

---

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**HALI PRODUKCYJNO MAGAZYNOWEJ WRAZ Z**  
**BUDYNKIEM ADMINISTRACYJNO SOCJALNYM NA**  
**TERENIE SUWAŁSKIEJ SPECJALNEJ STREFY**  
**EKONOMICZNEJ PODSTREFA SUWAŁKI, 16-400**  
**SUWAŁKI, UL. SZAFIROWA DZ. NR 35223/1**

---

INSTALACJE SANITARNE

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>INWESTOR</b> | <b>P.P.H. „GETAK'S” Spółka z o.o.</b><br><b>16-400 Suwałki ul. Wojska Polskiego 104</b> |
|-----------------|---|

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| <b>INSTALACJE<br/>SANITARNE</b> | mgr inż. Agnieszka Kuc<br>upr. PDL/0061/POOS/15   |  |
|                                 | mgr inż. Katarzyna Citko<br>upr. PDL/0138/POOS/10 |  |

Białystok 20.08.2018 r.



## 1. CZĘŚĆ OPISOWA

### Spis treści

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1 . ZAOPATRZENIE W WODĘ.....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA DOZIEMNA.....   | 6         |
| 1.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA.....   | 6         |
| 1.2.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA - OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH.....                            | 6         |
| 1.2.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA PRZECIWPOŻAROWA.....  | 6         |
| 1.2.3. IZOLACJE RUROCIĄGÓW.....   | 6         |
| 1.2.4. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE.....   | 7         |
| 1.2.5. WYTYCZNE MONTAŻU.....  | 8         |
| 1.2.6. BADANIE SZCZELNOŚCI.....   | 9         |
| 1.2.7. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I BUDOWLANEJ.....                                     | 11        |
| <b>2. KANALIZACJA SANITARNA, TECHNOLOGICZNA I DESZCZOWA.....</b>                                | <b>11</b> |
| 2.1. INSTALACJA DOZIEMNA KANALIZACJI SANITARNEJ, TECHNOLOGICZNEJ I DESZCZOWEJ.....              | 11        |
| 2.2. ZAGOSPODAROWANIE WÓD DESZCZOWYCH.....  | 11        |
| 2.3. INSTALACJA WEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ.....  | 12        |
| 2.4. IZOLACJE RUROCIĄGÓW.....   | 12        |
| 2.5. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE.....   | 12        |
| 2.6. WYTYCZNE MONTAŻU RUROCIĄGÓW UKŁADANYCH „NA TYNKU” KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ..... | 13        |
| 2.7. WYTYCZNE MONTAŻU RUROCIĄGÓW UKŁADANYCH W GRUNCIE.....                                      | 14        |
| 2.8. BADANIE SZCZELNOŚCI.....   | 15        |
| 2.9. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I BUDOWLANEJ.....                                       | 15        |
| <b>3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....</b>  | <b>15</b> |
| 3.1. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH .....  | 15        |
| 3.2. STEROWANIE INSTALACJĄ.....   | 16        |
| 3.3. OPOMIAROWANIE POBORU CIEPŁA.....   | 16        |
| 3.4. OBLICZENIA CIEPLNE I HYDRAULICZNE.....   | 16        |
| 3.5. STANDARDY MATERIAŁOWE .....  | 17        |
| 3.6. WYTYCZNE REALIZACJI .....  | 18        |
| 3.6.1.A. MONTAŻ OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO .....  | 18        |
| 3.6.1.B. OGRZEWANIE PODŁOGOWE.....  | 19        |
| 3.6.1.1 UKŁAD GLIKOŁOWY ODZYSKU CIEPŁA.....   | 20        |
| 3.6.2. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA PRZEJŚĆ RUROCIĄGÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....                | 21        |
| 3.6.3. BADANIE SZCZELNOŚCI.....   | 21        |
| 3.6.4. IZOLACJA RUROCIĄGÓW.....   | 23        |
| 3.6. 5. RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE INSTALACJI.....   | 24        |
| 3.6. KOORDYNACJE MIĘDZYBRANŻOWE .....   | 24        |
| 3.6.1. WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ.....  | 24        |
| 3.6.2. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I BUDOWLANEJ.....                                     | 25        |
| 3.6.3. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ.....  | 25        |
| 3.6.4. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I ELEKTRYCZNEJ.....                                   | 26        |
| 3.6.5. UKŁAD GLIKOŁOWY DO NAGRZEWNIC W HALI PRODUKCYJNEJ .....                                  | 26        |
| <b>4. CIEPŁO TECHNOLOGICZNE DO WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....</b>                                 | <b>26</b> |
| 4.1. UKŁAD GLIKOŁOWY ODZYSKU CIEPŁA.....  | 27        |
| 4.2. STEROWANIE INSTALACJĄ.....   | 27        |



|  |           |
|--|-----------|
| 4.3. OPOMIAROWANIE INSTALACJI.....                           | 28        |
| 4.4. OBLICZENIA HYDRAULICZNE.....                            | 28        |
| 4.5. IZOLACJA RUROCIĄGÓW.....                                | 28        |
| 4.6. STANDARDY MATERIAŁOWE.....                              | 28        |
| 4.7. WYTYCZNE MONTAŻU.....                                   | 29        |
| 4.8. BADANIE SZCZELNOŚCI.....                                | 30        |
| 4.9. WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ.....                     | 30        |
| 4.10. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I BUDOWLANEJ.....   | 30        |
| 4.11. WYTYCZNE DOTYCZĄCE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....            | 30        |
| 4.12. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I ELEKTRYCZNEJ..... | 30        |
| <b>5. WENTYLACJA MECHANICZNA.....</b>                        | <b>31</b> |
| 5.1. PODZIAŁ NA UKŁADY WENTYLACYJNE .....                    | 31        |
| 5.2. PARAMETRY POWIETRZA.....                                | 32        |
| 5.3. CENTRALE WENTYLACYJNE .....                             | 33        |
| 5.3.1. CENTRALE WENTYLACYJNE .....                           | 33        |
| 5.4. ZASILANIE CENTRAL WENTYLACYJNYCH W MEDIA.....           | 35        |
| 5.5. INSTALACJE .....  | 35        |
| 5.6. STEROWANIE WENTYLACJĄ.....                              | 35        |
| 5.7. ZABEZPIECZENIE PRZECIWOŻAROWE.....                      | 35        |
| 5.8. IZOLACJA .....  | 35        |
| 5.9. STANDARDY MATERIAŁOWE.....                              | 36        |
| 5.10. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.....                           | 37        |
| 5.11. PRZYGOTOWANIE INSTALACJI DO CZYSZCZENIA.....           | 38        |
| 5.12. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I BUDOWLANEJ.....   | 39        |
| 5.13. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....                  | 39        |
| 5.14. KOORDYNACJA PRAC BRANŻY SANITARNEJ I ELEKTRYCZNEJ..... | 39        |



## 2. CZĘŚĆ GRAFICZNA

| NR RYS.   | NAZWA RYS.   | SKALA    |
|-----------|--|----------|
| 1.1       | Wentylacja mechaniczna - rzut piwnic   | 1:100    |
| 1.2       | Wentylacja mechaniczna - rzut parteru  | 1:100    |
| 1.3       | Wentylacja mechaniczna – rzut piętra   | 1:100    |
| 1.1a      | Wentylacja mechaniczna - rzut piwnic   | 1:100    |
| 1.2a      | Wentylacja mechaniczna - rzut parteru  | 1:100    |
| 1.3a      | Wentylacja mechaniczna – rzut piętra   | 1:100    |
| 1.4       | Wentylacja mechaniczna - przekroje   | 1:100    |
| 1.5       | Wentylacja mechaniczna – sposób montażu nawiewników/wywiewników                                    | 1:100    |
| 1.6       | Instalacje sanitarne – rzut dachu  | 1:100    |
| 2.1       | Instalacja CO - rzut piwnic  | 1:100    |
| 2.2       | Instalacje CO - rzut parteru   | 1:100    |
| 2.3       | Instalacje CO - rzut piętra  | 1:100    |
| 3.1       | Instalacja CT - rzut piwnic  | 1:100    |
| 3.2       | Instalacje CT - rzut parteru   | 1:100    |
| 3.3       | Instalacje CT- rzut piętra   | 1:100    |
| 4.1       | Instalacja WOD-KAN - rzut piwnic   | 1:100    |
| 4.2       | Instalacje WOD-KAN - rzut parteru  | 1:100    |
| 4.3       | Instalacje WOD-KAN - rzut piętra   | 1:100    |
| 4.4       | Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej   | 1:100    |
| 4.5       | Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej   | 1:100    |
| 4.6       | Rozwinięcie kanalizacji technologicznej, profil doziemnej kanalizacji sanitarnej i technologicznej | 1:100    |
| 4.7       | Rozwinięcia kanalizacji deszczowej   | 02:40:00 |
| 4.8       | Profile doziemnej kanalizacji sanitarnej   | 1:100    |
| 4.9       | Profile doziemnej kanalizacji deszczowej   | 1:100    |
| 4.10      | Profil instalacji wodociągowej doziemnej   | 1:100    |
| R. typ. A | Schemat montażowy podwodomierza  | B/S      |
| R. typ. B | Schemat studni PVC 425mm   | B/S      |
| R. typ. C | Szczegół przepadu w studni   | B/S      |
| R. typ. D | Ułożenie przewodów w wykopie   | B/S      |
| R. typ. E | Schemat studni chłonnej DN 1500 mm   | B/S      |



PROJEKTY SANITARNE Agnieszka Kuc  
15-082 Białystok, ul. Świętojańska 8/6  
tel. 792 237 283  
www.projektysanitarne.bialystok.pl  
p.sanitarne@gmail.com

---

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| R. typ. F | Ułożenie rur w posadzce                                    | B/S |
| R. typ. G | Typowe rozmieszczenie armatury przy centrali wentylacyjnej | B/S |

Białystok, dnia 20 sierpień 2018 r.



## **ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt wykonawczy:

### Instalacji zewnętrznych:

- budowa doziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej
- budowę doziemnej instalacji kanalizacji deszczowej
- budowa doziemnej instalacji wodociągowej

### Instalacji wewnętrznych:

- instalacji wodociągowej
- instalacji kanalizacji sanitarnej
- instalacji kanalizacji deszczowej
- instalacji ciepła technologicznego
- instalacji centralnego ogrzewania
- instalacji wentylacji mechanicznej we wskazanych pomieszczeniach

## **1. ZAOPATRZENIE W WODE**

### **1.1. Instalacja wodociągowa doziemna**

Budynek będzie zasilany w wodę poprzez istniejącą instalację wodociągową doziemną Dn110mm oraz istniejące przyłącze wodociągowe Dn160mm z istniejącej sieci wodociągowej Dn225mm w ul. Szafirowej. Projektuje się odcinek instalacji wodociągowej doziemnej. Opomiarowanie zużycia wody w pomieszczeniu uzdatniania wody.

### **1.2. Instalacja wewnętrzna wodociągowa**

#### **1.2.1. Instalacja wodociągowa - opis rozwiązań technologicznych**

Poziomy rozprowadzające, prowadzone będą nad sufitem podwieszanym i w warstwach posadzkowych. Podejścia do przyborów będą zlokalizowane w brzdach instalacyjnych. Na podejściach do przyborów zamontowane będą zawory odcinające.

#### **1.2.2. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa**

Do zewnętrznego zabezpieczenia ppoż wykorzystano istniejące hydranty.

