

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI WOD.-KAN., OGRZEWANIA I WENTYLACJI DLA BUDOWY POWIATOWEGO CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO NA BAZIE ORGANIZACYJNEJ ZS W CHODCZU WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ.**

- 1. Podstawa i zakres opracowania.**
- 2. Techniczne rozwiązanie zagadnienia.**
  - 2.1. Instalacja wody.
  - 2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej.
  - 2.3. Instalacja kanalizacji deszczowej.
  - 2.4. Instalacja ogrzewania.
  - 2.5. Instalacja solarna.
  - 2.6. Kotłownia.
  - 2.7. Instalacja olejowa.
  - 2.8. Instalacja freonowa.
  - 2.9. Instalacja wentylacji.
  - 2.10. Przejścia instalacji przez przegrody p.poż.
- 3. Roboty ziemne.**
- 4. Wytyczne branżowe.**
- 5. Uwagi końcowe.**
- 6. Informacja nt. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**
- 7. Załączniki.**
  1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych do projektowania projektanta.
  2. Zaświadczenie o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta.
  3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych do projektowania sprawdzającego.
  4. Zaświadczenie o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sprawdzającego.
- 8. Część rysunkowa.**

01 Projekt zagospodarowania terenu ,	skala 1:500
02 Profil zewnętrznej inst. kanalizacji sanitarnej i technologicznej	skala 1:100/500
03a Profil zewnętrznej inst. kanalizacji deszczowej – cz.1	skala 1:100/500
03b Profil zewnętrznej inst. kanalizacji deszczowej – cz.2	skala 1:100/500
03c Profil zewnętrznej inst. kanalizacji deszczowej – cz.3	skala 1:100/500
03d Profil zewnętrznej inst. kanalizacji deszczowej – cz.4	skala 1:100/500
03e Profil zewnętrznej inst. kanalizacji deszczowej tłocznej	skala 1:100/100
04 Profil zewnętrznej inst. wody	skala 1:100/500
05 Profil zewnętrznej inst. oleju	skala 1:100/100

06 Rzut parteru - instalacja wod. – kan,,	skala 1:100
<b>07a</b> Rzut parteru - instalacja ogrzewania podstropowa	skala 1:100
07b Rzut parteru - instalacja ogrzewania podposadzkowa	skala 1:100
08 Rzut piętra - instalacja wod. – kan,,	skala 1:100
09 Rzut piętra - instalacja ogrzewania,	skala 1:100
10 Rzut dachu - instalacja wod.-kan. i ogrzewania,	skala 1:100
11 Rzut parteru – kotłownia i inst. solarna i olejowa. Przekrój przez kominy.	skala 1:50
12 Schemat kotłowni	skala -:-
13 Schemat instalacji olejowej	skala -:-
14a Profil wewnętrznej inst. kanalizacji sanitarnej podposadzkowej – cz.1	skala 1:100
14b Profil wewnętrznej inst. kanalizacji sanitarnej podposadzkowej – cz.2	skala 1:100
15 Rozwinięcie wewnętrznej inst. kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
16 Rozwinięcie wewnętrznej inst. wody	skala 1:100
17 Rzut parteru - instalacja wentylacji	skala 1:100
18 Rzut piętra - instalacja wentylacji	skala 1:100
19 Rzut dachu - instalacja wentylacji	skala 1:100
20 Rzut parteru – zestawienie instalacji wentylacji	skala 1:100
21 Rzut piętra - zestawienie instalacji wentylacji	skala 1:100
22 Rzut dachu - zestawienie instalacji wentylacji	skala 1:100

# OPIS TECHNICZNY.

## 1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

Podstawa projektu to:

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczno-budowlane,
- obowiązujące normy i przepisy.

Zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest instalacja wewnętrzna i zewnętrzna wod.-kan. oraz instalacja wewnętrzna ogrzewania i wentylacji budynku Powiatowego Centrum Kształcenia w Chodczu.

## 2. TECHNICZNE ROZWIĄZANIE ZAGADNIENIA.

### 2.1. Instalacja wody.

Projektowany budynek zasilany będzie w wodę z sieci miejskiej poprzez przyłącze, które jest przedmiotem odrębnego opracowania.

#### 2.1.1. Instalacja wewnętrzna.

W budynku projektuje się instalację wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji c.w.u oraz instalację hydrantową. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pomieszczeniu kotłowni w pojemnościowym podgrzewaczu. Podgrzewacz pojemnościowy należy zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia – zgodnie z punktem opisu dot. wyposażenia kotłowni.

W budynku zaprojektowano 6 hydrantów wewnętrznych dn25. Jednocześnie pracy hydrantów: 2 szt. Projektuje się wpięcie instalacji hydrantowej do zbiorników WC w celu jej stałego płukania i zabezpieczenia przed zagniwaniem wody.

Przepływ obliczeniowy wody dla potrzeb bytowo - gospodarczych w budynku wyznaczono zgodnie z normą PN-92 B-01706.

Suma przepływów jednostkowych wody wynosi :  $q_n = 14,8 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy wody wynosi :  $q = 2,6 \text{ dm}^3/\text{s} = 9,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ obliczeniowy wody dla celów p.poż. wewnętrznych wynosi:  $q_{ppoż,w} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnie obliczeniowe zapotrzebowanie na moc grzewczą na cele c.w.u wynosi  $Q_{c.w.u,śr} = 12 \text{ kW}$

Maksymalne obliczeniowe zapotrzebowanie na moc grzewczą na cele c.w.u wynosi  $Q_{c.w.u,max} = 72 \text{ kW}$

Na instalacji należy zamontować zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym, wg PN-EN 1717:2003:

- zawór antyskażeniowy przy głównym zestawie wodomierzowym; dobór typu wg projektu przyłącza wody,
- przy każdym zaworze czerpalnym, np. do podłączenia węża lub urządzenia pobierającego wodę: zawór typu HA.

Instalację wody ciepłej należy zabezpieczyć przed rozwojem bakterii Legionella poprzez okresowy przegrzew do temperatury minimum 70 °C. Ustala się temperaturę przegrzewu na +75 °C. Okresowy przegrzew należy umożliwić automatycznie, poprzez odpowiednie ustawienie automatyki kotłowni.

#### 2.1.1.1 Materiały i wykonawstwo.

Instalację wewnętrzną wody prowadzoną pod stropem lub po wierzchu ścian projektuje się :

- przewody wody zimnej z rur PP PN10 zgrzewanych,
- przewody wody ciepłej i cyrkulacji c.w.u. z rur PP PN20 z wkładką stabilizującą, zgrzewanych.

Instalację wewnętrzną wody zimnej i ciepłej prowadzoną w bruzdach ściennych lub podposadzkowo zaprojektowano z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową PE-RT/AL/PE-RT o maksymalnym ciśnieniu dopuszczalnym nie niższym niż 10 bar.

Przewody wody zimnej prowadzone pod stropem lub po wierzchu ścian izolować otuliną z pianki poliolefinowej o grubości minimalnej:

- dla średnicy wewn. przewodu do 22mm : 10 mm,
- dla średnicy wewn. przewodu od 22 do 35mm : 15 mm,
- dla średnicy wewn. przewodu od 35 do 100mm : równej połowie średnicy wewnętrznej rury.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji c.w.u. prowadzone pod stropem lub po wierzchu ścian izolować otuliną z pianki poliolefinowej o grubości minimalnej:

- dla średnicy wewn. przewodu do 22mm : 20 mm,
- dla średnicy wewn. przewodu od 22 do 35mm : 30 mm,
- dla średnicy wewn. przewodu od 35 do 100mm : równej średnicy wewnętrznej rury.

Przewody wody zimnej prowadzone podtynkowo lub podposadzkowo układać w rurze ochronnej peszla.

