zlokalizowana została w pom. technicznym T1. Centrala realizuje funkcję filtracji, odzysku ciepła na wymienniku obrotowym, ogrzewania i chłodzenia. W okresie zimowym centrala realizuje nawiew powietrza ze stałą temperaturą $T_N=+20[^\circ\text{C}]$, w okresie letnim $T_N=+24[^\circ\text{C}]$. Dla pomieszczeń biurowych nie przewiduje się dodatkowego systemu schładzania powietrza. Nawiew pow. o temp. $T_N=+24[^\circ\text{C}]$ powoduje jedynie częściową kompensację zysków ciepła przez układ wentylacyjny powietrzem wstępnie schłodzonym, bez rygoru utrzymania w pom. temperatury na zadanym poziomie.

Odprowadzenie powietrza ze strefy sanitariatów zostanie zrealizowane odrębnym wentylatorem kanałowym (system WC1).. Wentylator zapewnia strumień powietrza wywiewanego o wartości minimum 50m³/h dla każdej z misek ustępowych i 30m³/h dla pisuaru. Wentylator kanałowy systemu WS1 ma za zadanie odprowadzić powietrze ze strefy szatni, natrysków oraz pom. porządkowych.

Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany jest poprzez zawory talerzowe np. firmy Smay typ KE i KK (wywiew), jedynie w sali konferencyjnej przewidziano wykorzystanie nawiewników wirowych.

Utrzymanie temperatury wewnętrznej w pomieszczeniach biurowych będzie realizowane poprzez układ grzejników płytowych. W celu ograniczenia emisji hałasu od urządzeń na kanałach zamontowane zostaną tłumiki akustyczne.

Dla pomieszczeń technicznych T1 i T2 zlokalizowanych w strefie socjalno-biurowej projektuje się dwa niezależne systemy wyrzutowe WT1 i WT2 oparte na wentylatorach kanałowych.

Tab.1. Tabela wydajności systemów wentylacji mechanicznej – część socjalno-biurowa

| Nr. pom. | Nazwa pom. | Kubat. | Krotność wymian | Strumień pow. naw. | Strumień pow. wyw | System |
|--------------------------------|--------------------------------|--------|-----------------|--------------------|-------------------|--------|
| | | [m3] | | [m3/h] | [m3/h] | |
| STREFA SOCJALNO-BIUROWA | | | | | | |
| A/1 | Pokój zebrań | 109,5 | 3,8 | 420,0 | 420,0 | N1/W1 |
| A/2 | Pokój socjalny | 34,1 | 2,6 | 90,0 | 90,0 | N1/W1 |
| A/3a | WC męski – przedsionek | 10,14 | 7,8 | 80,0 | do A/3b, A/3c | N1 |
| A/3b | WC męski – pisuar | 7,5 | 3,9 | z A/3a | 30,0 | WC1 |
| A/3c | WC męski – ustęp | 3,56 | 14,0 | z A/3a | 50,0 | WC1 |
| A/4 | WC damski / niepełnosprawni | 12,32 | 4,0 | z A/K1 | 50,0 | WC1 |
| A/5 | Pom. porządkowe | 14,62 | 2,0 | z A/K1 | 30,0 | WS1 |
| A/6 | Pok. biurowy | 35,39 | 2,1 | 75,0 | 75,0 | N1/W1 |
| A/7 | Pok. biurowy | 35,39 | 2,1 | 75,0 | 75,0 | N1/W1 |
| A/8 | Pok. biurowy | 35,39 | 2,1 | 75,0 | 75,0 | N1/W1 |
| A/9 | Pok. biurowy | 35,39 | 2,1 | 75,0 | 75,0 | N1/W1 |
| A/K1 | Hol / korytarz | 159,99 | 0,5 | 80,0 | do A/4, A/5 | N1 |
| B/1 | Pom. porządkowe | 14,62 | 2,0 | z B/K.2 | 30,0 | WS1 |
| B/2 | Szatnia damska odzieży własnej | 15,0 | 4,3 | 65,0 | do B/3a, B/3b | N1 |
| B/3a | Umywalnia | 17,72 | 3,6 | z B/2, B/4 | 65,0 | WS1 |
| B/3b | Wydzielony ustęp | 3,11 | 20,9 | z B/2, B/4 | 65,0 | WC1 |
| B/4 | Szatnia damska odz. roboczej | 15,01 | 4,3 | 65,0 | do B/3a, B/3b | N1 |
| B/5a | WC damski – przedsionek | 7,84 | 6,3 | 50,0 | do B/5b | N1 |
| B/5b | WC damski – ustęp | 3,28 | 15,2 | z B/5a | 50,0 | WC1 |
| B/6a | WC męski – przedsionek | 10,16 | 7,8 | 80,0 | do B/6b, B/6c | N1 |
| B/6b | WC męski – pisuar | 6,02 | 4,9 | z B/6a | 30,0 | WC1 |
| B/6c | WC męski – ustęp | 3,28 | 15,2 | z B/6a | 50,0 | WC1 |
| B/7 | Pok. socjalny | 53,26 | 4,5 | 240,0 | 240,0 | N1/W1 |
| B/8 | Szatnia męska odz. roboczej | 23,66 | 4,2 | 65,0; z B/K.2 | 100,0 | N1/WS1 |
| B/9a | Umywalnia | 24,16 | 4,5 | 110,0 | 60,0; do B/9b | N1/WS1 |
| B/9b | Wydzielony ustęp | 3,11 | 16,0 | z B/9a | 50,0 | WC1 |
| B/10 | Szatnia męska odz. własnej | 23,66 | 4,2 | 65,0; z B/K.2 | 100,0 | N1/WS1 |
| B/K.1 | Wiatrołap | 11,84 | - | - | - | - |
| B/K.2 | Korytarz | 80,02 | 1,2 | 100,0 | do B/1, B/8, B/10 | N1 |
| B/K.3 | Przedsionek | 8,76 | - | - | - | - |
| C/1 | Szatnia męska odz. roboczej | 15,4 | 4,2 | 65,0 | do C/2a, C/2b | N1 |
| C/2a | Umywalnia | 17,72 | 3,6 | z C/1, C/3 | 65,0 | WS1 |
| C/2b | Wydzielony ustęp | 3,11 | 20,9 | z C/1, C/3 | 65,0 | WC1 |
| C/3 | Szatnia męska odz. własnej | 15,4 | 4,2 | 65,0 | do C/2a, C/2b | N1 |
| C/K.1 | Wiatrołap | 11,84 | - | - | - | - |
| C/K.2 | Korytarz | 41,16 | 0,7 | 30,0 | 0 | N1 |
| T/1 | Pom. techniczne | 68,04 | 1,0 | 70,0 | 70,0 | N1/WT1 |
| T/2 | Pom. techniczne | 71,28 | 0,9 | 70,0 | 70,0 | N1/WT2 |
| T/3 | Kotłownia | 22,46 | - | - | - | - |

| | | | | | | |
|--|--|--|------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | | | | | |
| | | | Suma N1: | 2110,0 [m³/h] | | |
| | | | Suma W1: | | 1050,0 [m³/h] | |
| | | | Suma WC1: | | 440,0 [m³/h] | |
| | | | Suma WS1: | | 450,0 [m³/h] | |
| | | | Suma WT1: | | 70,0 [m³/h] | |
| | | | Suma WT2: | | 70,0 [m³/h] | |

4.2 Hala produkcyjna H1 – systemy N2/W2 i WH1A, WH1B, WM2-WM6

Niezbędną ilość powietrza zewnętrznego do hali produkcyjnej H1 dostarcza system nawiewno-wyciągowy oparty na jednej centrali nawiewno - wywiewnej N2/W2. Odzysk ciepła zostanie zrealizowany poprzez wymiennik glikolowy. Centrala ta zlokalizowana zostanie wewnątrz hali na dodatkowym przestropieniu nad pom. M5 i M4. Centrala realizuje funkcję filtracji, odzysku ciepła na wymienniku glikolowym, ogrzewania.