#### **1.2.3. Izolacje rurociągów**

Na rurociągach wody zimnej i ciepłej układanych w przegrodach budowlanych zastosować otuliny z PE lub PU w wersji do zabetonowania, o gr. 6 mm.

Na rurociągach wody ciepłej i cyrkulacji układanych napowietrznie zastosować izolacje Termacompakt. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych) powinna spełniać następujące wymagania określone w poniższej tabeli:



| <i>Lp.</i> | <i>Rodzaj przewodu lub komponentu</i>  | <i>Minimalna grubość izolacji cieplnej<br/>(materiał 0,035 W/(m ·K))</i> |
|------------|--|--|
| 1          | Średnica wewnętrzna do 22 mm   | 20 mm  |
| 2          | Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm  | 30 mm  |
| 3          | Średnica wewnętrzna do 35 mm do 100 mm   | Równa średnicy wewnętrznej rury  |
| 4          | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm   | 100 mm   |
| 5          | Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½wymagań z poz. 1 – 4  |

Na podstawie powyższych wymagań określono grubość izolacji rurociągów:

| <i>Izolacja, rury stalowe ze szwem [mm]</i> |    |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Średnica Dn                                 | 15 | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100   |
| Średnica wewnętrzna                         | 16 | 21,6 | 27,2 | 35,9 | 42,3 | 53,0 | 68,8 | 80,8 | 115,3 |
| Grubość izolacji                            | 20 | 20   | 30   | 35   | 45   | 55   | 70   | 80   | 100   |

| <i>Izolacja, rury PE-RT/AL/PE-HD stabi, PN10 [mm]</i> |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| Średnica Dz   | 16 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 |  |
| Średnica wewnętrzna                                   | 12 | 16 | 20 | 26 | 33 | 42 | 54 | 65 |  |
| Grubość izolacji                                      | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 45 | 60 | 65 |  |

#### **1.2.4. Rozwiązania materiałowe**

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem, gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

| <i>ELEMENT</i>  | <i>PRODUCENT</i> | <i>TYP</i>  |
|---|------------------|---|
| <b><i>Rurociągi</i></b>   |                  |   |
| Rurociągi poziome i pionowe wody zimnej, CWU i cyrkulacyjne           |                  | Stalowe ocynkowane gwintowane z podwójną warstwą cynku wg PN-EN 10220:2005, cynk. wg PN-EN 10240:2001, gwint rurowy wg PN-ISO 7-1:1995 lub PN-ISO 228-1:1991. |
| Instalacja wody zimnej i ciepłej prowadzonej w warstwach posadzkowych |                  | PE-RT bez osłony antydyfuzyjnej   |
| <b><i>Urządzenia i armatura</i></b>                                   |                  |   |
| Baterie czerpalne   |                  | stojące, jednouchwytowe   |



|                                  |  |                           |
|----------------------------------|--|---------------------------|
| umywalkowe                       |  |                           |
| Rozdzielacze instalacyjne        |  | Rura 1"                   |
| Baterie czerpalne umywalkowe     |  | stojące, jednouchwytowe   |
| Baterie czerpalne kuchenne       |  | stojące, jednouchwytowe   |
| Zawory pisuarowe                 |  | podtynkowe                |
| Baterie natryskowe w łazienkach  |  | natynkowe, jednouchwytowe |
| Zestaw pompowy                   |  | HYDRO MULTI-E 2 CME3-5    |
| Zawory cyrkulacyjne ciepłej wody |  | Aquastrom T Plus          |

#### **1.2.5. Wytyczne montażu**

UWAGA: Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy zbadać ciśnienie i w przypadku gdy ciśnienie z sieci będzie niewystarczające (zbyt niskie) należy zamontować zestaw hydroforowy.

Rury w instalacji wody zimnej i ciepłej łączyć przy pomocy łączników z PPSU i pierścieni z rowkiem nasuwanych praską. Połączenie rur stalowych lub z PE za pomocą mosiężnych złączek przejściowych gwintowano / zaprasowywanych.

Podejścia do baterii czerpalnych zakończyć zaworami motylkowymi ćwierćobrotowymi z gwintem do montażu wężyków elastycznych. Podejścia do punktów czerpalnych dostosować do rodzaju obsługiwanych przyborów. W przypadku braku dyspozycji ze strony projektu aranżacji wnętrz wysokość podejścia (nad wykończoną posadzką) przyjąć zgodnie z tabelą:

| <b><i>Rodzaj odbiornika</i></b>  | <b><i>Wysokość montażu podejścia [cm]</i></b>   |
|----------------------------------|---|
| Spłuczka do misek WC             | 60-70   |
| Pisuar                           | 70-110  |
| Zlew, umywalka - bateria stojąca | 45-60   |
| Zlew, umywalka - bateria ścienna | 110-120   |
| Natrysk                          | Montaż uchwyty baterii mieszającej – około 110 – 120 cm ponad dno brodzika. Uchwyty pomocnicze należy umieścić około 110 – 120 cm ponad dno brodzika, 15 – 30 cm w bok od środka stanowiska natryskowego. |

Prace montażowe rur plastikowych prowadzić w temperaturze powyżej 0 °C. Trasę przewodów prowadzić dążąc do stworzenia naturalnych warunków kompensacji. Przewody rozprowadzane w posadzce układać z lekkimi falowaniami. Podczas łączenia rurociągów z tworzyw sztucznych stosować narzędzia i metodologię zalecaną przez producenta systemu. W miejscach odgałęzień rur układanych na tynku oraz przy armaturze montowanej na rurociągu wykonać punkty stałe. Podpory ruchome stosować na rurociągach prowadzonych na tynku oraz pod tynkiem w ścianach, zastosować obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową. Rozstaw nie większy niż w tabelach:





| Rozstaw podpór, rury stalowe |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dn [mm]                      | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  | 100 | 150 |
| Rozstaw [m]                  | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 3,8 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |

| Sposób ułożenia przewodu | Rozstaw podpór, rury PE-RT i PE-Xc [m] |      |            |        |        |
|--------------------------|--|------|------------|--------|--------|
|                          | Średnica rury                          |      |            |        |        |
|                          | 12x2                                   | 14x2 | 18x2 (2,5) | 25x3,5 | 32x4,4 |
| Przewody poziome         | 0,5                                    | 0,5  | 0,5        | 0,8    | 0,8    |
| Przewody pionowe         | 1,0                                    | 1,0  | 1,0        | 1,0    | 1,0    |

Armaturę: zawory odcinające, równoważące, regulacyjne, odpowietrzniki - montować w miarę możliwości w przestrzeniach ogólnodostępnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją, a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, np. w technologii HILTI dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej CFS-S ACR, dla rur palnych z zastosowaniem osłon ogniochronnych CP 644.

Zachować, przy rurach układanych w posadzce przykrycie min. 4 cm warstwą betonu, a układanych w ścianach 3-4 cm tynku i zastosować siatkę tynkarską.

#### **1.2.6. Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Należy od instalacji odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po jej dokładnym odpowietrzeniu należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar oraz 0,2 bar przy zakresie wyższym. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tabelach poniżej.



**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję lub miedzi)**

| Połączenia przewodów  | Przebieg badania   |              |  |
|---|--|--------------|--|
|   | Nazwa czynności  | Czas trwania | Warunki uznania wyników badania za pozytywne                         |
| spawane, lutowane, zaciskane (przez dokręcanie lub zaprasowywanie), kołnierzowe | podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -            | brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach |
|   | obserwacja instalacji  | ½godziny     | j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia                    |
| gwintowane  | podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -            | brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach |
|   | obserwacja instalacji  | ½godziny     | j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.      |

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego**

| Nazwa czynności | Czas trwania | Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym |
|-----------------|--------------|---|
|-----------------|--------------|---|

**Badanie wstępne**

|  |          |  |
|--|----------|--|
| podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego                         | -        | brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego |
| obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | 10 minut |  |
| obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | 10 minut |  |
| obserwacja instalacji  | 10 minut |  |
| podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego                         | -        |  |
| obserwacja instalacji  | ½godziny | brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar   |

**UWAGA:** w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.

**Badanie główne**

(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)



|  |           |  |
|--|-----------|--|
| podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego   | -         | brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar |
| obserwacja instalacji  | 2 godziny |  |
| <b>UWAGA 1:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego |           |  |
| <b>UWAGA 2:</b> badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.                                 |           |  |
| <b>Badanie uzupełniające</b>   |           |  |
| (do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)  |           |  |
| Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.   |           |  |

Instalację wody ciepłej po zakończeniu z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

### **1.2.7. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebiccia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane. Branża budowlana wykonuje nadproża nad szafkami rozdzielaczowymi w przypadku zastosowania szafek podtynkowych.

## **2. KANALIZACJA SANITARNA, TECHNOLOGICZNA I DESZCZOWA**

### **2.1. Instalacja doziemna kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej**

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku administracyjno - socjalnego i hali produkcyjno-magazynowej zostaną odprowadzone do istniejącej kanalizacji sanitarnej Dn315mm w ul. Szafirowej poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na działce Inwestora oraz projektowaną instalację doziemną kanalizacji sanitarnej zgodnie z częścią rysunkową. Ścieki z hali produkcyjno-magazynowej odprowadzane będą poprzez instalację kanalizacji technologicznej doziemnej do separatora tłuszczu, a następnie po podczyszczeniu zostaną odprowadzone do projektowanej instalacji sanitarnej doziemnej. Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej doziemnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC 160 mm kl. „N” SN4, litych typu średniego o złączach uszczelnionych uszczelką gumową dwuwargową. Rury należy układać w gotowym wykopie na podsypce wyrównawczej ze żwiru lub piasku o gr. warstwy 15 cm, kielichami pod górę.

W miejscu przejścia proj. instalacji kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej doziemnej, przez ścianę studzienki, stosować tuleję ochronną z uszczelnieniem gumowym lub uszczelkę wargową do połączeń rur PVC z kręgami.

Przed zasypaniem rurociągi instalacji doziemnej kanalizacji sanitarnej i deszczowej należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-92/B-10735



Usytuowanie kanałów, spadki rurociągów pokazano w części graficznej opracowania.

## **2.2. Zagospodarowanie wód deszczowych**

Wody deszczowe będą zagospodarowane na działce inwestora. Ciągi kanałów deszczowych będą układane pod stropem budynku a następnie wyprowadzone poza budynek. Na działce inwestora projektuję się 2 studnie chłonne. Wykonanie studni chłonnej przedstawiono na załączonym schemacie studni chłonnej.

## **2.3. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne odprowadzane będą z budynku poprzez projektowaną doziemną instalację kanalizacji sanitarnej, do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej kończącej istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej zgodnie z PZT.

Leżaki i piony wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC, o połączeniach kielichowych na typowe uszczelki gumowe. Leżaki kanalizacyjne zaprojektowano pod stropem piwnicy i pod posadzką obiektu. Na każdym pionie należy zainstalować rewizję. Odpowietrzenie pionów projektuje się za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych nad dach budynku.