Przewody wody ciepłej prowadzone podtynkowo lub podposadzkowo układać w izolacji z płaszczem ochronnym z polietylenu zabezpieczającym przed agresywnym oddziaływaniem materiałów budowlanych, o grubości min. 9 mm.

Stosować izolację nie rozprzestrzeniającą ognia zgodnie z PN-B-02873:1996.

Zaprojektowano urządzenia przeciwpożarowe wewnętrzne:

- HP25: hydranty wewnętrzne na wąż półsztywny Ø25mm, długość węża 20 lub 30 m - w zależności od opisu na rysunku, natynkowe. Wydajność 1 dm<sup>3</sup>/s.

Na instalacji wody bytowej, za zestawem wodomierzowym zamontować zawór pierwszeństwa p.poż zamykający dopływ do instalacji w momencie spadku ciśnienia w instalacji p.poż.

Przy każdym zaworze czepalnym do podłączenia urządzenia, np. pieca, zmywarki itp. lub węża, należy montować zawory antyskażeniowe typu HA o średnicy takiej jak dany zawór.

Zaprojektowano podgrzewacz c.w.u. o poj. 500 dm<sup>3</sup> z dwoma węzłownicami: do obiegu grzewczego z kotłowni i do obiegu solarnego.

Na instalacji cyrkulacji c.w.u. należy stosować zawory termostaticzne ograniczające przepływ przy zbyt wysokiej temperaturze cyrkulacji, z funkcją automatycznego otwarcia podczas przegrzewu c.w.u.

### 2.1.2. Próba szczelności.

Próbę szczelności instalacji wewnętrznej wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.” Ciśnienie próby ustala się na 9 bar. Próba polega na badaniu wstępnym (obserwacja przy podnoszeniu ciśnienia do ciśnienia próbnego trzykrotnie przez 10 minut i jednokrotnie przez 30 minut) i badaniu głównym (obserwacja przy podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego przez 2 godziny).

### 2.1.2. Instalacja zewnętrzna.

Na terenie działki zaprojektowano zewnętrzną instalację wody hydrantowej i 2 hydranty nadziemne dn80.

Przepływ obliczeniowy wody dla celów p.poż. zewnętrznych wynosi:  $q_{ppoz,z} = 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 2.1.2.1 Materiały i wykonawstwo.

Instalację zewnętrzną wody zimnej projektuje się z rur PE SDR 17 PN10 zgrzewanych doczołowo lub za pomocą muf elektrooporowych.

Rury układać na głębokości minimalnej ok. 1,8 m pod poziomem terenu i prowadzić ze stałym spadkiem w kierunku hydrantów z funkcją opróżniania.

Do rur przymocować drut sygnalizacyjny miedziany DY 6 mm<sup>2</sup>, który należy wyprowadzić po trzpieniu zasuwy do skrzynki ulicznej, a z drugiej strony podłączyć do metalowego elementu zestawu wodomierzowego w budynku za pomocą opaski zaciskowej. 40 cm nad wierzchem rur układanych w wykopie otwartym umieścić taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim.

Zaprojektowano urządzenia przeciwpożarowe zewnętrzne:

HP80: hydranty zewnętrzne nadziemne żeliwne dn80. Wydajność 10 dm<sup>3</sup>/s.

Hydranty posadzić na kolanie kołnierzym ze stopką. Minimum 0,8 m przed hydrantem zamontować zasuwę odcinającą żeliwną, kołnierzową z trzpieniem teleskopowym wyprowadzonym do skrzynki ulicznej. Skrzynki posadzić na pierścieniu betonowym, i - w przypadku skrzynek w terenie zielonym - obrukować w promieniu min. 0,3 m. Należy stosować armaturę z żeliwa sferoidalnego klasy minimum GGG 40 zabezpieczoną antykorozyjnie żywicą epoksydową.

Lokalizację hydrantów zewnętrznych oznakować zgodnie z PN-N-01256-4 „Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe”.

#### 2.1.2.2. Próba szczelności.

Przewody wodociągowe zewnętrzne z tworzyw sztucznych po ułożeniu i połączeniu należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 805.

Próbę przeprowadzić w trzech etapach:

a) Próbę wstępną przy zastosowaniu ciśnienia roboczego – 6 bar. Czas trwania próby 24 h.

b) Próbę spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym – 10 bar. Czas trwania próby 0,5 h.

c) Główną próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym – 10 bar. Czas trwania próby 0,5 h.

Czynnikiem wykorzystanym do prób będzie woda pitna wodociągowa.

## 2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej.

Projektuje się odprowadzenie ścieków z budynku do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej, poprzez przyłącze kanalizacyjne, które jest przedmiotem odrębnego opracowania. Dla urządzeń gastronomicznych w sali nauki zawodu 0.09 zaprojektowano instalację kanalizacji technologicznej (tłuszczowej), z której ścieki przed wprowadzeniem do instalacji kanalizacji sanitarnej zostaną podczyszczane w zewnętrznym separatorze tłuszczów.

### 2.2.1. Instalacja wewnętrzna.

Przepływ ścieków bytowo – gospodarczych z przyborów w budynku wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

Suma równoważników odpływu DU wynosi : **86,7 [-]**

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej :  **$q_{\text{sanit}} = 6,5 \text{ dm}^3/\text{s}$** .

#### 2.2.1.1. Materiały i wykonawstwo.

Instalację kanalizacji wewnętrznej zaprojektowano z rur i kształtek z PCW. Piony kanalizacyjne zaopatrzyć w rewizje i wyposażyć w rury wywiewne wyprowadzone 0,6 m nad dach budynku. Główne poziome przewody kanalizacyjne zbiorcze prowadzić z minimalnymi spadkami:

- dla  $dn=0,10 \text{ m}$  - 2 %,
- dla  $dn=0,15 \text{ m}$  - 1,5 %,

Podejścia do przyborów prowadzone w bruzdach ściennych , ściankach instalacyjnych lub cokolikach nad podłogą prowadzić ze spadkiem 3%.

Z uwagi na znaczną głębokość wpustów w kanałach technologicznych w warsztacie, ścieki z tych wpustów, wraz ze ściekami z wpustów na posadzce warsztatu, należy sprowadzić do studzienki z pompą zatapialną do ścieków szarych, z której zostaną one przetłoczone do najbliższego pionu kanalizacji grawitacyjnej. Przewód tłoczny włączyć do grawitacyjnego przez trójnik , od góry. Przewód tłoczny wykonać z rur PE PN10, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe.

Wymagana wydajność pompy do ścieków: 2 dm<sup>3</sup>/s. Wymagana wysokość podnoszenia pompy : 4 m.

Przy przejściu przewodów przez przegrody budowlane -ściany, należy stosować tuleje ochronne. Tuleją ochronną może być rura o średnicy większej co najmniej o dwie grubości od ścianki przewodu. Przestrzeń między rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę.

#### 2.2.1.2. Próba szczelności.

Próbę szczelności instalacji wewnętrznej wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.” Próba polega na obserwacji pionów kanalizacyjnych podczas przepływu przez nie wody, oraz obserwacji poziomów całkowicie zalanych wodą.

### 2.2.2. Instalacja zewnętrzna.

Z uwagi na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków do sieci (niewystarczająca różnica rzędnych) istnieje konieczność wykonania przyłącza tłoczego. Zaprojektowano zewnętrzną pompownię ścieków sanitarnych w studni S5.

Na terenie działki projektuje się zewnętrzny separator tłuszczów do podczyszczania ścieków technologicznych przed ich wprowadzeniem do instalacji sanitarnej.

#### 2.2.2.1. Materiały i wykonawstwo.

Instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej projektuje się z rur PCW klasy S (SN-8 kPa/m<sup>2</sup>).

Na głębokościach projektowanej instalacji nie przewiduje się wody gruntowej zatem nie będzie występowała konieczność kotwienia przewodów. Woda gruntowa może się jednak pojawić na głębokościach ok. 3 – 3,5 m ppt, czyli w wykopach dla najgłębszego elementu instalacji : pompowni.