W okresie zimowym centrala realizuje nawiew powietrza ze stałą temperaturą $T_N=+16[^\circ\text{C}]$. W okresie letnim temperatura nawiewu jest temp. wynikową.

Nawiew powietrza wentylacyjnego będzie zrealizowany za pośrednictwem anemostatów wirowych. Odbiór strumienia pow. wentylacyjnego będzie zrealizowany za pośrednictwem krat na kanale wyciągowym (sys. W2) oraz niezależnych wyciągów zlokalizowanych w strefie plotera i podnośnika nożycowego (sys. WH1A i WH1B). Systemy odciągów zrealizowane zostaną w oparciu o wentylatory dachowe posadowione na podstawach tłumiących.

Część powietrza z hali przepływa do pomieszczeń przyległych zapewniając ich wentylację i zostaje usuwana poprzez indywidualne wentylatory kanałowe i dachowe (systemy WM2, WM3, WM4, WM5, WM6).

4.3 Magazyn M1 – systemy N5 i WM1A, WM1B

Niezbędną ilość powietrza zewnętrznego do magazynu (min. 0,5 wym/h) dostarcza system oparty na gazowym aparacie grzewczo-wentylacyjnym np. firmy „Miller” (sys. N5). Aparat zlokalizowany zostanie wewnątrz hali na dodatkowym przestropieniu nad pom. M5 i M4. Aparat pobiera powietrze z komory mieszania do, której doprowadzony jest kanał świeżego powietrza oraz kanał prowadzący powietrze z magazynu. Aparat GW zasysa świeże powietrze z zewnątrz mieszając je jednocześnie z powietrzem recyrkulacyjnym. Aparat realizuje funkcję filtracji i ogrzewania.

Nawiew powietrza wentylacyjnego będzie zrealizowany za pośrednictwem nawiewników wirowych. Odbiór strumienia pow. wentylacyjnego będzie zrealizowany za pośrednictwem kraty wywiewnej na kanale wyciągowym włączonym do komory mieszania aparatu grzewczo – wentylacyjnego.

Dodatkowo w strefie magazynu przewiduje się dwa niezależne systemy wyciągowe WM1A i WM1B obsługiwane przez indywidualne wentylatory dachowe..

4.4 Hala produkcyjna H2 – systemy N3/W3, N4/W4

Niezbędną ilość powietrza zewnętrznego do hali produkcyjnej H2 dostarcza system nawiewno-wyciągowy oparty na dwóch centralach nawiewno - wywiewnych N3/W3, N4/W4 wyposażonych w wymienniki glikolowe. Centrale zlokalizowane zostaną na dachu hali w części niższej (osie A-C/12-15). Centrale w wykonaniu przeciwybuchowym realizują funkcję filtracji, odzysku ciepła na wymienniku glikolowym, ogrzewania.

W okresie zimowym centrala realizuje nawiew powietrza ze stałą temperaturą $T_N=+20[^\circ\text{C}]$. W okresie letnim temperatura nawiewu jest temp. wynikową.

Nawiew powietrza wentylacyjnego będzie zrealizowany za pośrednictwem anemostatów wirowych. Odbiór strumienia pow. wentylacyjnego będzie zrealizowany za pośrednictwem krat na kanałach wyciągowych. Niezależne sys. wywiewne dla hali produkcyjnej H/2 zostaną uściślone na etapie proj. wykonawczego w nawiązaniu do rozwiązań technologicznych dla strefy produkcyjnej

Tab.2. Tabela wydajności systemów wentylacji mechanicznej – część produkcyjno-magazynowa

| Nr. pom. | Nazwa pom. | Kubat. | Krotność wymian | Strumień pow. naw. | Strumień pow. wyw. | System |
|--------------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| | | [m3] | | [m3/h] | [m3/h] | |
| STREFA PRODUKCYJNO-MAGAZYNOWA | | | | | | |
| M/1 | Magazyn bloków styropianu | 1629,1 | 0,6 | 2360,0 w tym 1000m3/h pow. świeżego | - | N5 |
| | | | | | 500,0 | WM1A |
| | | | | | 500,0 | WM1B |
| H/1 | Hala produkcyjna | 5746,4 | 0,91 | 5250,0 | 2080,0 (transfer do pom. przyległych) | N2/W2 |
| | Ploter | | | | 750,0 | WH1A |
| | Podnośnik nożycowy | | | | 750,0 | WH1B |
| M/2 | Rozdzielnia elektryczna | 37,21 | 5,9 | 0 | 220,0 | WM2 |
| M/3 | Pom. pomocnicze | 74,12 | 3,2 | 0 | 240,0 | WM3 |
| M/4 | Pom. pomocnicze | 36,97 | 2,9 | 0 | 110,0 | WM4 |
| M/5 | Pom. pomocnicze | 62,53 | 3,2 | 0 | 200,0 | WM5 |
| M/6 | Pom. pomocnicze | 565,4 | 1,5 | 0 | 900,0 | WM6 |
| H/2 | Hala produkcyjna | 3146,0 | 3,1 | 5000 | 5000 | N3/W3 |
| | | | | 5000 | 5000 | N4/W4 |
| | | | | | | |
| | | | Suma N2: | 5250,0 [m3/h] | | |
| | | | Suma W2: | | 2080,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WH1A: | | 750,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WH1B: | | 750,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WM2: | | 220,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WM3: | | 240,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WM4: | | 110,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WM5: | | 200,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma WM6: | | 900,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma N3: | 5000 [m3/h] | | |
| | | | Suma W3: | | 5000,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma N4: | 5000 [m3/h] | | |
| | | | Suma W4: | | 5000,0 [m ³ /h] | |
| | | | Suma N5: | 2360 (1000) [m3/h] | | |
| | | | Suama WM1A: | | 500,0 [m3/h] | |
| | | | Suama WM1B: | | 500,0 [m3/h] | |

4.5 Kanały wentylacyjne – wykonanie, izolacja

- kanały i kształtki wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, wykonanie niskociśnieniowe w klasie szczelności „B”.
- do montażu kanałów wentylacyjnych (nawiewnych i wyciągowych) oznaczonych na rysunku jako elastyczne należy zastosować przewody elastyczne typu Flex izolowane
- kanały wentylacyjne systemów nawiewnych i wywiewnych prowadzone wewnątrz budynku w strefie ogrzewanej należy izolować wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 30[mm]
- kanały wentylacyjne systemów nawiewnych i wyciągowych prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 60[mm]. Należy wykonać dodatkowo płaszcz zabezpieczający otulinę termiczną, wykonany z blachy ocynkowanej o gr. min. 0,5mm
- kanały wentylacyjne czerpne prowadzone w strefie ogrzewanej należy izolować wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 60[mm].