## **2.4. Izolacje rurociągów**

Rurę kanalizacyjną zabezpieczyć izolacją cieplną w przypadku możliwości podgrzania ścianki przewodu przez inne instalacje lub urządzenia powyżej 45°C

## **2.5. Rozwiązania materiałowe**

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem, gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

| <b>Element</b>                                  | <b>Producent</b> | <b>Typ</b>                              |
|---|------------------|---|
| <b>Kanalizacja sanitarna</b>                    |                  |   |
| Przybory w części socjalno-biurowej             |                  | Nova Top                                |
| Podejścia do przyborów                          |                  | PCV do kanalizacji wewnętrznej          |
| Poziomy i piony                                 |                  | PCV do kanalizacji wewnętrznej          |
| Poziomy i piony prowadzone na tynku             |                  | Rury żeliwne bezkielichowe, systemu DKI |
| Wpusty podłogowe w pomieszczeniach technicznych |                  | Żeliwne                                 |
| Poziomy układane w gruncie                      |                  | PCV do kanalizacji zewnętrznej          |
| Kompaktowy agregat odprowadzający               |                  | Sololift2 WC-1                          |
| Studzienka z PP o wymiarach                     |                  |   |



|   |  |   |
|---|--|---|
| fi600; H=1,2m                             |  |   |
| Pompa zatapialna do wody zanieczyszczonej |  | TMT32/113 + sterownik ECL-IPF; +dzwon pomiarowy |
| <b>Kanalizacja deszczowa</b>              |  |   |
| Wpusty na dachu                           |  | Według architektury                             |
| Poziomy i pionowy                         |  | PEHD do kanalizacji wewnętrznej                 |
| Poziomy i pionowy prowadzone na tynku     |  | PEHD  |
| Poziomy układane w gruncie                |  | PCV N (standardowe ) do kanalizacji zewnętrznej |

## **2.6. Wytyczne montażu rurociągów układanych „na tynku” kanalizacji sanitarnej i deszczowej**

Podejścia do przyborów sanitarnych układać ze spadkiem nie mniejszym od 2%. Podejścia do przyborów sanitarnych układać ze spadkiem nie mniejszym od 2%. Przybory sanitarne montować według tabeli poniżej.

| <i>Element</i>   | <i>Wysokość montażu ponad krawędzią gotowej posadzki (cm)</i> |
|------------------|---|
| Muszla klozetowa | (wysokość bez deski sedesowej) 39 - 43                        |
| Umywalka, zlew   | 85 – 90   |

Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Przy równoległym prowadzeniu należy zachować odstęp co najmniej 10 cm od innych rurociągów. W przypadku możliwości podgrzania ścianki przewodu przez inne instalacje lub urządzenia powyżej 45°C rurę kanalizacyjną zabezpieczyć izolacją cieplną.

Rury mogą być układane na ścianach albo w bruzdach. Bruzdy powinny być co najmniej 5 cm szersze od kielicha rury. Bezpośrednie zamurowanie przewodów na stałe w ścianach jest niedopuszczalne. Przy prowadzeniu natynkowym przejścia przez przegrody budowlane powinny zapewnić swobodne wydłużanie przewodów.

Poziomy układane na tynku powinny być mocowane w odstępach nie przekraczających odległości 2 m. Pomiedzy obejmą, a przewodem należy stosować podkładkę elastyczną. Miejsca mocowania powinny znajdować się w równych odległościach pomiędzy połączeniami, przy czym odległość mocowania od miejsca połączenia nie powinna być większa niż 0,75 m. Poziome odcinki instalacji powinny być mocowane sztywno w odstępach 10 do 15 m. Również sztywno powinny być mocowane rury w miejscach odgałęzień i zmian kierunku.

Zwykle pionowy mocuje się do ściany pod kielichem. Pion powinien mieć dwa punkty mocujące na 1 kondygnację: punkt stały pod stropem (pod kielichem) i punkt przesuwany w połowie wysokości kondygnacji. Rozstaw punktów mocowań rurociągów PVC zgodnie z poniższą tabelą.

| Średnica rury [mm] | Odległość między podporami [m] |                   |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|
|                    | Rurociągi poziome              | Rurociągi pionowe |
| 40                 | 0,50                           | 1,20              |



|     |      |      |
|-----|------|------|
| 50  | 0,50 | 1,50 |
| 75  | 0,80 | 2,00 |
| 110 | 1,10 | 2,00 |
| 125 | 1,25 | 2,00 |
| 160 | 1,60 | 2,00 |

Rurociągi kielichowe układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Rury PVC przycinać za pomocą piłki o drobnych zębach w specjalnym korytku, obciętą rurę należy szfzować pod kątem 15°, oczyścić z zadziorów, przed wsunięciem do kielicha nałożyć środek poślizgowy.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym. Przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego oraz przejścia w otworach o średnicy większej od 4 cm przez przegrody EI60 i większe (z wyjątkiem wejść do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych) wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej CFS-S ACR, dla rur palnych z zastosowaniem osłon ogniochronnych CP 644.

### **2.7. Wytyczne montażu rurociągów układanych w gruncie**

Sposób budowy kanałów układanych w gruncie musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-B-10735:1992. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać ręcznie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem wymaganym w Dokumentacji Projektowej. Ostatnie 10 cm głębokości wykopu wybrać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Pod rurociągi układane w gruntach suchych, nienawodnionych, na podłożu z gruntów spoistych należy wykonać podsypkę z piasku, pospółki lub ze żwiru grubości 10 cm. Podsypkę należy zagęścić ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi. W gruntach nawodnionych należy wykonać w dnie wykopu podsypkę filtracyjną ze żwiru lub tłucznia. Wodę ze studzienek zbiorczych odpompować poza obszar robót.

Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin czy w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu nie powstały uszkodzenia materiału lub izolacji. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyrównać podłoże podsypką z dobrze ubitego piasku lub żwiru. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Połączenie rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur można przystąpić do zasypania wykopu. Do zasypania należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ręcznie ubijakami o różnym kształcie



i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zasyp należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczaniem ręcznym warstw do 30 cm powyżej wierzchu rury, powyżej ręcznym lub mechanicznym. Przy ścianach obiektów należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

### **2.8. Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej grawitacyjnej powinno być przeprowadzone poprzez obserwację w czasie swobodnego przepływu wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Przewody spustowe kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku należy napęlić wodą do poziomu dachu i poddać obserwacji. Przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieku.

### **2.9. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża drogowa i budowlana dostarcza i montuje wpusty dachowe kanalizacji deszczowej. Branża sanitarna dostarcza i osadza wpusty podłogowe kanalizacji sanitarnej w budynku. Branża budowlana przygotowuje otwory i przebicia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane.

## **3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **3.1. Opis rozwiązań technicznych**

Obiekt zasilany będzie w czynnik grzewczy z pomieszczenia źródła ciepła (pompy ciepła), usytuowanego w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. Źródło ciepła dla obiektu poza niniejszym opracowaniem. Dla wszystkich urządzeń grzewczych poza aparatami grzewczymi na hali produkcyjnej czynnikiem grzewczym jest woda. Czynnikiem grzewczym do aparatów grzewczych na hali produkcyjnej jest - woda z 30% dodatkiem glikolu etylenowego (obieg wtórny) przy  $-24^{\circ}\text{C}$ . Przyjęto następujące temperatury obliczeniowe podczas sezonu grzewczego:

| <b>TEMPERATURY OBLICZENIOWE</b>   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Pomieszczenie                     | t [ $^{\circ}\text{C}$ ] |
| Temperatura zewnętrzna            | -24                      |
| Łazienki, szatnie                 | 24                       |
| Pomieszczenia w piwnicy           | 20                       |
| Sala degustacyjna i konferencyjna | 20                       |
| Pomieszczenia biurowe i socjalne  | 20                       |
| WC                                | 20                       |
| Pralnia w piwnicy                 | 24                       |
| Pomieszczenia produkcyjne         | 21                       |

W zależności od przeznaczenia pomieszczeń zastosowano odpowiednie urządzenia grzewcze:



- grzejniki płytowe – pomieszczenia w wybranych pomieszczeniach w piwnicy i na parterze (zgodnie z częścią rysunkową)
- aparaty ogrzewczo-wentylacyjne – pomieszczenie hali produkcyjnej
- kurtyny powietrzne zimne – wejścia bez przedsionków i bramy wjazdowe na hali produkcyjnej

Zaprojektowano odrębne instalacje/sekcje ogrzewania:

I- ogrzewania grzejnikowego o temperaturach obliczeniowych 45/35°C

- zasilanie do wszystkich projektowanych grzejników w obiekcie

II- ogrzewania podłogowego o temperaturach obliczeniowych 37/30°C

- doprowadza czynnik grzewczy do projektowanych grzejników podłogowych w obiekcie

III- ogrzewanie do aparatów o temperaturach obliczeniowych 45/35°C

- doprowadza czynnik grzewczy do aparatów grzewczych na hali produkcyjnej

Główne poziomy rozprowadzające zlokalizowano nad sufitem podwieszanym piwnicy i w warstwach posadzkowych (zgodnie z częścią rysunkową). Podejścia do rozdzielaczy poprowadzono w bruzdach instalacyjnych. Z rozdzielacza, zasilane są najbliższe pętle ogrzewania podłogowego. Rozprowadzenie instalacji grzejnikowej prowadzone jest w układzie poziomym, pętlicowym. Rurociągi rozprowadzające czynnik grzewczy do grzejników prowadzone są w warstwach posadzkowych.

Do regulacji hydraulicznej zastosowane zostaną następujące urządzenia:

- na podejściu do rozdzielacza – zawór równoważący
- przy grzejniku – zawór termostatyczny lub wkładka zaworowa z nastawą wstępną
- przy kurtynie powietrznej - zastosowano kurtyny zimne
- na odejściu z rozdzielacza w źródle ciepła – zawór równoważący
- przy aparacie grzewczym – zawór równoważący i dostarczany w komplecie z aparatem zawór regulacyjny przelotowy z siłownikiem elektrycznym

Zawory równoważące również pełnią rolę zaworów odcinających, zostaną uzupełnione zaworami odcinającymi tak by mieć możliwość odcięcia instalacji:

- na granicy źródła ciepła/instalacja
- u podstawy przy rozdzielaczu
- na podejściu do odbiornika ciepła.

Instalację zaprojektowano tak by zapewnić samoczynne odpowietrzanie. Spadki głównych poziomów zapewniają odpowietrzenie ich do najwyższych punktów instalacji. Odpowietrzniki w instalacji znajdują się przy następujących elementach:

- odpowietrzniki automatyczne zamontowane na najwyższych punktach rurociągów
- grzejniki płytowe - odpowietrzniki ręczne wbudowane w grzejnik
- aparaty ogrzewczo-wentylacyjne – odpowietrzniki automatyczne zamontowane na gałęzkach

Odwodnienie instalacji do pomieszczenia źródła ciepła, napełnianie instalacji wodą sieciową/wodociągową również w pomieszczeniu źródła ciepła.

### **3.2. Sterowanie instalacją**

W źródle ciepła prowadzona jest regulacja pogodowa czynnika grzewczego. Indywidualna regulacja mocy cieplnej odbiorników realizowana jest przy pomocy następujących urządzeń:

- grzejniki płytowe – ręczna nastawa temperatury na głowicy termostatycznej
- aparaty grzewcze – wydajność urządzeń regulowana jest po stronie wody grzewczej oraz wydajności powietrza aparatu grzewczego; ręczny 5-cio stopniowy regulator obrotów wentylatora umożliwia ustawienie wymaganej mocy grzewczej oraz dostosowanie zasięgu działania aparatu do wielkości pomieszczenia





### **3.3. Opomiarowanie poboru ciepła**

Nie przewiduje się pomiaru zużycia energii cieplnej.