Przewody prowadzone pod ławami fundamentowymi należy układać w tulejach ochronnych stalowych, których lico powinno być wysunięte o min. 0,5m poza lico ławy , i następnie zalać chudym betonem do wysokości ławy.

Zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe. Studnie rewizyjne Ø1000 i Ø1200 powinny być wykonane z elementów prefabrykowanych, spełniających minimalne wymagania:

- beton klasy C34/45, wskaźnik  $w \leq 0,45$
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m<sup>3</sup>
- kruszywo grube łamane bazaltowe
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W10.

Studnie posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C12/15 o grubości 10-15 cm i średnicy min. 10 cm większej niż średnica zewnętrzna studni. Płytę wykonać w odwodnionym wykopie na gruncie rodzimym, lub w razie konieczności na zagęszczonej podsypce piaskowej.

Dno studzienki powinno mieć gotową (wykonaną fabrycznie) kinetę wraz z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału rur – PVC. Wysokość kinety min.  $\frac{3}{4}$  średnicy kanału.

Stosować włazy kanałowe okrągłe Ø600 mm, żeliwne o wysokości korpusu min. 140 mm, z wypełnieniem betonowym klasy C35/45, niewentylowane:

- w jezdniach i parkingach - o klasie obciążenia min D400 umieszczone na pokrywach żelbetowych, posadowionych na pierścieniu odciążającym, 5 – 10 cm ponad krawędzią kręgu studni, rzędna włazu zlicowana z nawierzchnią,

- w chodnikach – o klasie obciążenia min. B125 umieszczone na zwężkach żelbetowych i krążkach dystansowych, rzędna włazu zlicowana z nawierzchnią,

- w terenach zielonych – o klasie obciążenia min. B125 umieszczone na zwężkach żelbetowych i krążkach dystansowych, właz wyniesiony ok 5 cm ponad projektowany poziom terenu.

Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe z betonu o parametrach jak kręgi.

Studnie wyposażać w stopnie żłazowe żeliwne oraz poręcz chwytną pod włazem. Stopnie wg DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 – 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki. Poręcz chwytną wykonać z pręta stalowego ocynkowanego pokrytego tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy 30 mm i umieścić ją ok. 10 cm pod włazem w odległości 7 cm od ściany.

#### **2.2.2.2. Pompownia.**

Zaprojektowano przepompownię ścieków sanitarnych o wydajności 25 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 6,5 m H<sub>2</sub>O. Pompownia zostanie umieszczona w studni betonowej Ø1200mm i wyposażona w:

- właz Ø800
- wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną
- urządzenie zabezpieczające – sterujące z postumentem, z pływakami i sondą hydrostatyczną
- dwie pompy zatapialne do ścieków (1 rezerwa)
- stopę sprzęgającą pompę z rurociągiem tłocznym
- łańcuch do opuszczania i wyciągania pomp
- prowadnice dwururowe
- orurowanie wewnętrzne dn80 ze stali kwasoodpornej
- zasuwę odcinającą
- przyłącze do płukania rurociągu tłocznego, z nasadą T-52 do przyłączania węża
- drabinkę żłazową ze stali kwasoodpornej, ze wspornikiem wyjściowym
- pomost roboczy uchylny.

Zasilanie elektryczne pompowni: 3~ 400V, 2 x 2,2 kW.

#### **2.2.2.3. Separator tłuszczów.**

Łączny nominalny przepływ obliczeniowy ścieków technologicznych przez osadnik wynosi :

$$Q_{SEP-T.1} = 7 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Zaprojektowano zewnętrzny, podziemny separator tłuszczów ze zintegrowanym osadnikiem, o wydajności nominalnej 10 dm<sup>3</sup>/s i pojemności osadnika 1000 dm<sup>3</sup>.

#### **2.2.2.4. Próba szczelności.**

Szczelność wykonanych przewodów kanalizacyjnych bezciśnieniowych zewnętrznych powinna zostać sprawdzona przed zasypaniem wykopu zgodnie z normą PN-EN 1610. Próbę szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5 bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1bar (1 mH<sub>2</sub>O) licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

### 2.3. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Wody opadowe i roztopowe z dachu budynku zostaną odprowadzone poprzez rynny i zewnętrzne rury spustowe do instalacji zewnętrznej. Do instalacji zewnętrznej zostaną odprowadzone również odpływy z terenów utwardzonych (dróg wewnętrznych, chodników, parkingów, placu manewrowego) poprzez wpusty uliczne.

Wody opadowe przed wprowadzeniem do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej zostaną oczyszczone w osadniku zawieszin i separatorze substancji ropopochodnych. Projektuje się połączoną instalację odprowadzającą opady czyste z dachu i opady brudne z terenów utwardzonych oraz wspólny układ oczyszczania.

Z uwagi na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych z części terenów utwardzonych (zbyt niskie rzedne terenu), zaprojektowano pompownię wód deszczowych.

#### Ilość wód opadowych:

$$Q = \sum (q \cdot F_i \cdot \Psi_i) \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego [dm<sup>3</sup>/s·ha],

F<sub>i</sub> – pole i-tej powierzchni odwadnianej [ha]

Ψ<sub>i</sub> – współczynnik spływu z i-tej powierzchni [-]

Natężenie deszczu miarodajnego:

$$q = A / t^{0,67} \text{ [dm}^3\text{/s·ha]}$$

gdzie:

t – czas trwania deszczu miarodajnego, t=15 min.,

A – współczynnik charakteryzujący warunki hydrologiczne zlewni, zależny od średniej rocznej wysokości opadu i przyjętej częstotliwości deszczu miarodajnego.

$$A = 6,63 \cdot (H^2 \cdot C)^{1/3}$$

gdzie:

H – suma średnich opadów rocznych, H = 600 mm,

C – ilość lat przypadająca na jedno zdarzenie deszczu miarodajnego, C = 5.

$$A = 6,63 \cdot (600^2 \cdot 5)^{1/3} = 806,6$$
$$q = 806,6 / 15^{0,67} = 132,5 \text{ [dm}^3\text{/s·ha]}$$

#### Dach.

- pole powierzchni F<sub>dach</sub> = 2.065 m<sup>2</sup> = 0,21 ha,

- współczynnik spływu Ψ<sub>dach</sub> = 1.

$$Q_{\text{dach}} = 132,5 \cdot 0,21 \cdot 1 = 27,4 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$
$$Q_{\text{dach}} = 27,4 \cdot 15 \cdot 60 / 1000 = 24,6 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

#### Drogi wewnętrzne i chodniki.

- pole powierzchni F<sub>drogi</sub> = 3.060 m<sup>2</sup> = 0,31 ha,

- współczynnik spływu Ψ<sub>drogi</sub> = 0,8.

$$Q_{\text{drogi}} = 132,5 \cdot 0,31 \cdot 0,8 = 32,4 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$
$$Q_{\text{drogi}} = 32,4 \cdot 15 \cdot 60 / 1000 = 29,2 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

#### Miejsca parkingowe.

- pole powierzchni F<sub>parking</sub> = 930 m<sup>2</sup> = 0,09 ha,

- współczynnik spływu Ψ<sub>parking</sub> = 0,8.

$$Q_{\text{parking}} = 132,5 \cdot 0,09 \cdot 0,8 = 9,9 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$
$$Q_{\text{parking}} = 9,9 \cdot 15 \cdot 60 / 1000 = 8,9 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

#### Plac manewrowy.

- pole powierzchni F<sub>chodnik</sub> = 2.495 m<sup>2</sup> = 0,25 ha,

- współczynnik spływu Ψ<sub>plac</sub> = 0,9.

$$Q_{\text{plac}} = 132,5 \cdot 0,25 \cdot 0,9 = 29,8 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$
$$Q_{\text{plac}} = 29,8 \cdot 15 \cdot 60 / 1000 = 26,8 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Całkowity projektowany maksymalny przepływ obliczeniowy w instalacji:

$$Q_{\text{deszcz},P} = Q_{\text{dach}} + Q_{\text{drogii}} + Q_{\text{parking}} + Q_{\text{plac}} = 105,9 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

### 2.3.1 Materiały i wykonawstwo.

Instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej grawitacyjnej projektuje się z rur PCW klasy S (SN-8 kPa/m2).