- kanały wentylacyjne wyrzutowe prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 60[mm]. Należy wykonać dodatkowo płaszcz zabezpieczający otulinę termiczną, wykonany z blachy ocynkowanej o gr. min. 0,5mm
- kanały czerpne prowadzone ponad dachem pozostają nieizolowane termicznie
- należy wykonać wyczystki umożliwiające dostęp rewizyjny do kanałów wentylacyjnych na potrzeby ich czyszczenia
- przed zamówieniem i prefabrykacją kanałów wentylacyjnych należy przeprowadzić niezbędny domiar na budowie potwierdzający możliwość ich montażu

5. Instalacja odprowadzenia skroplin.

Należy przewidzieć odprowadzenie skroplin z chłodnicy centrali wentylacyjnej N1/W1. Należy wykonać zaszyfonowane odprowadzenie skroplin z wymiennika centrali wentylacyjnej.

6. Instalacja freonowa chłodnicy centrali wentylacyjnej

Dla obsługi chłodnicy freonowej centrali przewidziano zewnętrzny agregat skraplający firmy „Daikin”. Układ zostanie doposażony w zawór rozprężny i moduł sterujący wraz z okablowaniem typu EV.

Instalacje czynnika chłodniczego systemu freonowego wykonać z rur miedzianych z atestem dla czynnika chłodniczego R410A. Łączenia odcinków za pomocą połączeń mufowych łączonych lutem twardym 3-11% srebra na gorąco. Odgałęzienia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych wykonać za pomocą fabrycznych łączników instalacyjnych gwarantujących odpowiednie rozprępy hydrauliczne.

Instalacje spawać w osłonie azotowej pod ciśnieniem od 0,01 do 0,005 bar w celu uniknięcia powstawania zgorzeli w instalacji.

Wykonać kompensację wydłużeniową instalacji stosując autokompensację lub przez U-kształtowe kompensatory wydłużeniowe. W środku długości kompensatorów oraz w środku odcinków prostych instalować punkty stałe. Pozostałe podpory instalacyjne zastosować przesuwne. Kompensatory U-kształtowe stosować w przypadku braku możliwości stosowania auto-kompensacji. Minimalne wymiary kompensatorów U-kształtowych wykonywać niezależnie od średnicy rurociągu – długość kompensatora 400 mm, ramię kompensatora 400 mm. Trasy freonowe należy prowadzić w osłonie z metalowych koryt elektrycznych.

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym. Następnie wykonać dwukrotne osuszanie próżniowe do ciśnienia -785 mbar. Osuszanie próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 1 bar. Instalację dopełnić po wykonaniu osuszania czynnikiem R410A.

Po udanej próbie ciśnieniowej wszystkie instalacje czynnika chłodniczego izolować termicznie otulinami chloro-kauczukowymi o grubości min 13 mm. Łączenia izolacji wykonać za pomocą taśmy samoprzylepnej chloro-kauczukowej.

W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania. Należy również uwzględnić dostawę oraz montaż i okablowanie ściennego regulatora dla obsługi agregatu. Lokalizację ściennych regulatorów należy uzgodnić przed rozpoczęciem montażu z Inspektorem Nadzoru oraz z Użytkownikiem, w oparciu o ostateczną aranżację pomieszczeń.

7. Opis systemów grzewczych

Projektowane instalacje wodne, dwururowe, systemu zamkniętego zasilane będą wodą grzewczą z kotłowni gazowej opartej na podwójnym gazowym kotle kondensacyjnym firmy „Hoval” typu UltraGas 300D dostosowanego do pracy na gazie LPG, o nominalnej mocy grzewczej 276kW (dla parametrów 80/60°C). Łączna maksymalna wydajność projektowanej technologii kotłowni wynosi $Q = 300[\text{kW}]$ (40/30°C).

Łączna maksymalna wydajność projektowanych układów grzewczych c.o., c.t. nagrzewnic wentylacyjnych, c.t. aparatów grzewczo-wentylacyjnych wraz z przygotowaniem c.w.u. wynosi $Q = 257[\text{kW}]$.

Parametry zasilania poszczególnych obiegów grzewczych:

- a) obieg ogrzewania grzejnikowego – obieg zmiennoprzepływowy, woda o parametrach $t_z/t_p = 70/50[^\circ\text{C}]$

- b) obieg ciepła technologicznego nagrzewnic wentylacyjnych – obieg stałoprzepływowy, woda o parametrach $t_z/t_p = 70/50[^\circ\text{C}]$; praca obiegu również w okresie letnim
- c) obieg aparatów grzewczo-wentylacyjnych – obieg zmiennoprzepływowy, woda o parametrach $t_z/t_p = 70/50[^\circ\text{C}]$
- d) przygotowanie c.w.u. (w priorytecie),

Współczynniki dla poszczególnych przegród wynoszą:

- Ściana zewnętrzna - $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Dach - $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Podłoga na gruncie dla strefy administracyjnej - $U=0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okna zewnętrzne i świetliki - $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Drzwi i bramy zewnętrzne - $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Współczynniki przenikania ciepła projektowanych przegród spełniają wymogi Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

7.1 Instalacja grzejnikowa

Zaprojektowano instalację wodną, dwururową, systemu zamkniętego, zasilaną z projektowanej kotłowni gazowej na paliwo płynne (LPG), zlokalizowaną w części zaplecza administracyjno-biurowego. W projekcie wykorzystano kilka typów grzejników:

- stalowe płytowe grzejniki firmy „Radson” - grzejniki typu „Integra” z wbudowanym zaworem termostatycznym, z przyłączem dolnym, dla ogrzewania pomieszczeń biurowych, socjalnych, pomieszczeń technicznych, komunikacji, umywalni oraz szatni,
- stalowe płytowe grzejniki firmy „Radson” - grzejniki typu „Compact”, z przyłączem bocznym, dla ogrzewania pomieszczeń kotłowni, pomieszczeń technicznych - zawór termostatyczny dodatkowo,

Grzejniki typu „Integra” z przyłączem dolnym zostaną włączone do instalacji poprzez przyłącza grzejnikowe firmy „Heimeier” z możliwością odcięcia, napełnienia i spustu z grzejników z przyłączem dolnym. Grzejniki typu „Compact” z przyłączem bocznym zostaną włączone do instalacji poprzez zawór termostatyczny typu F-Exakt z precyzyjną nastawą wstępną firmy Heimeier montowany na gałęzi zasilającej oraz zawór grzejnikowy powrotny typu Regulux z nastawą wstępną i możliwością odcięcia i opróżnienia grzejnika firmy Heimeier montowany na gałęzi powrotnej. Zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne w wykonaniu wzmocnionym, o zwiększonej odporności na kradzież i wandalizm.