### **3.4. Obliczenia cieplne i hydrauliczne**

Obliczenia wykonano przy pomocy pakietu programów komputerowych o nazwie "Instal\_Therm 4.6". Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych "U" wynoszą :

| <i>Opis przegrody</i>             | <i>U obliczone<br/>[W/m<sup>2</sup>K]</i> | <i>U graniczne<br/>[W/m<sup>2</sup>K]</i>  |
|-----------------------------------|---|--|
| Ściany zewnętrzne                 | 0,23                                      | 0,23 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$ ; 0,45 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$ ; 0,9 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$  |
| Dach nad halą                     | 0,18                                      | 0,18 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$ ; 0,30 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$ ; 0,70 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$ |
| Dach nad częścią socjalno biurową | 0,18                                      | 0,18 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$ ; 0,30 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$ ; 0,70 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$ |
| Podłoga na gruncie                | 0,3                                       | 0,30 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$ ; 1,2 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$ ; 1,5 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$   |
| stolarka okienna                  | 1,1                                       | 1,1 dla $t_i > 16^\circ\text{C}$ ; 1,6 dla $t_i \leq 16^\circ\text{C}$   |
| drzwi zewnętrzne                  | 1,5                                       | 1,5  |

Podstawowe parametry instalacji zestawiono w tabeli:

| <i>Parametr</i>          | <i>Grzejniki</i> | <i>Ogrzewanie podłogowe</i> | <i>Aparaty grzewcze</i> | <i>Jednostka</i> |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
| Temperatury obliczeniowe | 45/35            | 37/30                       | 45/35                   | °C               |
| Moc całkowita            | 5,21             | 33,2                        | 76,17                   | kW               |
| Ciśnienie dyspozycyjne   | 7,4              | 37,6                        | 24,6                    | kPa              |
| Pojemność wodna          | 80,4             | 479,8                       | 205,8                   | dm <sup>3</sup>  |

### **3.5. Standardy materiałowe**

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

| <b>ELEMENT</b>   | <b>PRODUCENT</b> | <b>TYP</b>                            |
|--|------------------|---------------------------------------|
| <b>Rurociągi</b>   |                  |                                       |
| Rurociągi poziome i pionowe układane na tynku o średnicach powyżej Dn 100 (Przewody doprowadzające czynnik | -                | Stalowe czarne ze szwem wg PN/H-74244 |



|  |  |   |
|--|--|---|
| grzewczy (ergolid do nagrzewnic na hali produkcyjnej)                |  |   |
| Rurociągi poziome i pionowe układane na tynku o średnicach do Dn 100 |  | Stalowe niskowęglowe ocynkowane KAN-Therm Steel                                   |
| Rurociągi układane w warstwach posadzkowych                          |  | PE-RT/AL/PE-HD  |
| <b>Urządzenia i armatura</b>   |  |   |
| Zawór równoważący  |  | STAD<br>STROMAX   |
| Filtr  |  |   |
| Grzejnik płytowy z wkładką zaworową i podejściem dolnym              |  | Compact CV  |
| Głowica termostaticzna do wkładki zaworowej grzejnika płytowego      |  | 3000-k2r  |
| Zawór przyłączeniowy grzejnika z wkładką zaworową                    |  | 2 rurowy z wyjściem na 3/4  |
| Rozdzielacz ze śrubunkami  |  | 1'  |
| Szafka do rozdzielaczy   |  | Podtynkowa  |
| Aparat grzewczy  |  | VR3 EC +sterownik+pomieszczeniowy czujnik   |
| Kurtyna powietrzna   |  | Kurtyna WING C200 I WING C100 + zestaw uchwyty WING 100 ;+ kontaktron WING EC itd |
| Pompa bezdławicowa   |  |   |
| Zbiornik na solankę wyposażony w pompkę ; naczynie przeponowe        |  |   |

### **3.6. Wytyczne realizacji**

#### **3.6.1.a. Montaż ogrzewania grzejnikowego**

Grzejniki montować przy pomocy dostarczanych w komplecie zawieszek. Wysokość usytuowania dołu grzejnika nad wykończoną posadzką powinna być zgodna z poniższą tabelą.

| <b><i>Wysokość montażu grzejników [cm]</i></b> |                           |
|--|---------------------------|
| Grzejnik płytowy                               | 10-15                     |
| Aparat grzewczy                                | pod stropem               |
| Kurtyna powietrzna                             | bezpośrednio nad drzwiami |



Uwaga: dokładną ilość i lokalizację kurtyń powietrznych należy ustalić z inwestorem. Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne i kurtyny powietrzne montować do konstrukcji przy pomocy „szpilek” lub zgodnie z wytycznymi projektu konstrukcji. Zachować odległości od przegród budowlanych wymagane przez producenta. Rurociągi z czynnikiem grzewczym podłączyć do urządzeń przy pomocy węży elastycznych.

Rurociągi ze stali niskowęglowej ocynkowanej łączyć przy pomocy zaciskanych kielichów z o-ringiem. Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego lub innych narzędzi pozwalających na zachowanie prostopadłości cięcia. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowna, itp. Końcówkę obciętej rury zfazować na zewnątrz i wewnątrz oraz usunąć z niej wszystkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przed wykonaniem zaprasowania rurę wsunąć osiowo w złączkę na znaczoną wcześniej głębokość. Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki.

Rury plastikowe łączyć przy pomocy łączników z PPSU i pierścieni z literą A nasuwanych praską. Połączenie rur stalowych z plastikowymi wykonać za pomocą mosiężnych złączek przejściowych gwintowano/zaprasowywanych. Podejścia do grzejników wykonać przy pomocy trójkątów ewentualnie kolanek z rurką miedzianą niklowaną ze wspornikiem (ze ściany).

Prace montażowe rur plastikowych prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. Przewody układać z lekkimi falowaniami. Podczas łączenia rurociągów plastikowych stosować narzędzia i metodologię zalecaną przez producenta systemu: cięcie, kalibrowanie, fazowanie i zaprasowywanie przy pomocy specjalistycznych narzędzi systemowych. Złączki montowane w przegrodach owinać folią polietylenową lub papierem falistym. Zachować, przy rurach układanych w posadzce przykrycie min. 4 cm warstwą betonu, a układanych w ścianach 3-4 cm tynku i zastosować siatkę tynkarską.

W miejscach odgałęzień rur układanych na tynku oraz przy armaturze montowanej na rurociągu wykonać punkty stałe. Podpory ruchome stosować na rurociągach prowadzonych na tynku oraz pod tynkiem w ścianach, zastosować obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową. Rozstaw nie większy niż w tabelach:

| <b>Rozstaw podpór, rury stalowe</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dn [mm]                             | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  | 100 | 150 |
| Rozstaw [m]                         | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 3,8 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |

| <b>Rozstaw podpór, rury stalowe niskowęglowe „Steel”</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Średnica Dn [mm]   | 15  | 18  | 22  | 28  | 35  | 42  | 54  | 76  | 88  | 108 |
| Rozstaw [m]  | 1,3 | 1,5 | 2,0 | 2,3 | 2,8 | 3,0 | 3,5 | 4,3 | 4,8 | 5,0 |

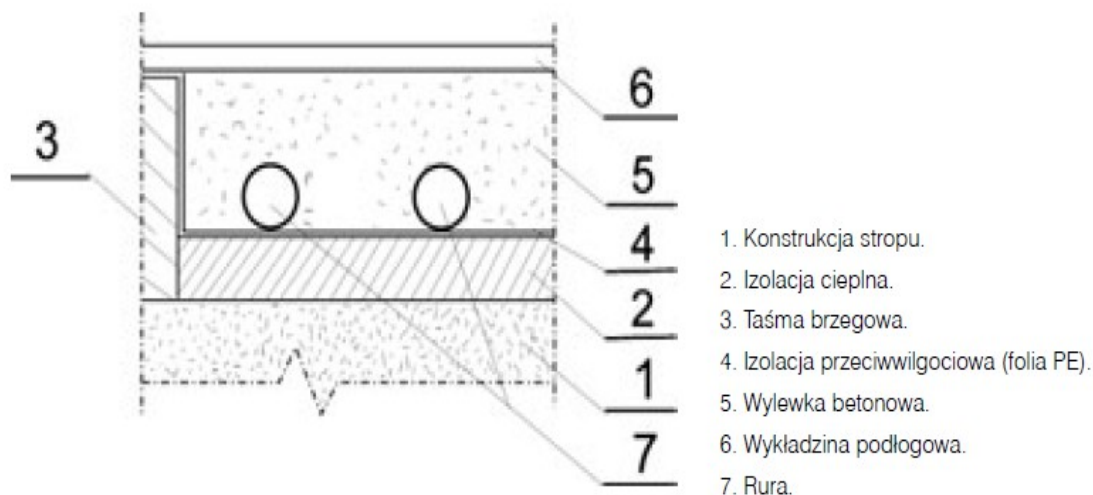
| <b>Sposób ułożenia przewodu</b> | <b>Rozstaw podpór, rury PE-RT i PE-Xc [m]</b> |      |      |      |        |
|---------------------------------|---|------|------|------|--------|
|                                 | <b>Średnica rury</b>                          |      |      |      |        |
|                                 | 16x2  | 20x2 | 26x3 | 32x3 | 40x3,5 |
| Przewody poziome                | 0,8   | 1,0  | 1,2  | 1,6  | 1,7    |
| Przewody pionowe                | 0,8   | 1,0  | 1,2  | 1,6  | 1,7    |



### **3.6.1.b. Ogrzewanie podłogowe**

Taflę grzejników podłogowych wykonać jako posadzkę pływającą. Stosować się do zaleceń podanych w instrukcji producenta przyjętego systemu instalacyjnego ogrzewania podłogowego. W podłogowej instalacji ogrzewania jako izolację cieplną i przeciwwilgociową pod pętle grzejników podłogowych zastosować płyty styropianowe z naklejoną folią oraz folię PE grubości 0,2 mm układaną na zakładkę. Folię PE, która jest z jednej strony przyklejona do taśmy przyściennej, wyłożyć na warstwie styropianu, aby uniknąć wnikania betonu między izolację termiczną a izolację przyścienną. W przypadku gdy taśma przyścienna jest umieszczona w dylatacji, wówczas po jednej stronie ułożyć przyklejoną folię a po przeciwnej szczelinę między taśmą a styropianem należy zakryć, zaklejając ją szeroką taśmą samoprzylepną.

Wykonać izolację brzegową z taśmy brzegowej stanowiącą dylatację płyty betonowej grzejnej od ścian zewnętrznych, filarów i innych elementów konstrukcyjnych. Izolację brzegową układać do wysokości wylewki betonowej (rys.1)



Rys.1 Konstrukcja grzejnika podłogowego

Rury mocować do płyt przy pomocy specjalnych spinek. Przejścia rurociągów przez dylatacje wykonać w tulejach ochronnych (peszel na długości 50 cm). Rurę dopływową podłączyć do rozdzielacza i układać zachowując wymagany rozstaw. Rurę odpływową układać „z powrotem” między zwojami rury dopływowej. Rury układać tak, aby ograniczyć do minimum prowadzenie przez dylatacje. Maksymalna długość jednego obwodu wg wytycznych producenta. W trakcie wykonywania wylewki przez branżę budowlaną węzownice pozostawić pod ciśnieniem min. 3 bary. Przed pokryciem betonem przeprowadzić próbę szczelności.