Odcinek tłoczny za pompownią zaprojektowano z rury PE PN10 do ścieków.

Na głębokościach projektowanej instalacji nie przewiduje się wody gruntowej zatem nie będzie występowała konieczność kotwienia przewodów. Woda gruntowa może się jednak pojawić na głębokościach ok. 3 – 3,5 m ppt, czyli w wykopach dla najgłębszych elementów instalacji : osadnika i separatora.

40 cm nad wierzchem rury ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze zielonym.

Zaprojektowano studnie rewizyjne Ø1000 i Ø1200 mm wykonane z elementów prefabrykowanych betonowych, spełniających minimalne wymagania:

- beton klasy C34/45, wskaźnik  $w \leq 0,45$
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m<sup>3</sup>
- kruszywo grube łamane bazaltowe
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W10.

Studnie posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C12/15 o grubości 10-15 cm i średnicy min. 10 cm większej niż średnica zewnętrzna studni. Płytę wykonać w odwodnionym wykopie na gruncie rodzimym, lub w razie konieczności na zagęszczonej podsypce piaskowej.

Dno studzienki powinno mieć gotową (wykonaną fabrycznie) kinetę wraz z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału rur - PCW. Wysokość kinety min.  $\frac{3}{4}$  średnicy kanału.

Stosować włazy kanałowe okrągłe Ø600 mm, żeliwne o wysokości korpusu min. 140 mm, z wypełnieniem betonowym klasy C35/45, wentylowane:

- w jezdniach i parkingach - o klasie obciążenia min D400 umieszczone na pokrywach żelbetowych, posadowionych na pierścieniu odciążającym, 5 – 10 cm ponad krawędzią kręgu studni,
- w chodnikach – o klasie obciążenia min. B125 umieszczone na zwężkach żelbetowych i krążkach dystansowych, tak aby wierzch włazu zlicować z projektowanym poziomem terenu,
- w terenach zielonych – o klasie obciążenia min. B125 umieszczone na zwężkach żelbetowych i krążkach dystansowych, tak aby wierzch włazu wystawał ok 5 cm ponad projektowany poziom terenu.

Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe z betonu o parametrach jak kręgi.

Studnie wyposażać w stopnie żłazowe żeliwne oraz poręcz chwytną pod wjazdem. Stopnie wg DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 – 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki. Poręcz chwytną wykonać z pręta stalowego ocynkowanego pokrytego tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy 30 mm i umieścić ją ok. 10 cm pod wjazdem w odległości 7 cm od ściany.

Zaprojektowano studnie inspekcyjne Ø315 wykonane z polipropylenu i polietylenu, karbowane. Stosować włazy żeliwne klasy A15, umieszczone na adapterze teleskopowym do rury karbowanej. Adapter oprzeć na stożku betonowym odciążającym. Włazy umieścić 5 cm ponad terenem nieutwardzonym.

Jako elementy odwadniające tereny utwardzone zaprojektowano wpusty uliczne żeliwne, 600x400mm o klasie obciążenia D400, osadzone na studzienkach teleskopowych PVC Ø425. Wpusty oprzeć na betonowych stożkach odciążających. Studzienki należy wykonać jako osadnikowe, tj. rzędną dna studzienki ustalić na około 0,5 m poniżej rzędnej wylotu. Stosować kinety bezodpływowe (dennice) Przewody kanalizacyjne wprowadzić do studzienki wpustu za pomocą uszczelki in-situ.

Odcinek tłoczny instalacji deszczowej włączyć do instalacji grawitacyjnej w studni rozprężnej D18a poprzez element rozprężny, np. przez trójnik z wylotem skierowanym w dół.

### 2.3.2. Pompownia.

Zaprojektowano przepompownię wód opadowych obsługującą część terenów utwardzonych i rur spustowych, z których nie ma możliwości grawitacyjnego odpływu do istniejącej instalacji z uwagi na niewystarczającą różnicę rzędnych.

Projektuje się pompownię o wydajności 206 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 8,0 m H<sub>2</sub>O. Pompownia zostanie umieszczona w studni betonowej Ø2500mm i wyposażona w:

- właz 2200 x 1200
  - wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną
  - szafkę sterowniczą – zasilającą z pływakami
  - dwie pompy zasilalne (1 rezerwa)
  - stopę sprzęgającą pompę z rurociągiem tłocznym
  - łańcuch do opuszczania i wyciągania pomp
  - prowadnice dwururowe
  - orurowanie wewnętrzne dn200 ze stali kwasoodpornej
  - zasuwę odcinającą
  - drabinkę żelazową ze stali kwasoodpornej,
  - pomost roboczy uchylny.
- Zasilanie elektryczne pompowni: 3~ 400V, 2 x 7,5 kW.

### 2.3.3. Próba szczelności.

Szczelność wykonanych przewodów kanalizacyjnych bezciśnieniowych powinna zostać sprawdzona przed zasypaniem wykopu zgodnie z normą PN-EN 1610. Próbę szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5 bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1bar (1 mH<sub>2</sub>O) licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

Przewody tłoczne należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 805.

Próbie przeprowadzić w trzech etapach:

- Próbie wstępnej przy zastosowaniu ciśnienia roboczego – 6 bar. Czas trwania próby 24 h.
  - Próbie spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym – 10 bar. Czas trwania próby 0,5 h.
  - Główną próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym – 10 bar. Czas trwania próby 0,5 h.
- Czynnikiem wykorzystanym do prób będzie woda pitna wodociągowa.

### 2.3.4. Dobór osadnika zawieszin i separatora substancji ropopochodnych.

Dla separatora, zgodnie z §21 ust. 1 i ust. 3 Dz. U. Z dn. 16 grudnia 2014 r. poz. 1800 , ilość wód opadowych podlegającą oczyszczeniu ustalono przy założeniu deszczu o natężeniu 15 dm<sup>3</sup>/s/ha. Ilość wód opadowych przekraczająca tę wartość odprowadzona będzie do instalacji bez oczyszczania, z wykorzystaniem by-passu.

#### 2.3.4.1. Osadnik OS-D.1.

Łączny nominalny przepływ obliczeniowy wód opadowych przez osadnik wynosi (dla q=15 dm<sup>3</sup>/s/ha) :

$$Q_{OS-D.1} = 12 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Wymagana pojemność osadnika:

$$V_{OS-D.1, \text{wym}} = 2,4 \text{ [m}^3\text{]}$$

Zaprojektowano osadnik zawieszin o pojemności 3 m<sup>3</sup>, powierzchni dna 3,1 m<sup>2</sup>, średnicy wewnętrznej 2000 mm i wysokości czynnej 1,1 m.

#### 2.3.3.2. Separator SEP-D.1.

Łączny nominalny przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych przez separator wynosi (dla q=15 dm<sup>3</sup>/s/ha i z uwzględnieniem współczynników utrudnienia separacji) :

$$NS_{SEP-D.1, \text{nom}} = 18 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Łączny maksymalny przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych przez separator wynosi :

$$Q_{SEP-D.1, \text{max}} = 106 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Zaprojektowano koalescencyjny separator substancji ropopochodnych z by-passem o wydajności nominalnej 20 dm<sup>3</sup>/s, wydajności maksymalnej 200 dm<sup>3</sup>/s i średnicy wewnętrznej 1500 mm.