Główne rozprowadzenia instalacji ogrzewania grzejnikowego należy wykonać z rur stalowych czarnych przewodowych ze szwem z usuniętym wypływem (wg PN-74/H-74244), łączonych przez spawanie i zabezpieczonych antykorozyjnie. Rozejścia z głównych rozprowadzeń prowadzone „wierzchem” do poszczególnych grup grzejników oraz przewody w bruzdach ściennych, należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie firmy „Kan-therm” typu Steel, łączonych zaciskowo. Główne trasy instalacyjne będą prowadzone w przestrzeniach sufitów podwieszanych w strefie holu oraz przestrzeniach technicznych pod dachem hali. W strefie administracyjno-socjalnej oraz przetwórni wejścia instalacji zaprojektowano pod stropem nad sufitem podwieszanym oraz za pomocą pionów zabudowanych w ściankach g-k lub wybrzdowanych w ścianach. Rozprowadzenia do grup grzejników zostaną wykonane w warstwach posadzkowych z przewodów polipropylenowych PN 20 Bor Plus Stabi firmy „Wavin” z polipropylenu typ 3 stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową, łączonych przez zgrzewanie. Dla instalacji w kotłowni rurarz zostanie poprowadzony wierzchem po ścianach pomieszczeń. Na zakończeniu instalacji przewidziano zawory kulowe odcinające, mające na celu przeznaczenie pod przyszłą modernizację instalacji grzewczych w budynku istniejącym.

Dla przewodów instalacji c.o. rozprowadzanych w warstwach posadzkowych minimalne przykrycie przewodu warstwą wylewki musi być $\geq 4,5[\text{cm}]$.

Izolacje:

- przewody prowadzone w bruzdach ściennych oraz w warstwach posadzkowych należy izolować otuliną typu „Thermocompact S” [mm]
- przewody instalacji c.o. prowadzone „wierzchem” w pomieszczeniach technicznych należy izolować otuliną firmy „Rockwool” w systemie Termorock z płaszczem wykończeniowym z folii PVC z zakładką samoprzylepną (otuliny z wełny mineralnej)

Rurociągi należy izolować pojedynczo. Izolację należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6.11.2008 zmieniającego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr201,poz.1238).

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)1) |
|-----|--|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewn. rury |
| 4 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-3 |
| 5 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-3 |

7.2 Instalacja ciepła technologicznego nagrzewnic wentylacyjnych

Instalację ciepła technologicznego należy wykonać z rur stalowych czarnych przewodowych ze szwem z usuniętym wypływem (wg PN-74/H-74244), łączonych przez spawanie i zabezpieczonych antykorozyjnie. Poszczególne nagrzewnice central wentylacyjnych zostaną przyłączone do instalacji za pośrednictwem układu pompowego z zaworem mieszającym realizującym jakościową regulację wydajności nagrzewnicy. Zasilanie pomp oraz sterowanie pracą zaworów będzie realizowane poprzez układ AKPiA central wentylacyjnych.

Izolacje:

- przewody prowadzone „wierzchem” w pomieszczeniach technicznych należy izolować otuliną firmy „Rockwool” w systemie Termorock z płaszczem wykończeniowym z folii PVC z zakładką samoprzylepną (otuliny z wełny mineralnej).
- przewody instalacji c.o. prowadzone ponad sufitami podwieszanymi na parterze należy izolować otuliną Termaflex FRZ

Rurociągi należy izolować pojedynczo. Izolację należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6.11.2008 zmieniającego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr201,poz.1238).

7.3 Instalacja ciepła technologicznego aparatów grzewczo-wentylacyjnych

Instalację obiegu aparatów grzewczo-wentylacyjnych należy wykonać rur stalowych czarnych przewodowych ze szwem z usuniętym wypływem (wg PN-74/H-74244), łączonych przez spawanie i zabezpieczonych antykorozyjnie.

Izolacje:

- przewody prowadzone „wierzchem” w pomieszczeniach technicznych należy izolować otuliną firmy „Rockwool” w systemie Termorock z płaszczem wykończeniowym z folii PVC z zakładką samoprzylepną (otuliny z wełny mineralnej).
- przewody instalacji c.o. prowadzone ponad sufitami podwieszanymi na parterze należy izolować otuliną Termaflex FRZ .

Rurociągi należy izolować pojedynczo. Izolację należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6.11.2008 zmieniającego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr201,poz.1238).

Na podłączeniu każdego z aparatów grzewczo-wentylacyjnych należy przewidzieć zawór regulacyjny STAD z możliwością odcięcia, spustu i pomiaru przepływu, zawór regulacyjny z siłownikiem, zawór odcinający. Aparaty grzewczo – wentylacyjne zostaną zastosowane w hali H1 oraz magazynie M6. Aparaty g-w wraz z elementami wentylacyjnymi należy montować pod sufitem technicznym w pomieszczeniach hali i magazynu w celu zapewnienia poprawnego rozplywu strug powietrza.

Dotyczy pkt. 7.1÷7.3.

Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi, aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy. Połączenia spawane

rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez Wykonawcę technologii, która powinna zawierać ogólne zasady organizacji robót, wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania, wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy, karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej. Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0 °C.

Po zakończeniu prac montażowych wykonać trzykrotnie płukanie całej instalacji wodą o prędkości większej od 1,5 m/s w czasie 30 min. Próby szczelności instalacji na zimno wykonać na ciśnienie 6[bar] (przy odcięciu naczynia wzbiorczego i manometrów) na warunkach normy PN/B-10400. Następnie należy wykonać próbę na gorąco.

Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050
- gruntowanie jednokrotne farbą termoodporną silikonową do gruntowania
- dwukrotne malowanie emalią silikonową termoodporną.

Montaż izolacji cieplnej można rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania prac montażowych protokołem odbioru.

Instalację należy napełnić wodą zmiękczoną (wg PN-93/C-04607).

Odpowietrzenie układu będzie realizowane za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników montowanych na sieci przewodów oraz poprzez odpowietrzniki grzejników i odpowietrzniki wymienników aparatów grzewczo-wentylacyjnych i klimakonwektorów. Rurarz prowadzony wierzchem oraz ponad sufitami podwieszanymi należy prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3%, zachowując możliwość odpowietrzenia i odwodnienia instalacji.

Wytyczne BHP

Rurociągi poszczególnych instalacji prowadzonych w strefie pomieszczeń technicznych oraz prowadzonych w strefie ponad sufitami podwieszanymi należy trwale oznakować następującymi symbolami

- | | |
|---|-----|
| • instalacja c.o.: | CO |
| • instalacja ciepła technologicznego central wentylacyjnych | CTN |
| • instalacja ciepła technologicznego aparatów g-w | CTA |

Należy zastosować czytelne i trwałe oznaczenia dla armatury regulacyjnej, w tym oznaczenia w postaci tabliczek z opisem, oraz oznakowanie rurociągów w postaci strzałek z folii samoprzylepnej zgodnie z kierunkiem przepływu medium

7.4 Technologia kotłowni gazowej

Technologia źródła ciepła została oparta na podwójnym kotle gazowym kondensacyjnym „Hoval” typu Ultra Gas 300D.