#### **3.6.1.1 Układ glikolowy odzysku ciepła**

Czynnikiem grzewczym do aparatów grzewczych do hali produkcyjnej jest roztwór wody z 30% glikolem dlatego też należy wykonać instalację hydrauliczną pośredniczącą w wymianie ciepła pomiędzy źródło ciepła/aparaty grzewcze. Czynnikiem roboczym jest ERGOLID a, przepływ wymusza wielobiegowa pompa bezdławnicowa. Zabezpieczeniem jest zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Rozwiązania materiałowe i warunki wykonania robót jak w instalacji centralnego chłodzenia. Parametry



instalacji po stronie glikolowej 40/30°C. Wymiennik glikolowy o mocy 76kW producent Secespol, oraz wyposażenie dodatkowe, zgodnie z wytycznymi producenta.

### **3.6.2. Ochrona przeciwpożarowa przejść rurociągów przez przegrody budowlane**

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, dla rur niepalnych z zastosowaniem pasty ognioochronnej, dla rur palnych z zastosowaniem kołnierzy ognioochronnych. Przejścia muszą być wykonane przez licencjonowaną firmę i oznaczone tabliczką informacyjną na ścianie w pobliżu przejścia.

### **3.6.3. Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po jej dokładnym odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar oraz 0,2 bar przy zakresie wyższym. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji przyjmować w wysokości  $p_r$  (ciśnienie ruchowe, eksploatacyjne) + 2 lecz nie mniej niż 4 bary. Wężownicę grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie  $p_r + 2$  lecz nie mniej niż 9 bar. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tabelach poniżej.

| <b>Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)</b> |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
| <b>Połączenia przewodów</b>  | <b>Przebieg badania</b>  |                     |  |
|  | <b>Nazwa czynności</b>   | <b>Czas trwania</b> | <b>Warunki uznania wyników badania za pozytywne</b>                  |
| spawane, lutowane, zaciskane (przez dokręcanie lub zaprasowywanie), kołnierzowe  | podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -                   | brak przecieków i roszenia. Szczególnie na połączeniach i dławnicach |
|  | obserwacja instalacji  | ½ godziny           | j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia                    |



|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
| gwintowane   | podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego | -                   | brak przecieków i roszenia. Szczególnie na połączeniach i dławnicach   |
|  | obserwacja instalacji  | ½ godziny           | j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.  |
| <b>Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego</b>  |  |                     |  |
| <b>Nazwa czynności</b>   |  | <b>Czas trwania</b> | <b>Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym</b>   |
| <b>Badanie wstępne</b>   |  |                     |  |
| podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego   |  | -                   | brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego |
| obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego   |  | 10 minut            |  |
| obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego   |  | 10 minut            |  |
| obserwacja instalacji  |  | 10 minut            |  |
| podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego   |  | -                   |  |
| obserwacja instalacji  |  | ½ godziny           | brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar   |
| <b>UWAGA:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.                            |  |                     |  |
| <b>Badanie główne</b>  |  |                     |  |
| (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)   |  |                     |  |
| podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego   |  | -                   | brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar   |
| obserwacja instalacji  |  | 2 godziny           |  |
| <b>UWAGA 1:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego |  |                     |  |
| <b>UWAGA 2:</b> badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.                                 |  |                     |  |



### **Badanie uzupełniające**

(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)

Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.

### **3.6.4. Izolacja rurociągów**

Na rurociągi plastikowe układane w przegrodach budowlanych stosować izolację ciepłochronną prefabrykowaną z PE lub PU o gr. 6 mm w wersji do zabetonowania. Rurociągi stalowe układane na tynku zaizolować otuliną prefabrykowaną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej lub PVC. Piony w szachtach zaizolować otuliną prefabrykowaną z PE lub PU.

Zabezpieczenie rurociągów prowadzonych na zewnątrz przed zamarznięciem podczas postoju instalacji: kable grzejne. Izolację rurociągów prowadzonych na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, powinna spełniać następujące wymagania określone w poniższej tabeli:

| <i>Lp.</i> | <i>Rodzaj przewodu lub komponentu</i>  | <i>Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K)</i> |
|------------|--|--|
| 1          | Średnica wewnętrzna do 22 mm   | 20 mm  |
| 2          | Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm  | 30 mm  |
| 3          | Średnica wewnętrzna do 35 mm do 100 mm   | Równa średnicy wewnętrznej rury                                    |
| 4          | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm   | 100 mm   |
| 5          | Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów   | 50% wymagań z poz. 1 - 4   |
| 6          | Przewody i armatura wg poz. 1 – 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  | 50% wymagań z poz. 1 - 4   |
|            | Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji c.w.u. Wg Lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 50% wymagań z poz. 1 - 4   |

Na podstawie powyższych wymagań określono grubości izolacji rurociągów:

| <b>Izolacja, rury stalowe ze szwem [mm]</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Średnica Dn                                 | 15   | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100   |
| Średnica wewnętrzna                         | 16,0 | 21,6 | 27,2 | 35,9 | 42,3 | 53,0 | 68,8 | 80,8 | 115,3 |
| Grubość izolacji                            | 20   | 20   | 30   | 35   | 45   | 55   | 70   | 80   | 100   |



| <i>Izolacja, rury PP stabi, PN20 [mm]</i> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Średnica Dz                               | 16   | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 63   | 75   | 90   | 110  |
| Średnica wewnętrzna                       | 10,6 | 13,2 | 16,6 | 21,2 | 26,6 | 33,4 | 42,0 | 50,0 | 60,0 | 73,4 |
| Grubość izolacji                          | 20   | 20   | 20   | 20   | 30   | 30   | 45   | 50   | 60   | 75   |

| <i>Izolacja, rury stalowe niskowęglowe „Steel” [mm]</i> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Średnica Dn   | 15   | 18   | 22   | 28   | 35   | 42   | 54   | 76   | 88   | 108   |
| Średnica wewnętrzna                                     | 12,6 | 15,6 | 19,0 | 25,0 | 33,0 | 39,0 | 51,0 | 72,1 | 84,9 | 104,0 |
| Grubość izolacji  | 20   | 20   | 20   | 30   | 30   | 40   | 55   | 80   | 85   | 100   |

| <i>Izolacja, rury PE-RT/Al./PE-HD stabi, PN10 [mm]</i> |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Średnica Dz  | 16 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 |
| Średnica wewnętrzna                                    | 12 | 16 | 20 | 26 | 33 | 42 | 54 | 65 |
| Grubość izolacji                                       | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 45 | 60 | 65 |

### **3.6. 5. Równoważenie hydrauliczne instalacji**

Należy Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę TA-WIRELESS bądź TA-DIAGNOSTIC przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru . Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.”

### **3.6. Koordynacje międzybranżowe**

#### **3.6.1. Wytyczne dla branży budowlanej**

Należy na etapie wykonywania przegród pozostawić przestrzenie i otwory do prowadzenia instalacji. Nad szafkami rozdzielcowymi podtynkowymi montowanymi w ścianach murowanych należy wykonać nadproża.

Na podłożu pod pętle grzejników podłogowych ułożyć warstwę izolacji cieplnej w postaci płyt ze





styropianu. Styropian co najmniej klasy PS-E FS M 20. W przypadku układania styropianu na podkładzie bitumicznym należy stosować folię PE rozdzielającą pod styropianem.

W przypadku dużych powierzchni podłogi należy podzielić ją na mniejsze szczelinami dylatacyjnymi, tak by długość jednorodnej płyty nie przekraczała 8 m, jej powierzchnia  $30 \text{ m}^2$ , a stosunek długości jej boków 1:2. Szczeliny dylatacyjne muszą przebiegać od warstwy izolacyjnej aż do wykładziny podłogi. Przestrzeń nad dylatacją (rys 2.) przy układaniu warstwy wykończeniowej podłogi wypełnić materiałem trwale elastycznym, np. żywicą syntetyczną.



Rys.2

### Wykonanie posadzki kamiennej ze szczeliną dylatacyjną

Minimalna grubość wylewki nad rurą wynosi 4,5 cm (6,5 cm grubości nad izolacją cieplną). Należy stosować betony klasy B20 z dodatkiem plastyfikator. W przypadku wykładzin podłogowych ceramicznych lub kamiennych, stropów przenoszących duże obciążenia zaleca się zbrojenie płyt poprzez ułożenie na rury siatek z drutu stalowego o grubości od 3 do 6 mm. O oczkach 10 x 10 cm. Zbrojenie to musi być przerwane w obszarze szczelin dylatacyjnych.

### **3.6.2. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebiecia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane.

Branża budowlana wykonuje nadproża w przypadku zastosowania skrzynek rozdzielczych podtynkowych.

Branża budowlana układa dolną warstwę izolacji pod grzejnikiem podłogowym. Branża sanitarna układa górną warstwę styropianu (grubości 5 cm) z folią, rury i przepusty w dylatacjach oraz dostarcza plastyfikator. Branża budowlana wykonuje wylewkę oraz dylatacje.

### **3.6.3. Wytyczne dla branży elektroenergetycznej**

Doprowadzenia energii elektrycznej wymagają następujące urządzenia:

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne

- wentylator aparatu
- termostat pomieszczeniowy



- zawór regulacyjny sterowany elektrycznie
- regulator obrotów

Napięcie zasilające wentylator należy doprowadzić poprzez przełącznik obrotów. Lokalizację przełącznika ustalić z Inwestorem. Napięcie zasilające zawór regulacyjny doprowadzić poprzez termostat. Termostat powinien być umieszczony na ścianie wewnętrznej na wysokości 1,3-1,5m, w miejscu nienasłonecznionym.

Kurtyny powietrzne

- wentylator kurtyny
- wyłącznik krańcowy

Napięcie zasilające wentylator należy doprowadzić poprzez wyłącznik krańcowy montowany w drzwiach.

Ogrzewanie podłogowe

- regulator (termostat) pomieszczeniowy
- listwa elektryczna dzieląca sygnał z termostatu na siłowniki
- siłowniki na rozdzielaczu

Napięcie zasilające siłowniki należy doprowadzić poprzez termostat i listwę dzielącą do odpowiadającej mu szafki rozdzielacza podłogowego. Termostat powinien być umieszczony na ścianie wewnętrznej na wysokości 1,3-1,5m, w miejscu nienasłonecznionym.

### **3.6.4. Koordynacja prac branży sanitarnej i elektrycznej**

W zakresie prac wykonawczych branży sanitarnej jest zakup i montaż mechaniczny urządzeń wraz z dostarczaniem przez producenta urządzenia regulatorami/sterownikami/wyłącznikami. Branża elektryczna dostarcza niezbędny do działania urządzenia uzupełniający osprzęt elektryczny, dokonuje jego montażu i wykonuje okablowanie. Rozruch wykonywany jest wspólnie przez obie branże.

### **3.6.5. Układ glikolowy do nagrzewnic w hali produkcyjnej**

Czynnikiem grzewczym

Wszystkie centrale wentylacyjne zlokalizowane zostały na dachu, dlatego też należy wykonać instalację hydrauliczną pośredniczącą w wymianie ciepła pomiędzy źródło ciepła/centrale wentylacyjne. Czynnikiem roboczym jest ERGOLID a, przepływ wymusza wielobiegowa pompa bezdławnicowa. Zabezpieczeniem jest zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Rozwiązania materiałowe i warunki wykonania robót jak w instalacji centralnego chłodzenia. Parametry instalacji po stronie glikolowej 40/30°C. Wymiennik glikolowy o mocy 76kW, oraz wyposażenie dodatkowe, zgodnie ze schematem montażowym.