Za separatorem projektuje się studnię żelbetową Ø 1200 mm do poboru próbek, wyposażoną we właz żeliwny zgodnie z wymaganiami punktu 2.3.1.

## 2.4. Instalacja ogrzewania.

Budynek będzie ogrzewany poprzez wodną instalację centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic powietrza. Instalacja zasilana będzie w ciepło z kotłowni, która jest przedmiotem odrębnego akapitu. Jako czynnik grzewczy obiegu projektuje się wodę, bez dodatku glikolu.

Sale lekcyjne i sale nauki zawodu będą ogrzewane poprzez instalację podłogową. Hala warsztatowa i kotłownia będzie ogrzewana za pomocą wentylatorowych nagrzewnic powietrza. Pozostałe pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą instalacji grzejnikowej.

Zaprojektowano 4 główne obiegi grzewcze wodne:

- obieg zasilania grzejników płytowych i łazienkowych ,
- obieg zasilania grzejników podłogowych,
- obieg ciepła technologicznego ,
- obieg ładowania pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

### 2.4.1. Ogrzewanie grzejnikowe.

Parametry obiegu.: 70 / 50 °C, woda bez glikolu, moc 30,6 kW.

Projektuje się:

- grzejniki łazienkowe z podejściem dolnym środkowym - w łazienkach z natryskami; do obliczeń hydraulicznych przyjęto grzejniki Afro New X prod. Instal Projekt,
- grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym z wbudowanym zaworem termostatycznym - w sali nauki zawodu 0.09; do obliczeń hydraulicznych przyjęto grzejniki higieniczne zaworowe prod. Vogel&Noot.
- grzejniki płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym - w pozostałych pomieszczeniach ogrzewanych; do obliczeń hydraulicznych przyjęto grzejniki Cosmo prod. Vogel&Noot.

W grzejnikach płytowych należy stosować wkładki zaworowe:

- Danfoss nr 013G0360 – w grzejnikach oznaczonych jako CN-xxKV-xx,
- Danfoss nr 013G0361 (o ograniczonym przepływie)- w grzejnikach oznaczonych jako CN-xxKV2-xx,

Na obiegu ogrzewania grzejnikowego należy zastosować termostatyczny zawór trójdrogowy mieszający, regulujący temperaturę zasilania wraz z pompą obiegową. Urządzenia te zaprojektowano przy głównym rozdzielaczu obiegów w kotłowni.

Zaprojektowano układ rozdzielaczowy, bez stosowania trójników. Na rozdzielaczach ogrzewania grzejnikowego zamontować zawory odcinające i odpowietrzniki automatyczne.

Grzejniki typu VK wiszące na ścianach należy podłączyć do instalacji za pośrednictwem zaworów dwururowych kątowych, lub w przypadku grzejników stojących - zaworów prostych. Grzejniki łazienkowe podłączyć do instalacji za pomocą kątowych zaworów zespolonych z nastawą wstępną.

Na wszystkich zaworach termostatycznych zamontować głowice, które pozwolą na utrzymywanie temperatury pomieszczeń na żądanym poziomie, niezależnie od zmian warunków atmosferycznych oraz wpływu dodatkowych źródeł ciepła. Zawory termostatyczne z nastawą posiadają również możliwość regulacji hydraulicznej instalacji centralnego ogrzewania.

Na pionach i głównych odgałęzieniach instalacji projektuje się zawory regulacyjne z nastawą.

### 2.4.2. Ogrzewanie podłogowe.

Parametry obiegu.: 40 / 30 °C, woda bez glikolu, moc 55,9 kW.

Na obiegu ogrzewania podłogowego należy zastosować termostatyczny zawór trójdrogowy mieszający, obniżający temperaturę zasilania wraz z pompą obiegową. Urządzenia te zaprojektowano przy głównym rozdzielaczu obiegów w kotłowni.

Do regulacji przepływu czynnika przez pętle ogrzewania podłogowego służą zawory termostatyczne wbudowane w rozdzielacz 1" z napędami elektrotermicznymi 0-10V, sterowanymi przez termostaty pokojowe umieszczone na ścianach poszczególnych pomieszczeń. Termostaty i napędy są połączone kablem, za pośrednictwem listew rozdzielczych do kablowania termostatów i napędów. Listwy umieścić należy w szafkach rozdzielaczy. W belce powrotnej rozdzielacza zamontować zawory regulacyjne z nastawami. Przy obu belkach rozdzielacza zamontować zawory odpowietrzające.

### 2.4.3. Ciepło technologiczne.

Parametry obiegu C.T.: 70 / 50 °C, woda bez glikolu, moc 133,2 kW.

Obieg ciepła technologicznego będzie dostarczać medium do nagrzewnic powietrza wentylacyjnego (w centralach lub kanałowych) oraz do nagrzewnic wentylatorowych w warsztacie i kotłowni.

Projektuje się wodne nagrzewnice powietrza sekcyjne jako elementy central wentylacyjnych oraz kanałowe. Podłączenia hydrauliczne nagrzewnic – wg części rysunkowej.

Siłowniki na zaworach regulacyjnych regulowane w funkcji:

- temperatury powietrza nawiewanego – dla nagrzewnic powietrza wentylacyjnego,
- temperatury powietrza w strefie – dla nagrzewnic wentylatorowych.

#### **2.4.4. Ładowanie podgrzewacza c.w.u..**

Parametry obiegu 80 / 70 °C, woda bez glikolu, 24 kW.

#### **2.4.5 Materiały i wykonawstwo.**

Instalację grzewczą prowadzoną w brzdach ściennych i posadzkach zaprojektowano z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową PE-RT/AL/PE-RT o maksymalnym ciśnieniu dopuszczalnym nie niższym niż 6 bar .

Główne przewody prowadzone pod stropem lub w szachtach instalacyjnych zaprojektowano z rur PP PN25 z wkładką stabilizującą „stabi” łączonych przez zgrzewanie lub opcjonalnie stalowych czarnych wg PN-79 / H-74244, łączonych przez spawanie.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych i w posadzkach należy zabezpieczyć otuliną termoizolacyjną o gr. 9 mm, wyposażoną w dodatkowo wzmocnioną warstwę zewnętrzną chroniącą przed agresywnymi materiałami budowlanymi, wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi.

Przewody prowadzone pod stropem i w szachtach instalacyjnych należy izolować otuliną z wełny mineralnej o grubości minimalnej: :

- przewody o średnicy wewnętrznej do 22 mm : 20 mm,
- przewody o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm : 30 mm,
- przewody o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm : o gr. równej średnicy wewnętrznej przewodu,
- przewody o średnicy wewnętrznej powyżej 100 mm : 100 mm.

#### **2.4.6. Próba szczelności.**

Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu, przed zalaniem jastrychem oraz założeniem izolacji. Na czas przeprowadzania próby szczelności należy zdemontować grzejniki zaślepiając podejścia korkiem. Próbę wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych COBRTI Instal, zeszyt 6.

Badaną instalację należy napęlić wodą wodociagową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach, a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów armatury są szczelne.

Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać ją próbie podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 4 bary. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli w ciągu 20 min. trwania próby manometr kontrolny nie wykáže spadku ciśnienia.

Po zmontowaniu i przygotowaniu instalacji do odbioru należy przeprowadzić rozruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy i możliwie przy pełnym obciążeniu.

#### **2.5. Instalacja solarna.**

Do podgrzewu c.w.u. zaprojektowano instalację solarną. Podgrzewacz c.w.u. wykonać jako „solarny”, tj. z dodatkową węzownicą. Na dachu budynku projektuje się 5 sztuk paneli o powierzchni absorbera 2,35 m<sup>2</sup> i efektywności optycznej min. 74%.