Dane techniczne podwójnego kotła Ultra Gas 300D:

znamionowa moc cieplna pojedynczego kotła (dla parametrów 80/60°C) = 276,0 [kW]

dopuszczalne nadciśnienie robocze

5,0 [bar]

króciec spalinowy

256 [mm]

króciec powietrzny

2x110 [mm]

temperatura spalin

49÷71 [°C]

gabaryty

wys.1823xszer.1711xgłęb.1237

kondensat

kocioł należy wyposażyć w neutralizator KB24

Praca kaskadowego układu grzewczego podwójnego kotła gazowego będzie sterowana elektronicznym regulatorem kaskadowym typu Top Tronic współpracującym z autonomicznymi regulatorami poszczególnych obiegów. Układ sterowania realizuje funkcję regulacji pogodowej z programem grzewczym i czasowym dla każdego z układów mieszających (praca obiegu ciepła technologicznego również w okresie letnim), priorytet przygotowania c.w.u., funkcję ochrony przeciwbakteryjnej zasobnika c.w.u. W ramach technologii kotłowni należy uwzględnić układ neutralizacji kondensatu z kotłów. Należy również uwzględnić jonowymienny system zmiękczenia wody. Kotły, zasobnik c.w.u. oraz naczynia przeponowe należy posadowić na cokole o wys. 8,0 cm nad poziom podłogi. Krawędzie cokołu należy zabezpieczyć stalowym kątownikiem.

Zasobniki, wymienniki ciepła, sprzęgło, rozdzielacze, filtrodumulnik, naczynie wzbiorcze układu grzewczego oraz rozdzielacze należy zamawiać łącznie z izolacją termiczną.

7.4.1 Zabezpieczenie kotłów i zasobników c.w.u.

Każdy z kotłów gazowych zabezpieczono membranowym zaworem bezpieczeństwa firmy „SYR” typ 1915. Zasobnik dla przygotowania c.w.u. zabezpieczono membranowym zaworem bezpieczeństwa firmy „SYR” typ 2115, ciśnienie początku otwarcia = 6,0[bar]. Zmiana objętości wody grzewczej w układzie c.o. będzie kompensowana poprzez przeponowe naczynie wzbiorcze firmy „Reflex” typ N. Zmiana objętości wody w układzie przygotowania c.w.u. będzie kompensowana poprzez wzbiorcze naczynia przeponowe firmy „Reflex” typu D. Przewidziano również montaż zabezpieczenia stanu wody SYR 933 dla każdego z kotłów. Instalacja gazowa zasilająca kocioł wraz ze ścieżkami gazowymi do palników oraz system detekcji i odcięcia gazu zostały ujęte w projekcie technicznym wewnętrznej instalacji gazu (odrębne opracowanie). Elementy zabezpieczające zostaną szczegółowo zwymiarowane na kolejnym etapie opracowywania dokumentacji.

7.4.2 Odprowadzenie spalin.

Zaprojektowano układ przewodów powietrznych (2xØ110) połączonych w zbiorczy przewód Ø250 i przewodu spalinowego (fi Ø250) dla podwójnego kotła gazowego → przewody dwuścienne izolowane w systemie firmy Tarnawa lub Schiedel. Włączenie układu do wspólnego przewodu spalinowego przy pomocy kształtki przyłączeniowej do kotłów podwójnych firmy „Hoval”. Komin musi posiadać certyfikat kominiański.

Przewody zostaną wyprowadzone ponad dach budynku. Zarówno przewody powietrzne jak i spalinowe zostaną wykonane jako dwuścienne izolowane. Należy uwzględnić wykonanie indywidualnej obróbki blacharskiej dla kominów przy przejściu dachowym. Montaż kominów (posiadających certyfikat kominiański) należy zlecić firmie autoryzowanej przez producenta danego systemu kominowego

7.4.3 Wentylacja pomieszczeń kotłowni

Zastosowano kotły z zamkniętą komorą spalania z doprowadzeniem powietrza do spalania z zewnątrz. Dodatkowo przewidziano układ wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia kotłowni umożliwiający doprowadzenie 0,75m³/h powietrza na każdy kW mocy zainstalowanej w kotłowni. Doprowadzenie powietrza wentylacyjnego do przewietrzania kotłowni zostanie zrealizowane bezpośrednio z zewnątrz za pomocą izolowanych termicznie przewodów bezpośrednio nad posadzką pomieszczenia kotłowni. Przewidziano przewód nawiewny o przekroju min.300x300. Wywiew z pomieszczenia kotłowni zrealizowano poprzez pion wentylacyjny, który zostanie wyprowadzony ponad dach wywietrzakiem Ø300. Należy uwzględnić wykonanie indywidualnej obróbki blacharskiej dla przewodów wentylacyjnych i spalinowych przy przejściu dachowym.

7.4.4 Podręczny sprzęt gaśniczy, ochrona p.poż.

Kotłownię należy wyposażyć w środki gaśnicze zgodnie z Rozporządzeniem MSW z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynku, i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2003 nr121 poz 1138) tj: gaśnicę proszkową 2kg (1szt.).

7.4.5 Rurociągi i izolacje w obrębie kotłowni

Rurociągi c.w.u. i cyrkulacji w kotłowni należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 o połączeniach gwintowanych.

W instalacji technologicznej w obrębie kotłowni wodnej dla rurociągów wody grzewczej należy stosować rury stalowe bez szwu z końcówkami gładkimi wg PN-80/H-74219, przewody łączone przez spawanie. Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez Wykonawcę technologii, która powinna zawierać ogólne zasady organizacji robót, wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania, wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy, karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej. Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0 °C.

Po wykonaniu instalacji ciepła w obrębie kotłowni należy wykonać trzykrotnie płukanie całej instalacji wodą o prędkości większej od 1,5 m/s w czasie 30 min. Próby szczelności instalacji na zimno wykonać na ciśnienie 6[bar] (przy odcięciu kotła, naczynia wzbiorczego i manometrów) na warunkach normy PN/B-10400. Następnie należy wykonać próbę na gorąco.

Rurociągi (z wyjątkiem rur ocynkowanych) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050
- gruntowanie jednokrotne farbą termoodporną silikonową do gruntowania
- dwukrotne malowanie emalią silikonową termoodporną.

Rurociągi c.o. i c.w.u. należy izolować otuliną firmy „Rockwool” w systemie Termorock z płaszczem wykończeniowym z folii PVC z zakładką samoprzylepną (otuliny z wełny mineralnej). Izolację wykonać zgodnie z PN-85/B-02421. Rurociągi należy izolować pojedynczo.