## **4. CIEPŁO TECHNOLOGICZNE DO WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

Instalacja ciepła technologicznego zasilac będzie nagrzewnice central wentylacyjnych (z projektowanego w piwnicy źródła ciepła -wg oddzielnego opracowania). Parametry czynnika grzewczego 45/35°C.

Główne poziomy rozprowadzające prowadzone będą (zgodnie z częścią rysunkową) jak rurociągi instalacji CO.

Każda nagrzewnica podłączona jest z instalacją poprzez układ mieszający składający się z pompy i zaworu trójdrożnego sterowanego analogowo przez automatykę centrali. Do statycznej regulacji hydraulicznej przy każdej nagrzewnicy zastosowano zawór przelotowy z nastawą wstępną. Urządzenia te zlokalizowano przy centralach wentylacyjnych.



Instalację zaprojektowano tak by zapewnić samoczynne odpowietrzanie. Spadki głównych poziomów zapewniają odpowietrzenie ich do odbiorników. Odpowietrzniki automatyczne należy umieścić przy nagrzewnicach central wentylacyjnych.

Do centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na zewnątrz obiektu, czynnikiem grzewczym będzie (30% roztwór glikolu etylowego), do pozostałych central czynnikiem grzewczym jest woda.

#### **4.1. Układ glikolowy odzysku ciepła**

W przypadku ciepła technologicznego doprowadzającego czynnik grzewczy do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej do hali produkcyjnej, należy wykonać instalację hydrauliczną pośredniczącą w wymianie ciepła pomiędzy nimi a źródłem ciepła. Czynnikiem roboczym jest ERGOLID A, przepływ wymusza wielobiegowa pompa bezdławnicowa. Zabezpieczeniem jest zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Rozwiązania materiałowe i warunki wykonania robót

Parametry zasilana 45/35°C. Obieg wtórny - woda z 30% dodatkiem glikolu etylenowego przy zewnętrznej temperaturze -24°C.

#### **4.2. Sterowanie instalacją**

W źródle ciepła prowadzona jest regulacja pogodowa czynnika grzewczego. Indywidualna regulacja mocy cieplnej odbiorników realizowana jest przy pomocy następujących urządzeń: centrala wentylacyjna. Dopływ ciepła do nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej regulowany jest jakościowo po stronie wody grzewczej zasilającej nagrzewnicę powietrza przy pomocy zaworu z siłownikiem elektrycznym sterowanym sygnałem z automatyki centrali.

W układzie zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych należy zastosować kompletną automatykę. Zabezpieczenie instalacji w obiegach woda/glikol – poprzez naczynie wzbiornicze przeponowe, dostosowane do pracy w układach grzewczych, solarnych i chłodniczych oraz membranowy zawór bezpieczeństwa dn  $\frac{1}{2}$  ciśnienie nastawy zaworu 3bar

Regulację hydrauliczną obiegu c.t. przewidziano w oparciu o ręczne zawory regulacyjne. Prowadzenie przewodów zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Odwodnienie instalacji do pomieszczenia źródła ciepła, napełnianie instalacji wodą sieciową/wodociągową również w pomieszczeniu źródła ciepła – do wymiennika glikolowego. Za wymiennikiem glikolowym napełnienie instalacji roztworem glikolu ERGOLIT.

Dopływ ciepła do nagrzewnicy regulowany jest jakościowo poprzez zawór trójdrogowy z siłownikiem elektrycznym. Sygnały sterujące siłownikiem generuje automatyka centrali wentylacyjnej dostarczana wraz z centralą.

Nagrzewnica centrali wentylacyjnej do hali produkcyjnej, zasilana będzie z źródła ciepła (projektowanego wg odrębnego opracowania) poprzez wymiennik płytowy, zlokalizowany w pomieszczeniu źródła ciepła

W układzie zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych należy zastosować kompletną automatykę.

Zabezpieczenie instalacji w obiegach woda/glikol – poprzez naczynie wzbiornicze przeponowe, dostosowane do pracy w układach grzewczych, solarnych i chłodniczych. oraz membranowy zawór bezpieczeństwa ciśnienie nastawy zaworu 3bar.

Regulację hydrauliczną obiegu c.t. przewidziano w oparciu o ręczne zawory regulacyjne. Prowadzenie przewodów zgodnie z częścią graficzną opracowania.



#### **4.3. Opomiarowanie instalacji**

Nie przewiduje się stosowania opomiarowania poboru ciepła po stronie instalacji.

#### **4.4. Obliczenia hydrauliczne**

Zapotrzebowanie ciepła dla central wentylacyjnych podane jest w kartach doborowych central. Dobór średnic przewodów, nastaw wstępnych zaworów wykonano przy pomocy pakietu programów komputerowych o nazwie "Instal\_Therm 4.6. Podstawowe parametry instalacji zestawiono w tabeli:

| <i>Parametr</i>          | <i>Wartość</i>   | <i>Wartość</i> | <i>Jednostka</i> |
|--------------------------|------------------|----------------|------------------|
| <i>Czynnik</i>           | <i>Woda/woda</i> | <i>Woda</i>    |                  |
| Temperatury obliczeniowe | 45/35-40/30      | 45/35          | °C               |
| Moc                      | 33,9             | 20,5           | kW               |
| Ciśnienie dyspozycyjne   | 7,7              | 11             | kPa              |
| Pojemność wodna          | 155,5            | 66,9           | dm <sup>3</sup>  |

#### **4.5. Izolacja rurociągów**

Na rurociągi układane w przegrodach budowlanych stosować izolację ciepłochronną prefabrykowaną z PE lub PU o gr. 6 mm w wersji do zabetonowania. Rurociągi stalowe układane na tynku zaizolować otuliną prefabrykowaną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej lub PVC. Piony w szachtach zaizolować otuliną prefabrykowaną z PE lub PU. Izolację przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku wykonać otulinami odpornymi na promieniowanie UV o grubości 45 mm. Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych i zabezpieczyć masą trwale elastyczną.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepła technologicznego, powinna spełniać wymagania jak w punkcie: „3.6.4. Izolacja rurociągów”.

#### **4.6. Standardy materiałowe**

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

| <i>ELEMENT</i>   | <i>PRODUCENT</i> | <i>TYP</i>                            |
|--|------------------|---------------------------------------|
| <b><i>Rurociągi</i></b>  |                  |                                       |
| Rurociągi poziome i pionowe układane na tynku o średnicach powyżej Dn 100 (Przewody doprowadzające czynnik grzewczy (ergolid do nagrzewnic na hali produkcyjnej) | -                | Stalowe czarne ze szwem wg PN/H-74244 |
| <b><i>Urządzenia i armatura</i></b>  |                  |                                       |



|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| Zawór równoważący              |  | STAD z króćcami pomiarowymi i odwodnieniem |
| Zawór trójdrożny z siłownikiem |  | CV316 RGA                                  |
| Pompa bezdławnicowa            |  |  |
| Zbiornik na solankę            |  | wyposażony w pompkę                        |
| Naczynie przeponowe            |  |  |

Przewody w obiegach ciepła technologicznego przed i za wymiennikami wykonane zostaną z rur stalowych nierdzewnych, typ średni wg PN-80/H-74244, łączonych przez spawanie.

#### **4.7. Wytyczne montażu**

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, w technologii dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej.

Układ rurociągów powinien zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawiesia muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną, wykonanie właściwej izolacji cieplnej, możliwość wymiany armatury lub urządzenia bez konieczności wykonania dodatkowych podpór. Rurociągi nie mogą swym ciężarem obciążać urządzeń. Spadek odcinka poziomego min. 0,5%. Rozstaw podpór zgodnie z tabelą:

| <b><i>Rozstaw podpór rurociągów stalowych [m]</i></b> |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b><i>Średnica nominalna</i></b>                      | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  | 100 | 150 |
| <b><i>Największa odległość [m]</i></b>                | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 3,8 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |

Przed zamontowaniem armatury sprawdzić możliwość otwarcia i zamknięcia. Armaturę montować zgodnie z kierunkiem przepływu podanym na korpusie. Sposób montażu powinien pozwalać na swobodną obsługę oraz wymontowanie armatury do celów remontowych, konserwacji lub prób.

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzelinę, rdzę, oleje i smary, wilgoć itp. Usunąć nierówności i zadziory, zaokrąglić krawędzie i wyrównać spoiny, na koniec usunąć pył. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Nie malować powierzchni ogrzanych powyżej 40 °C. Materiały malarskie nakładać kolejnymi warstwami, podkładową wykonać wyłącznie za pomocą pędzli. Kolejne wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej przeprowadzić po zakończeniu montażu podstawowych urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, wstępnej próbie wodnej i po zabezpieczeniu antykorozyjnym. Nie wykonywać prac spawalniczych w pobliżu zainstalowanych urządzeń kontrolno-pomiarowych. Na manometrach należy zaznaczyć maksymalne wartości ciśnienia.



Przed ruchem próbnym 72 godz. zaizolować rurociągi. Izolację łączyć klejem, opaskami lub zszywkami – zgodnie z wytycznymi producenta. Otuliny ciąć używając szablonu i ostrego noża. Otwory na podpory i zawiesia wykonywać używając wykrojnika nieco mniejszego od średnicy rury mocującej. Na kolanka od Dn 50 wykonać kolano segmentowe używając szablonu kąтового. Otuliny nakładać z naddatkiem długości. Po założeniu izolacji odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, w technologii dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej.

Poziomy instalacji prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do ścian szachtu lub sufitu, zastosować obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową. W miejscach odgałęzień rur układanych na tynku wykonać punkty stałe. Rozstaw podpór nie większy niż w tabeli:

#### **4.8. Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić jak w punkcie: „3.6.3. Badanie szczelności”.

#### **4.9. Wytyczne dla branży budowlanej**

Należy na etapie wykonywania przegród pozostawić przestrzenie i otwory do prowadzenia instalacji.

#### **4.10. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebicia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane.

#### **4.11. Wytyczne dotyczące branży elektrycznej**

Podłączenia elektrycznego wymaga system sterowania dopływu ciepła do nagrzewnicy składający się z :

1. siłownika elektrycznego
2. pompy
3. automatyki centrali wentylacyjnej generującej sygnały sterujące siłownikiem i pompą

#### **4.12. Koordynacja prac branży sanitarnej i elektrycznej**

W zakresie prac wykonawczych branży sanitarnej jest zakup i montaż mechaniczny wyżej wymienionych elementów. Branża elektryczna wykonuje montaż przewodów elektrycznych zasilających i sterowniczych oraz podłączenia przewodów do urządzeń elektrycznych. Rozruch wykonywany jest wspólnie przez obie branże.



## 5. WENTYLACJA MECHANICZNA

### 5.1. Podział na układy wentylacyjne

Wentylacją mechaniczną objęte zostały pomieszczenia wskazane przez inwestora. Pozostałe pomieszczenia wentylowane są wentylacją grawitacyjną.

Podstawowym celem zaprojektowanej wentylacji jest wymiana powietrza ze względów higienicznych. W celu zapewnienia prawidłowego działania wentylacji projektowane wentylatory na kanałach wywiewnych, podczas godzin pracy zakładu powinny działać w sposób ciągły. Rozwiązania technologiczne i ilości powietrza zostały przyjęte na podstawie wytycznych i zatwierdzone przez inwestora.