##### **2.5.1 Materiały i wykonawstwo.**

Instalację solarną zaprojektowano z rur miedzianych wg PN\_EN 12735-1:2003 i PN-EN 12735-2:2004. Przewody należy izolować otuliną z wełny mineralnej o grubości minimalnej: :

- przewody o średnicy wewnętrznej do 22 mm : 20 mm,
- przewody o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm : 30 mm.

Instalację należy napęlić płynem solarnym, tzn. mieszaniną glikolu propylenowego i wody, o temperaturze krzepnięcia -35°C.

Kolektory słoneczne należy umieścić na dachu, na systemowej konstrukcji wsporczej, skierowane na południe, pod kątem 45°. Przy baterii kolektorów należy zamontować separator powietrza i zawory odcinające.

Instalację wyposażać w solarny zestaw pompowy, w skład którego wejdą:

- pompa
- zawory zwrotne
- zawory odcinające
- zawór bezpieczeństwa
- separator powietrza
- ręczny odpowietrznik
- układ napełniania i opróżniania.

W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki automatyczne. Zawór spustowy połączyć za pomocą węża elastycznego ze zbiornikiem uzupełniającym.

Rurę wylotową z zaworu bezpieczeństwa obiegu solarnego wprowadzić od góry do zbiornika uzupełniającego

## **2.6. Kotłownia.**

Projektuje się kotłownię na paliwo olejowe z 2 kotłami olejowymi kondensacyjnym, pracującymi w układzie kaskadowym. Kotły z palnikami wentylatorowymi, z poborem powietrza do spalania z pomieszczenia.

Wymagana moc projektowanej kotłowni wynosi 234 kW.

Zaprojektowano:

- kocioł olejowy kondensacyjny o mocy nominalnej 120 kW – 2 sztuki.

Zaprojektowano 4 główne obiegi grzewcze wodne:

- obieg 1: ciepło technologiczne – zasilanie nagrzewnic,
- obieg 2: zasilanie grzejników płytowych i drabinkowych,
- obieg 3: zasilanie grzejników podłogowych,
- obieg 4: ładowanie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

Kotły i ich obiegi wyposażać w:

- zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia: zawory bezpieczeństwa i naczynia wzbiorcze przeponowe
- dedykowany regulator pogodowy z czujnikiem temperatury zewnętrznej,
- komplet czujników temperatury odpowiednich obiegów,
- filtrodmulnik,
- separator powietrza,
- zabezpieczenie przed niskim stanem wody w kotłach, z blokadą w przypadku zadziałania,
- ogranicznik temperatury maksymalnej (STB),  $t_{\text{maks}} = 100^{\circ}\text{C}$
- sprzęgło hydrauliczne
- układ uzdatniania wody i uzupełniania ubytków w zładzie,
- armaturę odcinająco-zwrotną,
- neutralizatory kondensatu.

Każdy obieg grzewczy wyposażać w osobną pompę i armaturę odcinająco – zwrotną. Obiegi ogrzewania grzejnikowego, podłogowego i ciepła technologicznego wyposażać ponadto w zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem, obniżający temperaturę i sterowany regulatorem pogodowym zgodnie z ustawioną krzywą grzewczą.

W kotłowni zaprojektowano podgrzewacz c.w.u. z dodatkową węzownicą dla obiegu solarnego, o pojemności 500 dm<sup>3</sup>.

### **2.6.1. Pompy i zawory regulacyjne.**

W schemacie technologicznym kotłowni przewiduje się pompy:

- obiegu 1: ciepło technologiczne – zasilanie nagrzewnic :  $V=5,87 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=4,98 \text{ m}$ ,
- obiegu 2: zasilanie grzejników płytowych i łazienkowych :  $V=1,35 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=3,37 \text{ m}$ ,
- obiegu 3: zasilanie grzejników podłogowych :  $V=4,86 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=5,86 \text{ m}$ ,
- obiegu 4: ładowanie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. :  $V=2,12 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=0,7 \text{ m}$ ,

- obiegu kotłowego (2 szt.) :  $V=12,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=15 \text{ kPa}$ ,
- cyrkulacji c.w.u. :  $V=0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dP=2,4 \text{ m}$

W schemacie technologicznym kotłowni przewiduje się zawory regulacyjne trójdrogowe:

- obiegu 1: ciepło technologiczne :  $dn40$ ,  $kv=20 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obiegu 2: zasilanie grzejników płytowych i łazienkowych :  $dn20$ ,  $kv=5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- obiegu 3: zasilanie grzejników podłogowych :  $dn32$ ,  $kv=16 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## 2.6.2. Uzdatniania wody, odgazowanie i uzupełnianie ubytków w zładzie.

Świeża woda uzupełniająca zład przed jej wprowadzeniem musi zostać zmiękczona w zmiękczaczu.

Projektuje się zestaw złożony z:

- filtra siatkowego  $dn15$ ,
- automatycznego zmiękczacza (dla kotłowni do  $500 \text{ kW}$ ),
- zaworu antyskażeniowego klasy BA  $dn15$ ,
- króćca do podłączenia węża elastycznego.

Instalację grzewczą podłączyć do zestawu uzupełniania wody za pomocą przewodu elastycznego i połączenia łatwo rozbieralnego, np. śrubunek.

## 2.6.3. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia.

Zabezpieczenie instalacji c.o. i zasobnika c.w.u. stanowią:

- na instalacji c.o. zawór bezpieczeństwa i przeponowe naczynie wzbiornicze,
- na instalacji c.w.u. zawór bezpieczeństwa i przeponowe naczynie wzbiornicze,
- na instalacji solarnej. zawór bezpieczeństwa i przeponowe naczynie wzbiornicze.

### Zawór bezpieczeństwa na instalacji c.o.

Założenia projektowe:

- każdy kocioł posiada własny zawór bezpieczeństwa,
- moc nominalna źródła ciepła:  $N = 120 \text{ kW}$
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:  $p_{otw} = 3,0 \text{ bar}$
- zawór bezpieczeństwa przed pompą, od strony ssawnej

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1" o ciśnieniu otwarcia  $3,0 \text{ bar}$ .

### Naczynie wzbiornicze na instalacji c.o.

Naczynie wzbiornicze przeponowe dobrano zgodnie z PN-B-02414:1999, bez dodatku na rezerwę eksploatacyjną.

Założenia projektowe:

- naczynie wzbiornicze umieszczone na powrocie,
- pompa obiegowa na powrocie,
- wysokość podnoszenia pompy:  $H_p = 0,3 \text{ bar}$
- pojemność wodna instalacji:  $V=2600 \text{ dm}^3$
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:  $p_{otw} = 3,0 \text{ bar}$
- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym:  $p_{wst} = 1,5 \text{ bar}$ ,
- maksymalna temperatura czynnika grzewczego:  $t_{max} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Projektuje się naczynie wzbiornicze o pojemności  $300 \text{ dm}^3$  i ciśnieniu wstępnym  $1,5 \text{ bar}$ .

### Zawór bezpieczeństwa na instalacji c.w.u.

Założenia projektowe:

- moc nominalna podgrzewacza  $N = 24 \text{ kW}$ ,
- pojemność podgrzewacza  $V = 500 \text{ dm}^3$ ,
- maksymalna temperatura wody w zasobniku  $t = 75 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{otw} = 6 \text{ bar}$ ,

Dobrano zawór bezpieczeństwa  $\frac{3}{4}$  " o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar.

#### Naczynie zbiorcze na instalacji c.w.u.

Założenia projektowe:

- pojemność wodna podgrzewacza  $V = 500 \text{ dm}^3$ ,
- maksymalna temperatura wody w podgrzewaczu  $t = 75^\circ\text{C}$
- ciśnienie doprowadzenia zimnej wody  $p_a = 4 \text{ bar}$ ,
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{otw} = 6 \text{ bar}$ ,
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa pomniejszone o wymaganą różnicę roboczego ciśnienia zaworu (20%)  
 $p_{otw_p} = 6 - 20\% \cdot 6 = 4,8 \text{ bar}$ ,
- procentowa rozszerzalność wody między  $10^\circ\text{C}$  a  $75^\circ\text{C}$   $K = 2,6\%$ .