Montaż izolacji cieplnej można rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania prac montażowych protokołem odbioru.

7.4.6 Uzdatnianie wody

W ramach technologii kotłowni przewidziano kolumnę jonowymienną Euromat.

7.4.7 Zagadnienia ochrony p.poż.

- Wszystkie przejścia instalacyjne w budynku przez przegrody o odporności ogniowej należy izolować p.poż. w standardzie odpowiadającym odporności ogniowej danej przegrody oraz zgodnie z aktualną aprobatą techniczną danego producenta zabezpieczeń p.poż.
- Przejścia instalacyjne o średnicy do 4cm nie wymagają zabezpieczenia p.poż. Podobnie nie wymagają zabezpieczenia pojedyncze przejścia rurowe do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
- Kotłownię należy wyposażać w środki gaśnicze zgodnie z Rozporządzeniem MSW z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynku, i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2003 nr121 poz 1138) tj: gaśnicę proszkową 2kg (1szt.).

7.4.8 Wytyczne branżowe dla kotłowni

A) Wytyczne architektoniczno-budowlane

- Należy wykonać fundament pod kotły, zasobniki. Fundamenty o wysokości 8 cm należy wzmocnić na obrzeżach stalowym kątownikiem.
- Drzwi do kotłowni powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem ewakuacji i być samozamykające się, bezzamkowe, oraz łatwe do otwarcia, o szerokości w świetle min. 90 cm, o odporności ogniowej 30 min. Wielkość drzwi powinna umożliwiać swobodne prace serwisowe w kotłowni.
- Powierzchnia okien nie powinna być mniejsza niż 1/15 w stosunku do powierzchni podłogi, przy czym co najmniej 50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania.
- W pomieszczeniu kotłowni należy zapewnić oświetlenie naturalne i sztuczne.
- Pomieszczenie powinno mieć spadek posadzki wyprofilowany w stronę kanału nawiewnego ze względu na wymogi bezpieczeństwa (w przypadku wycieku gazu LPG),
- Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę pożarową, ściany i stropy wydzielające pomieszczenie kotłowni powinny mieć odporność ogniową co najmniej 60 min, a zamknięcie otworów w ścianach i stropach co najmniej 30 min. Przejścia przewodów instalacyjnych przez ściany i stropy kotłowni powinny być wykonane z materiałów niepalnych oraz powinny zapewniać ognioszczelność.
- Podłoga powinna być nienasiąkliwa, wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymałych na nagłe zmiany temperatury oraz na uderzenia (przykładowo gładź cementowa pokryta terakotą). Podłogę należy wykonać ze spadkiem w kierunku kratki podłogowej.
- Ściany do wysokości 2,0 m nad posadzką powinny być wyflizowane, ściany powyżej tej wysokości oraz sufit należy pomalować białą farbą emulsyjną.
- Przewody wentylacyjne w kotłowni powinny mieć ognioodporność ścianek minimum 60 min. i zapobiegać przedostaniu się ognia z pomieszczenia kotłowni do innych pomieszczeń.
- Przewody wentylacyjne z kotłowni nie mogą obsługiwać innych pomieszczeń.
- Należy przewidzieć mocowanie kominów spalinowych w strefie ponad dachem
- Należy przewidzieć wykonanie przebić w przegrodach konstrukcyjnych dla prowadzenia tras instalacyjnych
- Z pomieszczenia kotłowni należy zapewnić 2 wyjścia ewakuacyjne, w tym jedno na zewnątrz (za takie uważane jest również wyjście przez wyłaz dachowy)

B) Wytyczne dla branży wod.-kan. oraz do projektu technologii źródła ciepła (kotłowni)

- W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać punkt czerpalny ze zlewem.
- Nie należy wykonywać wpustu podłogowego w pomieszczeniu z uwagi na wymogi bezpieczeństwa (gaz płynny LPG),
- Na podłączeniu wodociągowym do napełniania zładu kotłowni należy zainstalować wodomierz, zawór odcinający, zawór zwrotny antyskażeniowy, manometr oraz połączenie rozłączne
- Jeśli ciśnienie w wodociągu może być zbyt niskie do napełnienia instalacji i uzupełnienia ubytków wody, kotłownia powinna być wyposażona w pompę do napełniania.
- Wymagania dla wody do napełniania i uzupełniania zładu wg PN-93/C-04607 oraz wymogów Producenta kotła.
- Przepływ nominalny gazu płynnego LPG dla układu technologicznego podwójnego kotła pracującego w kaskadzie wynosi łącznie 10,9 [m³/h]. W proj. technicznym inst. gazowej należy ująć inst. doprowadzającą paliwo do palników kotłów łącznie ze ścieżkami gazowymi oraz system detekcji i odcięcia gazu.

C) Wytyczne elektryczne

- Do pomieszczenia kotłowni należy doprowadzić napięcie zasilające 230V i 400V. Okablowanie AKP, kotłów, pomp itp. wykonuje dostawca urządzeń. Na potrzeby technologii kotłowni należy zabezpieczyć ok. 2,5kW mocy elektrycznej
- Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz powinno być wyposażone w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni. Awaryjny wyłącznik prądu powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny. Ponowne uruchomienie kotłów tym wyłącznikiem powinno być możliwe tylko wtedy, jeśli nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu palników oraz instalacji paliwowej.
- W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko do oświetlenia na napięcie bezpieczne (24V) oraz gniazdko narzędziowe 230V.
- Kotłownię należy wyposażać w zewnętrzną optyczną i akustyczną sygnalizację stanów awaryjnych.
- Kotłownię należy wyposażać w sztuczne oświetlenie elektryczne zainstalowane zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP65.
- Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni.
- Zasilanie układów technologicznych w kotłowni, należy wykonać z systemu rezerwowanego (agregat prądotwórczy) na wypadek zaniku napięcia

/ Wg dokumentacji instalacji gazu przewiduje się zawór odcinający sterowany detektorami gazu np. wg technologii GAZEX, zlokalizowanymi w pomieszczeniu kotłowni./

8. Zagadnienia ochrony p.poż.

Przewody wentylacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej EI, wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

Dla izolacji pożarowej transferu kanałów wentylacyjnych prowadzonych przez strefę, której nie obsługują lub dla zabezpieczenia odcinków kanałów za klapami montowanymi „w oddaleniu” od przegrody proponuje się wykorzystanie wełny mineralnej w płaszczyźnie z folii aluminiowej Conlit 150A/F + masa hiltii CP601S lub przy wykorzystaniu niepalnych płyt osłonowych Ridurit firmy Rigips (ewentualnie innych systemowych rozwiązań posiadających aktualne Aprobaty Techniczne).

Wszystkie przejścia instalacyjne (instalacji hydraulicznych i powietrznych) należy zabezpieczyć p.poż. przy przejściach przez przegrody pomieszczeń technicznych. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów. Pojedyncze przepusty rurowe o średnicy do 4cm nie wymagają wydzielania p.poż. w pomieszczeniach zamkniętych.