W budynku zostały zastosowane następujące odrębne układy instalacji wentylacyjnych:

| Nazwa instalacji  | Pomieszczenie i ilość powietrza   | Rozwiązania technologiczne   |
|---|---|--|
| <b>Wentylacja nawiewno-wywiewna - wymiana powietrza ze względów higienicznych</b> |   |  |
| N1/W1:<br>piwnica   | <u>Nawiew:1242m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Wywiew:990m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Pralnia z komunikacją: 10krotności wymian</u><br><u>pom. Techniczne, korytarz:</u><br><u>1krotność wymian</u>   | Nawiew i wywiew z wspólnej centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym.  |
| Wc:piwnica,<br>parter, piętro   | <u>Wywiew piwnica: 252m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Wywiew parter: 425m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Wywiew piętro: 120m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>umywalnia z WC: 50 m<sup>3</sup>/h na jedno oczko</u><br><u>pom. uzdatniania wody, i pom. przyłącza elektrycznego: 1krotność wymian</u><br><u>magazyn środków czystości:</u><br><u>5krotności wymian</u> | Indywidualna wentylacja mechaniczna wywiewna z wybranych pomieszczeń w piwnicy na parterze i piętrze; Nawiew poprzez kratkę transferową w drzwiach. Montaż wentylatora wyciągowego na dachu.         |
| Wz/Nz:<br>piwnica   | <u>Nawiew:405m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Wywiew:405m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>pom. źródła ciepła: 2krotności wymian</u>  | Indywidualna wentylacja mechaniczna wywiewna z pomieszczeń źródła ciepła poprzez wentylator kanałowy. Indywidualna wentylacja nawiewna poprzez wentylator zamontowany na kanale pod stropem piwnicy; |
| W/N:  | <u>Nawiew:800m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Wywiew:500m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>szatnia odzieży domowej i ochronnej, umywalnia: 4krotności wymian</u>  | Nawiew i wywiew z wspólnej centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym.  |
| N4/W4: parter   | <u>Nawiew: 718m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>Wywiew:366m<sup>3</sup>/h;</u><br><u>komunikacja, śluza: 1 krotność</u>  | Nawiew i wywiew z wspólnej centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym.<br>Jedynie w pomieszczeniu laboratorium wywiewm  |



| Nazwa instalacji | Pomieszczenie i ilość powietrza  | Rozwiązania technologiczne   |
|------------------|--|--|
|                  | wymian<br><u>laboratorium</u> : 4krotności wymian<br><u>pom. socjalne</u> : 4krotności wymian  | poprzez wentylator kanałowy "W1" nawiew z centrali wentylacyjnej poprzez transfer kratką w drzwiach  |
| W1: parter       | <u>Wywiew</u> : 275m <sup>3</sup> /h;<br><u>laboratorium</u> : 4krotności wymian   | Wywiewm poprzez wentylator kanałowy nawiew z centrali wentylacyjnej poprzez transfer kratką w drzwiach   |
| N2/W2: piętro    | <u>Nawiew</u> : 1685m <sup>3</sup> /h;<br><u>Wywiew</u> : 1515m <sup>3</sup> /h;<br>pomieszczenia biurowe,<br>księgowość: 2 krotności wymian<br>komunikacja: 1 krotność wymian<br>aneks kuchenny: 4 krotności wymian | Nawiew i wywiew z wspólnej centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym.<br>Wpomieszczeniu biura nawiew i wywiew kanałowy.<br>W pomieszczeniu komunikacji wywiew poprzez kratkę transferową z pomieszczenia aneks kuchenny i nawiew kanałowy. |

## 5.2. Parametry powietrza

Zestawione poniżej wartości przyjęto zgodnie z Polskimi Normami:

| <i>Parametry powietrza zewnętrznego</i> |             |             |
|---|-------------|-------------|
|   | <i>lato</i> | <i>zima</i> |
| Temperatura [°C]                        | 32          | -24         |
| Wilgotność względna[%]                  | 45          | 100         |

| <i>Parametry powietrza nawiewanego</i>    |                  |                |
|---|------------------|----------------|
|   | <i>lato</i>      | <i>zima</i>    |
| Temperatura wewnętrzna [°C]               | nieregulowana °C | wg projektu CO |
| Prędkość pow. w strefie przebywania [m/s] | 0,3 do 0,6       | 0,2 do 0,3     |
| Wilgotność względna [%]                   | max 70           | 30-60          |

Parametry powietrza wewnętrznego zostaną osiągnięte przez równoczesną pracę wentylacji mechanicznej i centralnego ogrzewania. Wśród procesów obróbki powietrza we wszystkich centralach przewidziano filtrację, odzysk ciepła i ogrzewanie. Nie przewiduje się chłodzenia, nawilżania i osuszania. Ogrzewanie powietrza w centralach zmienia temperaturę powietrza zewnętrznego do poziomu oczekiwanej temperatury wewnętrznej. Straty ciepła występujące w pomieszczeniach pokrywane są przez instalację centralnego ogrzewania.

Realizowane przez projektowaną instalację funkcje zależne są od pory roku i dnia w sposób następujący:

| <i>Funkcje instalacji nawiewno-wywiewnej</i> |                   |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | <i>lato</i>       | <i>zima</i>       |
| <i>dzień</i>                                 | wymiana powietrza | wymiana powietrza |





| <b>Funkcje instalacji nawiewno-wywiewnej</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>noc</b>                                   | postój lub schłodzenie pomieszczeń powietrzem zewnętrznym (lub zgodnie z wytycznymi technologii) | postój, załączenie na ok.1 h przed użytkowaniem pomieszczeń (lub zgodnie z wytycznymi technologii) |

### **5.3. Centrale wentylacyjne**

Wszystkie centrale dobrane zostały zgodnie z wymaganiami pomieszczeń które obsługują (na podstawie wytycznych inwestora). Ze względu na charakter obiektu, poszczególne pomieszczenia będą użytkowane okresowo w ciągu dnia i tygodnia (np. część socjalno-biurowa). Należy więc tak ustalić automatykę central, aby możliwe było zredukowanie wydatku central wentylacyjnych do niezbędnego minimum, jednocześnie obniżając koszty eksploatacji do minimum.

#### **5.3.1. Centrale wentylacyjne**

Centrala wentylacyjna w wykonaniu zewnętrznym (do hali produkcji) zaprojektowana została ze zblokowaną czerpnią i wyrzutnią oraz tłumikami po stronie instalacyjnej. Pozostałe centrale zaprojektowane zostały do montażu wewnątrz budynku jako podwieszane do stropu (do tych central zaprojektowano dodatkowo tłumiki po stronie instalacyjnej). Do central zlokalizowanych wewnątrz budynku zaprojektowano czerpnie i wyrzutnie wyprowadzone ponad dach budynku (czerpnia i wyrzutnia w wykonaniu dachowym). Funkcje central:

- filtracja powietrza nawiewanego, jednostopniowa
- filtracja powietrza wywiewanego, dwustopniowa
- odzysk ciepła na wymienniku obrotowym
- ogrzewanie powietrza nagrzewnicą glikolową lub wodną
- nawiew i wywiew

| <b>Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali N1/W1</b> |                |                                   |
|--|----------------|-----------------------------------|
|  | <b>lato</b>    | <b>zima</b>                       |
| Temperatura nawiewu [°C]                                   | Nie regulowana | 20                                |
| Wilgotność względna [%]                                    | Nie regulowana | Nie regulowana                    |
| Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h]   | 1242/990       | 1242/990                          |
| Zapotrzebowanie ciepła [kW]                                | -              | - nagrzewnica wodna wtórna 4,6kW* |

- przy założeniu 73% odzysku ciepła

| <b>Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali N/W</b> |                |   |
|--|----------------|---|
|  | <b>lato</b>    | <b>zima</b>                             |
| Temperatura nawiewu [°C]                                 | Nie regulowana | 24                                      |
| Wilgotność względna [%]                                  | Nie regulowana | Nie regulowana                          |
| Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h] | 800/500        | 800/500                                 |
| Zapotrzebowanie chłodu/ciepła [kW]                       | -              | - nagrzewnica elektryczna wstępna 5kW ; |



| <b>Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali N/W</b> |             |                                      |
|--|-------------|--------------------------------------|
|  | <b>lato</b> | <b>zima</b>                          |
|  |             | - nagrzewnica wodna wtórna<br>5,1kW* |

- przy założeniu 73% odzysku ciepła

| <b>Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali N4/W4</b> |                |  |
|--|----------------|--|
|  | <b>lato</b>    | <b>zima</b>  |
| Temperatura nawiewu [°C]                                   | Nie regulowana | 20   |
| Wilgotność względna [%]                                    | Nie regulowana | Nie regulowana   |
| Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h]   | 718/366        | 718/366  |
| Zapotrzebowanie chłodu/ciepła [kW]                         | -              | - nagrzewnica elektryczna<br>wstępna 5kW ;<br>- nagrzewnica wodna wtórna<br>4,8*kW |

- przy założeniu 73% odzysku ciepła

| <b>Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali N2/W2</b> |                |                                      |
|--|----------------|--------------------------------------|
|  | <b>lato</b>    | <b>zima</b>                          |
| Temperatura nawiewu [°C]                                   | Nie regulowana | 20                                   |
| Wilgotność względna [%]                                    | Nie regulowana | Nie regulowana                       |
| Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h]   | 1685/1515      | 1685/1515                            |
| Zapotrzebowanie chłodu/ciepła [kW]                         | -              | - nagrzewnica wodna wtórna<br>5,1kW* |

- przy założeniu 73% odzysku ciepła

| <b>Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali N2/W2</b> |                |                |
|--|----------------|----------------|
|  | <b>lato</b>    | <b>zima</b>    |
| Temperatura nawiewu [°C]                                   | Nie regulowana | 20             |
| Wilgotność względna [%]                                    | Nie regulowana | Nie regulowana |
| Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h]   | 11793/11793    | 11793/11793    |
| Zapotrzebowanie chłodu/ciepła [kW]                         | -              | 41,9kW*        |

- przy założeniu 73% odzysku ciepła



#### **5.4. Zasilanie central wentylacyjnych w media**

Ciepło do nagrzewnic będzie dostarczane z instalacji ciepła technologicznego, odrębnym rurarem prowadzonym od rozdzielacza w pomieszczeniu źródła ciepła.

#### **5.5. Instalacje**

Zaprojektowano cztery centrale wentylacyjne podwieszane zlokalizowane wewnątrz obiektu w części socjalno-biurowej. Każda z central wyposażona jest w czepnię i wyrzutnie wyprowadzoną ponad dach budynku.

Centrala wentylacyjna do hali produkcyjnej zlokalizowana na zewnątrz budynku wyposażona jest w zblokowaną czepnię i wyrzutnię.

Rozprowadzenie powietrza przy pomocy kanałów blaszanych prostokątnych, okrągłych sztywnych i okrągłych elastycznych, układanych w przestrzeni technicznej nad sufitem podwieszonym. Układ rozdziału powietrza typu góra-góra. Elementy rozdziału powierza montowane w suficie podwieszonym i w ścianach: nawiewniki/wywiewniki ze skrzynką rozprężną i przepustnicą, zawory nawiewne/wywiewne, kratki montowane na przewodzie – dobierane indywidualnie do pomieszczeń.

#### **5.6. Sterowanie wentylacją**

Zastosowane w wentylacji nawiewno-wywiewnej centrale wentylacyjne powinny być zakupione z automatyką. Użytkownik powinien eksploatować instalację zgodnie z przewidzianymi funkcjami instalacji opisanymi powyżej. Siłowniki zamontowane na przewodach czepnych w układzie N1/W1 powinny być powiązane z automatyką centrali wentylacyjnej.