Zaprojektowano naczynie zbiorcze c.w.u. o poj.  $100 \text{ dm}^3$ .

#### Zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej.

Dobrano zawór bezpieczeństwa  $\frac{1}{2}$ " o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar.

#### Naczynie zbiorcze na instalacji solarnej

Założenia projektowe:

- pojemność wodna instalacji:  $V = 100 \text{ dm}^3$
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:  $p_{otw} = 6,0 \text{ bar}$
- ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym:  $p_{wst} = 1,5 \text{ bar}$ ,
- maksymalna temperatura czynnika grzewczego:  $t_{max} = 100^\circ\text{C}$ .

Projektuje się naczynie zbiorcze o pojemności  $8 \text{ dm}^3$  i ciśnieniu wstępnym 1,5 bar.

### **2.6.4. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin.**

Nawiew do pomieszczenia kotłowni wykonać jako kanał typu „Z” z czerpnią umieszczoną min. 2 m nad poziomem terenu i wylotem maksymalnie 30 cm nad posadzką. Powierzchnia netto otworu nawiewnego powinna wynosić min.  $5 \text{ cm}^2$  na 1 kW mocy kotłowni, nie mniej niż  $300 \text{ cm}^2$ . Wywiew przez komin wentylacji grawitacyjnej z wlotem umieszczonym przy suficie. Powierzchnia netto otworu wywiewnego powinna wynosić min. połowę powierzchni otworu nawiewnego, nie mniej niż  $200 \text{ cm}^2$ .

Wentylacja pomieszczenia kotłowni zgodnie z częścią dot. instalacji wentylacyjnej.

Projektuje się komin spalinowy w systemie dwuciennym ze stali szlachetnej z izolacją 50 mm o przekroju 160 mm, do pracy w nadciśnieniu. Na spodzie kominów należy zamontować otwór rewizyjny (do pracy w nadciśnieniu) i odpływ skroplin.

Z projektowanych kominów oraz kondenserów przy kotłach należy odprowadzić kondensat do instalacji kanalizacyjnej. Przed wprowadzeniem kondensatu do kanalizacji należy pozbawić go właściwości kwaśnych przy pomocy neutralizatora.

### **2.6.5. Wyposażenie kotłowni.**

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać dodatkowo w:

- zlew techniczny,
- wpusty podłogowe żeliwne,
- studnię schładzającą,
- instalację kanalizacji łączącą wpust ze studnią schładzającą odporną na działanie wysokich temperatur (np. żeliwną),
- oświetlenie, zgodne z PN-B-02431-1 „Ogrzewnictwo – Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 – Wymagania”,
- izolację akustyczną ścian i stropów.

## 2.7. Instalacja olejowa.

Obliczeniowe maksymalne chwilowe zużycie oleju wynosi 27 l/h.

Średnie sezonowe zużycie obliczeniowe oleju wynosi 51,8 m<sup>3</sup>/rok

Zaprojektowano zewnętrzny zbiornik na olej opałowy o pojemności 10 m<sup>3</sup>. Dobrana pojemność zapewni zapas oleju na ok. 1,5-2 miesiące w sezonie grzewczym.

### 2.7.1 Materiały i wykonawstwo.

Zaprojektowano zewnętrzny zbiornik stalowy, 2-płaszczowy podziemny.

Zbiornik wyposażać w:

- zespół ssący dn25
- zespół nalewczy dn100 z tłumikiem hydraulicznym
- zespół pomiarowy sondy magnetostrykcyjnej
- zawór przeciw przepelnieniu
- zespół oddechowy z zaworem oddechowym
- króciec powrotu
- króćce odpowietrzające przestrzeń międzypłaszczową
- zespół odwadniający
- właz Ø600mm szczelny
- izolacja antykorozyjna
- monitoring szczelności metodą suchą
- sondę poziomu oleju
- centralkę do monitorowania poziomu napełnienia i stanów alarmowych.

Zbiornik posadowić w gruncie zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody olejowe układane w gruncie zaprojektowano z rury preizolowanej podwójnej miedzianej 2 x 22 mm. Rury łączyć i izolować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Podczas układania przewodów preizolowanych należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne zaizolowanie kształtek i złączek. Przewody układać na głębokości ok. 0,65 m ppt. Ok. 30 cm nad przewodem umieścić taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym.

Przewody prowadzone pod ławami fundamentowymi lub podwalinami w miejscu wejścia instalacji do budynku należy układać w tulei ochronnej stalowej, której lico powinno być wysunięte o min. 0,5m poza lico ławy (podwaliny), i następnie zalać chudym betonem do wysokości ławy.

Na instalacji olejowej w kotłowni należy zamontować agregat pompowy złożony z:

- pompy
- filtra
- zaworu zwrotnego
- zaworu nadmiarowo - upustowego

Minimalna wydajność pompy olejowej : 27 l/h, wysokość ssania agregatu: 5,5 m.

Na przewodzie powrotnym do zbiornika należy zamontować reduktor ciśnienia z przepustowością równą wydajności agregatu pompowego.

Centralkę monitoringu zbiornika umieścić na ścianie wewnętrznej kotłowni.

## 2.8. Instalacja freonowa.

W celu dochłodzenia powietrza nawiewanego w układzie wentylacyjnym N-3 zaprojektowano centralę wentylacyjną z chłodnicą freonową, dla której projektuje się agregat skraplający o nominalnej mocy chłodniczej 20,5 kW.

### 2.8.1 Materiały i wykonawstwo.

Układ pracuje na czynniku chłodniczym R-410A.

Instalację freonową projektuje się z rur miedzianych wg EN-12735-1, łączonych przez lutowanie lutem twardym bez używania topników. Zastosowanie topnika może spowodować korozję rur w instalacji chłodniczej. Gałęzie instalacji wykonywać w miarę możliwości z jednego odcinka przewodu. Zabrania się wykonywania połączeń w przejściu przez przegrody budowlane i pod tynkiem.

Po zakończeniu lutowania instalację należy przedmuchać azotem. Niewykonanie tej czynności może spowodować powstanie filmu tlenowego wewnątrz rur, co wpłynie niekorzystnie na pracę zaworów i sprężarek.

Na przewodach instalacji freonowej przed jednostką zewnętrzną wykonać syfon (wzniesienie) umożliwiające zatrzymanie oleju w sprężarce podczas postoju urządzenia.

Wszystkie rury, zarówno gazowe jak i cieczowe, izolować otuliną z pianki poliolefinowej np. Thermasmart Pro prod. Thermaflex o grubości równej minimum średnicy zewnętrznej przewodu.

### 2.8.2. Próba szczelności.

Próbę ciśnienia wykonać sprężonym azotem technicznym. Ciśnienie próby ustala się na  $P_{pr} = 25$  bar. Czas trwania próby 24 h. Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli spadek ciśnienia nie przekroczy  $0,1\% P_{pr} / h$ . Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół.

## 2.9. Instalacja wentylacji.

Zadaniem projektowanej instalacji wentylacji (w zależności od charakteru i przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń) jest zapewnienie higienicznych (sanitarnych) ilości odpowiednio przygotowanego powietrza świeżego oraz utrzymanie zakładanych warunków temperaturowych w pomieszczeniach.

Przyjęto następujące ilości powietrza wentylacyjnego:

- miska ustępowa 50m<sup>3</sup>/h,
- pisuar 25m<sup>3</sup>/h,
- natrysk 100 m<sup>3</sup>/h,
- człowiek 20m<sup>3</sup>/h.

Pozostałe ilości powietrza wentylacyjnego zostały określone na podstawie wymaganych krotności wymian oraz bilansu mocy zainstalowanej. Bilans powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń znajduje się w tabeli w załącznikach.