9. Ochrona akustyczna

Na ciągach nawiewnych i wyciągowych systemów nawiewno-wywiewnych zaprojektowano tłumiki akustyczne lub podstawy i cokoły tłumiące.

Centrale wentylacyjne należy posadawiać za pośrednictwem podkładów wibroizolacyjnych.

Mocowania kanałów wentylacyjnych należy wyposażyć we wkładki dźwiękochłonne.

10. Wytyczne elektryczne

- należy przewidzieć możliwość włączenia do inst. elektrycznej urządzeń wentylacyjnych zgodnie z danymi elektrycznymi podanymi w załączonym bilansie mocy elektrycznych
- należy wykonać uziemienie central, wentylatorów i przewodów wentylacyjnych
- należy zapewnić możliwość monitoringu pracy urządzeń
- przy zgłoszeniu alarmu p.poż. lub przy zadziałaniu którejkolwiek z klap p.poż. urządzenia wentylacyjne obsługujące pomieszczenia w danej strefie p.poż. powinny być automatycznie odłączane
- Do pomieszczenia kotłowni należy doprowadzić napięcie zasilające 230V i 400V. Okablowanie AKP, kotłów, pomp itp. wykonuje dostawca urządzeń.
- Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz powinno być wyposażone w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni. Awaryjny wyłącznik prądu powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny. Ponowne uruchomienie kotłów tym wyłącznikiem powinno być możliwe tylko wtedy, jeśli nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu palników oraz instalacji paliwowej.
- W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko do oświetlenia na napięcie bezpieczne (24V) oraz gniazdko narzędziowe 230V.
- Kotłownię należy wyposażyć w zewnętrzną optyczną i akustyczną sygnalizację stanów awaryjnych.
- Kotłownię należy wyposażyć w sztuczne oświetlenie elektryczne zainstalowane zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP65.
- Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni.
- Zasilanie układów technologicznych w kotłowni, powinno być wykonane z systemu rezerwowanego na wypadek zaniku napięcie. Należy zabezpieczyć moc elektryczną dla urządzeń technologicznych kotłowni

Tab.3 Zestawienia zapotrzebowania na moc elektryczną dla nowych urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych

| System | Urządzenie | Napięcie | Dane elektrycz. | Lokalizacja |
|--------|--|----------------|-----------------|--|
| N1/W1 | Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym Frapol typ AF07/AF05 | 400V/3f+N/50Hz | P = 1,3 [kW]; | pomieszczenie techniczne T1 |
| N2/W2 | Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym Frapol typu AF15/AF07s | 400V/3f+N/50Hz | P = 2,95[kW]; | strefa techniczna w magazynie M1 (nad pom. M5) |
| N3/W3 | Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym Frapol typu AF15/AF15 | 400V/3f+N/50Hz | P=4,40[kW] | Dach osie12-15/A-C |
| N4/W4 | Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym Frapol typu AF15/AF15 | 400V/3f+N/50Hz | P=4,40[kW] | Dach osie 12-15/A-C |
| WT1 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-350/125 | 230V/1f/50H | P=0,03[kW] | pomieszczenie techniczne T/1 |
| WT2 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-350/125 | 230V/1f/50H | P=0,03[kW] | pomieszczenie techniczne T/2 |
| WC1 | Wentylator kanałowy firmy „Venture | 230V/1f/50H | P=0,12[kW] | Pom. A/5 |

| | | | | |
|----------------|---|----------------|---------------------------------|--|
| | industries" typu TD-800/200 HS | | | |
| WS1 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-800/200 HS | 230V/1f/50H | P=0,12[kW] | Pom. T/1 |
| WM1A | Wentylator dachowy firmy „Uniwersal” typu DAS-315 | 230V/1f/50H | P=0,25[kW] | dach nad pom. M/1 |
| WM1B | Wentylator dachowy firmy „Uniwersal” typu DAS-315 | 230V/1f/50H | P=0,25[kW] | dach nad pom. M/1 |
| WM2 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-500/160 Silent | 230V/1f/50H | P=0,05[kW] | Pom. M/2 |
| WM3 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-500/160 Silent | 230V/1f/50H | P=0,05[kW] | Pom. M/3 |
| WM4 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-350/125 Silent | 230V/1f/50H | P=0,03[kW] | Pom. M/4 |
| WM5 | Wentylator kanałowy firmy „Venture industries” typu TD-500/160 Silent | 230V/1f/50H | P=0,05[kW] | Pom. M/5 |
| WH1A | Wentylator dachowy firmy „Uniwersal” typu DAS-315 | 230V/1f/50H | P=0,25[kW] | dach nad pom. H/1 |
| WH1B | Wentylator dachowy firmy „Uniwersal” typu DAS-315 | 230V/1f/50H | P=0,25[kW] | dach nad pom. H/1 |
| WM6 | Wentylator dachowy firmy „Uniwersal” typu DAS-315 | 230V/1f/50H | P=0,18[kW] | dach nad pom. M/6 |
| AG1÷AG7 | Aparat grzewczo-wentylacyjny firmy „Flowair” typu Leo FB | 230V/1f/50H | $P = 7 \times 0,28 = 1,96$ [kW] | Hala H/1 |
| AG8 | Aparat grzewczo-wentylacyjny firmy „Flowair” typu Leo FB | 230V/1f/50H | P = 0,28 [kW]; | Magazyn M/6 |
| AGZ1 | Gazowy aparat grzewczo-wentylacyjny firmy „Miller” typ G6RA-096 | 230V/1f/50H | P = 0,38 [kW]; | strefa techniczna w magazynie M1 (nad pom. M4) |
| KL1 | Agregat skraplający typu ERQ-125AW1 firmy „Daikin” | 400V/3f+N/50Hz | P=4,5 [kW] | Dach osie 7-8/B-C |
| - | Technologia kotłowni | - | P=2,5[kW] | Pomieszczenie kotłowni T3 |
| - | Elektryczne kable grzejne dla zabezpieczenia ruraru na dachu budynku | - | P=1,0[kW] | - |
| - | Rezerwa dla zestawów pompowych central i wymienników ciepła | - | P=1,5[kW] | - |
| - | Rezerwa dla pozostałych układów | | P=3,0[kW] | - |

Wentylatory zasilić poprzez regulatory obrotów

Uwaga! Dane elektryczne urządzeń, na każdym kolejnym etapie opracowywania dokumentacji oraz przed ich oferowaniem, zamówieniem i dostarczeniem należy każdorazowo weryfikować w celu potwierdzenia z aktualną ofertą producentów.

11. Wytyczne branżowe

Wytyczne architektoniczno-budowlane

- Należy wykonać przebiecia w ścianach oraz w stropach dla montażu tras i elementów układów instalacyjnych
- Należy umożliwić posadowienie urządzeń wentylacyjnych i chłodzących. Szczególną uwagę należy zwrócić na przygotowanie konstrukcji wsporczych dla central dachowych
- Należy przygotować punkty podparcia lub konstrukcje wsporcze dla tras instalacyjnych prowadzonych po dachu
- Należy przygotować cokoły dachowe dla posadowienia wentylatorów dachowych i wyrzutni

Wytyczne dla branży wod.-kan.