Do pomieszczeń z oddzielną wentylacją wywiewną proponuje się zastosować wentylatory kanałowe przystosowane do montażu zarówno w pozycji poziomej jak i pionowej. Wentylatory powinny działać w sposób ciągły. Wyłączenie wentylatorów powinno następować tylko w przypadku serwisu/naprawy urządzenia i powinno być realizowane wyłącznikiem np. w rozdzielni administracyjnej.

#### **5.7. Zabezpieczenie przeciwpożarowe**

Strefy ppoż zgodnie z projektem architektury. Na kanałach w miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zamontować klapę przeciwpożarową odcinającą. Dobrano klapę normalnie otwartą wyzwalaną za pomocą termowylącznika. Odporność ogniowa kłapy EIS 120.

#### **5.8. Izolacja**

Izolację wykonać z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Izolację na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

| <b>Rodzaj przewodu</b>  | <b>Przykład</b>  | <b>Grubość izolacji [cm]</b> |
|---|--|------------------------------|
| Czerpny 1) lub wyrzutowy 2) na zewnątrz budynku                       | Przewody prowadzone na dachu do wyrzutni, z czepni do centrali   | nie izolowany                |
| Nawiewny <sup>3)</sup> lub wywiewny <sup>4)</sup> na zewnątrz budynku | Przewody prowadzone na zewnątrz budynku i w przestrzeni pomiędzy połącją dachową a stropem hali produkcyjnej: nawiewne – z centrali do | 8                            |



| Rodzaj przewodu  | Przykład   | Grubość izolacji [cm] |
|--|--|-----------------------|
|  | przewodów rozprowadzających powietrze po hali produkcyjnej;<br>wywiewne: wyciągające powietrze z hali produkcyjnej i prowadzone do odzysku ciepła na wymienniku w centrali wentylacyjnej |                       |
| Czerpny w przestrzeni wewnętrznej, ogrzewanej                                | Króćce czerpne do central wentylacyjnych   | 8                     |
| Czerpny w przestrzeni wewnętrznej, nieogrzewanej                             | Nie występuje  | 4                     |
| Nawiewny w przestrzeni wewnętrznej   | Przewody rozprowadzające powietrze w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie  | 4                     |
| Wywiewny w przestrzeni wewnętrznej, prowadzący do odzysku ciepła             | Przewody wywiewne w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie   | 4                     |
| Wywiewny w przestrzeni wewnętrznej, bez odzysku ciepła                       | Przewody wywiewne indywidualnym kanałem wentylacyjnym murowanym zakończonym nasadą hybrydową lub, wyrzutnią dachową  | nie izolowany         |
| Wyrzutowy w przestrzeni ogrzewanej   | Przewody prowadzone z centrali do wyrzutni   | nie izolowany         |
| Wyrzutowy w przestrzeni nieogrzewanej  | Nie występuje  | 4                     |
| Wywiewny lub wyrzutowy prowadzący zimne powietrze przez przestrzeń ogrzewaną | Nie występuje  | 4                     |

- 1) – od czerpni do wentylatora
- 2) - od wentylatora do wyrzutni
- 3) - od wentylatora do nawiewnika
- 4) - od wywiewnika do wentylatora

### **5.9. Standardy materiałowe**

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

| <i>ELEMENT</i>                                      | <i>PRODUCENT</i> | <i>TYP</i>                                      |
|---|------------------|---|
| Centrala wentylacyjna s-układ pomieszczeń w piwnicy |                  | RP-1300-SPX-K2.0AN-E-W-1N9-1W8-K5-K5-X-W180-X-X |



| <i>ELEMENT</i>   | <i>PRODUCENT</i> | <i>TYP</i>   |
|--|------------------|--|
| Centrala wentylacyjna pomieszczenia komunikacji i laboratorium |                  | RP-900-SPX-K2.0AN-E-W-1N8-1W7-K5-K5-E-W86-X-X  |
| Centrala wentylacyjna szatni i umywalni                        |                  | RP-900-SPX-K2.0AN-E-W-1N8-1W7-K5-K5-E-W86-X-X  |
| Centrala wentylacyjna pomieszczenia biurowe i konferencyjne    |                  | RP-1800-SPX-K2.0AN-E-W-1N11-1W9-K5-K5-X-W15-X-X  |
| Centrala wentylacyjna hala produkcyjna                         |                  | VVS120-R-SFRHCVFS/VVS120-L-SFVRS_cd  |
| Kanały wentylacyjne prostokątne                                |                  | kanały z blachy stalowej ocynkowanej, klasa szczelności nie niższa niż B   |
| Kanały wentylacyjne okrągłe                                    |                  | kanały z blachy stalowej ocynkowanej wykonane w technologii spiro, klasa szczelności nie niższa niż B  |
| Nawiewniki   |                  | wirowy kasetonowy montowany na skrzynce rozprężnej z wbudowaną przepustnicą, podłączenie do skrzynki od góry – jak w części graficznej; typ: DEV-K-600/...-B-A-V; DKZ630 |
| Wywiewniki   |                  | kasetonowy montowany na skrzynce rozprężnej z wbudowaną przepustnicą, podłączenie do skrzynki od góry – jak w części graficznej; typ: DEV-K-600/...-B-B-V; DKZ630        |
| Nawiewniki   |                  | ZOT  |
| Wywiewniki   |                  | ZOV  |
| Wentylator kanałowy  |                  | Typ K200L sileo; K100M sileo   |
| Wentylator dachowy   |                  | VIVO.4-315/1900S   |

### **5.10. Warunki wykonania robót**

Kanały wentylacyjne prostokątne i okrągłe powinny być wykonane w klasie szczelności nie niższej niż B według norm odpowiednio PN/EN 1507:2007 i PN/EN 12237:2005. Dopuszczalny współczynnik przecieku w klasie B równy jest  $[m^3/(s \cdot m^2)] 0,009 P_{test}^{0,65} 10^{-3}$  przy czym  $P_{test}$  [Pa] należy przyjąć równe największemu ciśnieniu ruchowemu na przyłączy centrali wentylacyjnej lub wentylatora do instalacji. Szczelność instalacji należy potwierdzić badaniami wykonanymi zgodnie z wyżej wymienionymi normami, badania należy wykonać przed wykonaniem izolacji.

Konieczne jest wykonanie rewizji w miejscach zmiany kierunku przewodów wentylacyjnych. Rewizje pionów spiro realizowane będą poprzez trójnik siodłowy średnicy tej samej co pion. Pion poniżej trójnika zakończony zaślepką.

W celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia do minimum, należy przechowywać rury i kształtki w uporządkowany sposób, w miejscu zabezpieczonym przed szkodliwym działaniem warunków



atmosferycznych. Nie stosować elementów uszkodzonych w sposób stwarzający ryzyko utraty szczelności lub wytrzymałości konstrukcyjnej systemu.

Kanały prostokątne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny być łączone na zamki blacharskie. Nie stosować elementów uszkodzonych w sposób stwarzający ryzyko utraty szczelności lub wytrzymałości konstrukcyjnej systemu.

Zachować odległość od przegród budowlanych dla kanałów prostokątnych nie mniej niż 10 cm, dla okrągłych 5 cm.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Rozstaw podwieszeń zgodnie z poniższą tabelą.

| <b>Średnica nominalna</b> | <b>Do 160</b> | <b>200-315</b> | <b>400 i więcej</b> |
|---------------------------|---------------|----------------|---------------------|
| Rozstaw podpór [m]        | 2,5           | 4,0            | 6,0                 |

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w otworach których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Kanały spiro ucinąć pod kątem prostym, krawędzie cięcia powinny być stępione, a opiłki usunięte. Dla zapewnienia precyzyjnego cięcia kanałów oraz ograniczenia ryzyka korozji w miejscu cięcia należy zastosować cięcie przy użyciu nożyc elektrycznych.

Przed łączeniem przewodów sprawdzić stan uszczelki. Kształtki do przewodu łączyć przy pomocy blachowkrętów lub nitów lotniczych o średnicach jak w tabeli:

| <b>Średnica rurociągu</b> | <b>Średnica blachowkrętów</b> | <b>Numer</b> |
|---------------------------|-------------------------------|--------------|
| 80-125                    | 3,2                           | 2            |
| 140-250                   | 3,2                           | 3            |
| 280-630                   | 3,2                           | 4            |
| 710-1600                  | 4                             | 12           |

Nie wolno stosować wkrętów z końcówką wwiercającą. Wkręty lub nitki powinny być w odległości 10-15 mm od końca rury, tak by nie uszkodziły gumowej uszczelki. Dokładnie uszczelniać wszelkie otwory pozostałe po pomiarach, usuniętych wkrętach, itp.

#### **5.11. Przygotowanie instalacji do czyszczenia**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. W przewodach o przekroju kołowym  $D_n < 200$  mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki minimum  $D_n 200$  mm lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabeli poniżej.

| <b><i>Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym</i></b> |  |
|--|--|
| Średnica przewodu d [mm]   | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm] |



|   |           |
|---|-----------|
| $200 \leq d \leq 315$   | 300 x 100 |
| $315 < d \leq 500$  | 400 x 200 |
| $>500$  | 500 x 400 |
| Otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu | 600 x 500 |

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o min. wymiarach podanych w tabeli poniżej.

| <b><i>Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym</i></b> |  |
|---|--|
| Wymiar boku przewodu s, w którym wykonano otwór rewizyjny [mm]                            | Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm] |
| $\leq 200$  | 300 x 100  |
| $200 < s \leq 500$  | 400 x 200  |
| $>500$  | 500 x 400  |
| Otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu   | 600 x 500  |

Otwory rewizyjne powinny również umożliwiać oczyszczanie zamontowanych w przewodach urządzeń – z dwóch stron: przepustnic, nagrzewnic, tłumików hałasu o przekroju prostokątnym, filtrów, wentylatorów przewodowych, urządzeń do odzyskiwania ciepła, urządzeń do automatycznej regulacji strumienia przepływu; - z jednej strony: klap pożarowych, tłumików hałasu o przekroju kołowym. Nie dotyczy to urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic). Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

### **5.12. Koordynacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebiecia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane.

Branża konstrukcyjna wykonuje konstrukcje pod centrale wentylacyjne i konstrukcje wsporcze do umocowania rurociągów wentylacyjnych.

### **5.13. Wytyczne dla branży elektrycznej**

Doprowadzenia energii elektrycznej wymagają następujące urządzenia:

- centrale wentylacyjne
- wentylatory wywiewne kanałowe
- wentylator dachowy
- siłowniki na przepustnicach

### **5.14. Koordynacja prac branży sanitarnej i elektrycznej**

Branża sanitarna dostarcza i montuje urządzenia wentylacyjne. Branża elektryczna dostarcza i montuje, przełączniki pracy wentylatorów, wyłączniki serwisowe wentylatorów, przewody elektryczne zasilające i



PROJEKTY SANITARNE Agnieszka Kuc  
15-082 Białystok, ul. Świętojańska 8/6  
tel. 792 237 283  
www.projektysanitarne.bialystok.pl  
p.sanitarne@gmail.com

---

sterownicze oraz wykonuje podłączenia przewodów do urządzeń wentylacyjnych. Rozruch wykonywany jest wspólnie przez obie branże.

Zakup siłowników na przepustnicach powiązanych z automatyką central wentylacyjnych – razem z automatyką centrali.

Opracował:  
mgr inż. Agnieszka Kuc  
nr upr. PDL/0061/POOS/15

Białystok, dnia 20 sierpień 2018 r.