- Należy umożliwić włączenie instalacji odprowadzenia skroplin do instalacji kanalizacyjnej

Wytyczne ogólnobranżowe

- Wszelkie instalacje kablowe i rurowe należy wykonywać po wykonaniu montażu kanałów wentylacyjnych w danej strefie.
- Na bieżąco należy realizować koordynację międzybranżową podczas prac montażowych.

12. Warunki techniczne wykonania i odbioru

- Instalację należy wykonać z uwzględnieniem wymagań zawartych w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (COBRITI Instal), „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” (COBRITI Instal), „Warunkach technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” przepisach BHP i p.poż., niniejszych wymaganiach oraz zgodnie z dokumentacją projektową
- Niezgodność i odstępstwa od przedstawionej dokumentacji należy uzgadniać z projektantem.
- Przed rozpoczęciem montażu należy zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż, w szczególności z dokumentacją branży wod.-kan.-gaz, branży chłodniczej, architektonicznej, konstrukcyjnej, branż elektrycznych i niskoprądowych.
- Przed wykonaniem kanałów wentylacyjnych należy sprawdzić na budowie możliwość ich montażu zgodnie z dokumentacją.
- Montaż ciągów wentylacyjnych należy zrealizować przed montażem koryt kablowych oraz instalacji hydraulicznych w poszczególnych strefach.
- Przewody wentylacyjne przechodzące przez przegrody budowlane powinny być odizolowane od konstrukcji wełną mineralną lub pianką montażową.
- Przejścia przez przegrody stanowiące oddzielenie p.poż., przejścia tranzytowe przez nieobsługiwane przez dany system strefy p.poż. należy wykonać zgodnie z opisem technicznym.
- Urządzenia i elementy instalacji pochodzące z dostaw, należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta. Materiały dostarczane na budowę muszą być wyposażone we wszystkie wymagane certyfikaty, dopuszczenia i instrukcje.
- Należy koordynować prace branż związanych w zakresie mającym bezpośredni związek z instalacją wentylacji i ogrzewania. W szczególności należy koordynować prace związane z wykonywaniem konstrukcji wsporczych pod urządzenia – każdorazowo przed wykonaniem konstrukcji należy sprawdzić jej zgodność z aktualną ofertą handlową poszczególnych producentów urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Podobnie, należy każdorazowo weryfikować moce i napięcia zasilające dla poszczególnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz zgodność parametrów elektrycznych urządzeń oferowanych przez dostawców z danymi katalogowymi ujętymi w wytycznych elektrycznych. Wszelkie odstępstwa należy niezwłocznie uzgadniać z przedstawicielami branż związanych
- Po zmontowaniu instalacji wentylacji należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę wykonać zgodnie z normą BN-84/8865-40 dla kanałów klasy B.
- Sieć kanałów wentylacyjnych podwieszać lub podpierać zgodnie z technologią przedsiębiorstwa montażowego. Szczególną uwagę zwrócić na mocowanie elementów o dużej masie. Jako wzorcowe przyjąć systemy montażowe firmy „Hilti” . Należy uwzględnić konieczność przewidzenia dodatkowych, prowadzonych równoległe z trasami instalacyjnymi konstrukcji wsporczych umożliwiających prowadzenie instalacji w strefie poddasza
- W opisie technicznym podano wymogi dotyczące standardów izolacji termicznej i p.poż. dla poszczególnych ciągów wentylacyjnych.
- Centrale wentylacyjne należy łączyć z instalacją poprzez złącza elastyczne.
- Zamontowane urządzenia należy poddać pierwszemu rozruchowi, który powinien przeprowadzić autoryzowany zakład serwisowy
- Przedstawiciel firmy prowadzącej montaż inst. wentylacji i schładzania powietrza powinien koordynować prace związane z uruchomieniem układów AKPiA
- Po wykonaniu rozruchu i regulacji instalacji wentylacyjnej zgodnie z wielkościami założonymi w projekcie, układ należy poddać ruchowi próbnemu (72 godz.). Protokół z regulacji

przepływów na kratkach nawiewnych i wyciągowych należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

- Rozruch agregatu freonowego powinien być prowadzony przez Wykonawcę posiadającego autoryzację producenta/dystrybutora urządzeń.
- Montaż kominów (posiadających certyfikat kominiarski) należy zlecić firmie autoryzowanej przez producenta danego systemu kominowego.
- Do napełnienia zładu grzewczego należy użyć wody zmiękczonej.
- Spawanie doczołowe powinno odpowiadać normie PN-80/M-69019.
- Uszczelki w połączeniach kołnierзовych powinny być założone przed zamontowaniem dalszego odcinka rurociągu.
- Niedopuszczalne jest, aby przy poł. kołnierзовych lub w miejscach spawania następowało przesunięcie osi rurociągu (max. 1,5mm) lub występowała nieprostopadłość kołnierzy .
- Po wykonaniu instalacji z rur stalowych należy poddać trzykrotnemu płukaniu wodą przepływającą z prędkością większą od 1,5[m/s] w czasie 30min.
- Instalacje przechodzące przez przegrody konstrukcyjne należy dylatować od konstrukcji. Przejścia instalacyjne przez przegrody należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych. Wszystkie przepusty przez przegrody należy wykonać przy zachowaniu wymaganego standardu zabezpieczenia p.poż.
- Instalację należy wykonać w sposób zapewniający odpowietrzenie układu zgodnie z PN-91/B-02420 „Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych”.
- W najniższych punktach tras instalacyjnych należy przewidzieć spust czynnika.
- Instalację grzewczą należy poddać próbie szczelności na zimno (przy odcięciu kotłów, naczynia wzbiórczego i manometrów, zaślepieniu końcówek i otwarciu zaworów) na warunkach normy PN/B-10400. Następnie należy wykonać próbę na gorąco. Próbę ciśnienia przeprowadzić przed montażem izolacji przewodów.
- Po wykonaniu rozruchu układ należy poddać ruchowi próbnemu (72 godz.).
- Instalacje należy podwieszać lub podpierać zgodnie z technologią przedsiębiorstwa montażowego. Szczególną uwagę zwrócić na mocowanie elementów o dużej masie
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. Rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, rysunki) a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji powinny zostać ujęte w ofercie i kontrakcie na prace wykonawcze.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę powinny przed montażem uzyskać zatwierdzenie przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- Należy wykonać oznaczenia tras instalacyjnych oraz etykiety z opisem wszystkich urządzeń
- Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać wszystkie, wymagane polskim prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania. Komplet takich dokumentów należy przekazać Inwestorowi po zakończeniu prac instalacyjnych.
- Niniejsza dokumentacja nie stanowi materiału wystarczającego dla przeprowadzenia prac ofertowych i przetargowych oraz dla rozpoczęcia prac wykonawczych. Prace wykonawcze należy prowadzić w oparciu o dokumentację wykonawczą.
- Należy przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą oraz komplet instrukcji i gwarancji dla zastosowanych urządzeń.