### 2.9.1. Opis układów wentylacyjnych

#### UKŁAD NW1

System przeznaczony do wentylacji pomieszczeń znajdujących się na parterze oparty na centrali nawiewno-wywiewnej wyposażonej w wymiennik obrotowy, filtr klasy F5, nagrzewnicę wodną o mocy 38,3 kW oraz wentylator. Nawiew oraz wywiew powietrza do pomieszczeń będzie odbywał się poprzez anemostaty kwadratowe lub zawory wentylacyjne, a w sali egzaminacyjnej poprzez kratki umieszczone na kanałach. Kanały wentylacyjne prowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego. W godzinach nieużytkowania obiektu wydajność centrali można obniżyć do 30% - co najmniej godzinę przed rozpoczęciem zajęć centrala powinna działać na 100% wydajności. Automatyka standardowa z programatorem tygodniowym.

#### UKŁAD NW2

System przeznaczony do wentylacji pomieszczeń znajdujących się na piętrze budynku oparty jest na centrali nawiewno-wywiewnej wyposażonej w wymiennik obrotowy, filtr klasy F5 i nagrzewnicę wodną o mocy 23,8 kW oraz wentylator. Nawiew oraz wywiew powietrza do pomieszczeń będzie odbywał się poprzez anemostaty kwadratowe lub zawory wentylacyjne KE/KK. Kanały wentylacyjne prowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego. W godzinach nieużytkowania obiektu wydajność centrali można obniżyć do 30% - co najmniej godzinę przed rozpoczęciem zajęć centrala powinna działać na 100% wydajności. Automatyka standardowa z programatorem tygodniowym.

#### UKŁAD N3 KUCHNIA

System N3 oparty jest na centrali nawiewnej pracującej ze zmiennym wydatkiem – 100% projektowanej wydajności w okresie pracy kuchni i 30% kiedy kuchnia jest nieczynna (po za godzinami zajęć). Centrala wyposażona jest w filtr klasy F5, nagrzewnicę wodną o mocy 41,9 kW, wentylator oraz chłodnicę freonową. Nawiew powietrza do pomieszczenia będzie się odbywał poprzez nawiewniki wolnoprzepływowe. Kanały wentylacyjne prowadzone są pod sufitem. Automatykę systemu należy zintegrować z układami W5, W6, W7, W8. W kuchni zaprojektowano 10% podciśnienia.

#### UKŁAD NW4

W pomieszczeniu warsztatów przewiduje się zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej opartej na centrali znajdującej się na dachu wyposażonej w wymiennik obrotowy, filtr klasy F5. Nagrzewnica wodna o mocy 10,2 kW umieszczona jest na kanale wewnątrz budynku. Nawiew oraz wywiew powietrza do pomieszczeń będzie odbywał się poprzez anemostaty kwadratowe. Nawiew na hali warsztatowej będzie odbywał się w górnej części pomieszczenia za pomocą anemostatów kwadratowych, natomiast wyciąg powietrza w hali warsztatowej odbywa się 60% dołem oraz 40% górą. Dodatkowo zaprojektowano wentylację wywiewną wyporową kanału przypodłogowego. W części zajęciowej pomieszczenia znajdują się stanowiska spawalnicze. Każde stanowisko spawalnicze należy wyposażać w indywidualne urządzenia filtrowentylacyjne pracujące na obiegu zamkniętym. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie odciągów miejscowych bębnowych do gazów spalinowych. Ilość odciąganego powietrza wynosi 400 m<sup>3</sup>/h dla jednego samochodu. W

pomieszczeniu u numerze 51 będą prowadzone nauki spawania w związku z czym każde stanowisko należy wyposażać w indywidualne urządzenia filtrowentylacyjne pracujące na obiegu zamkniętym.

#### UKŁAD W5

System wywiewny z okapów kuchennych wywiewnych. System oparty na wentylatorze dachowym o wydajności 1500 m<sup>3</sup>/h zlokalizowanym na dachu. Kanały wentylacyjne prowadzone są pod sufitem. Automatykę systemu należy zintegrować z układem N3.

#### UKŁAD W6

System wywiewny z okapów kuchennych wywiewnych. System oparty na wentylatorze kuchennym wydajności 1500 m<sup>3</sup>/h zlokalizowanym na dachu. Kanały wentylacyjne prowadzone są pod sufitem. Automatykę systemu należy zintegrować z układem N3.

#### UKŁAD W7

System wywiewny z okapu kuchennego wywiewnego. System oparty na wentylatorze kuchennym wydajności 650 m<sup>3</sup>/h zlokalizowanym na dachu. Kanały wentylacyjne prowadzone są pod sufitem. Automatykę systemu należy zintegrować z układem N3.

#### UKŁAD W8

System wywiewny odpowiedzialny za ogólną wentylację kuchni. System oparty na wentylatorze dachowym o wydajności 990 m<sup>3</sup>/h. Kanały wentylacyjne prowadzone są pod sufitem. Wywiew powietrza następuje za pomocą zaworów wentylacyjnych. Automatykę systemu należy zintegrować z układem N3 i W5, W6, W7 – uruchamianie w czasie nieczynności okapów.

#### UKŁADY W9-W13 - SANITARIATY

Wywiew powietrza z sanitariatów oparty na wentylatorach dachowych. Wywiew z pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą zaworów wentylacyjnych. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywa się infiltracyjnie z przyległych pomieszczeń poprzez otwory zlokalizowane w dolnej części drzwi. Kanały wentylacyjne prowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego.

#### UKŁADY W14

Wywiew powietrza za pomocą odciągów bębnowych do spalin samochodowych. Automatykę zintegrować z systemem NW4 – w czasie załączania odciagu bębnowego należy zmniejszyć wydatek na wyciągu z warsztatu o wartość odciagu. Odciągi bębnowe montowane pod sufitem pomieszczenia.

### **2.9.2. Automatyka kuchni (systemy N3, W5-W8)**

Okapy kuchenne zostały zgrupowane na 3 systemy, w czasie pracy kuchni podczas prowadzenia zajęć powinna istnieć możliwość załączenia 1 systemu – 3 okapów, i zwiększenia wydatku na centrali odpowiednio wg wydatku okapu. Odpowiednio dla pozostałych. Po za godzinami zajęć (wentylatory W5-W7 są wyłączone) centrala wentylacyjna powinna pracować na 30% swojej wydajności. Wywiew będzie następował poprzez wentylator systemu W8, który będzie pracował po za godzinami pracy kuchni.

### **2.9.3. Przewody wentylacyjne i dodatkowe elementy wyposażenia**

1. Instalacje wentylacji zaprojektowano z kanałów o przekroju okrągłym i prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej. Wykonanie przewodów wentylacyjnych z blachy powinno zapewnić wytrzymałość i szczelność w klasie B zgodnie z normami PN-EN 1507, PN-EN 12237 i PN-EN 12097:2007. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
2. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
3. Podwieszenia kanałów i urządzeń należy wykonać standardowe, z wykorzystaniem prętów gwintowanych ocynkowanych, ocynkowanych łączników i typowych wentylacyjnych akcesoriów podwieszeniowych (np. HILTI, KOSS, itp.). Podpory i podwieszenia powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12236. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Materiał podpór i podwieszeń powinien się charakteryzować odpowiednią odpornością

na korozję w miejscu zamontowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna uwzględniać ich wytrzymałość i wytrzymałość przewodów, tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

4. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
5. Do urządzeń i elementów wentylacyjnych należy zapewnić łatwy dostęp w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. Czyszczenie instalacji wentylacji będzie zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych lub demontaż elementów składowych instalacji (np. kratki, przewody elastyczne itp.). Rozmieszczenie i wymiary otworów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12097. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
6. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów powinny mieć opływowe kształty. Nie należy stosować elementów trudnych do czyszczenia oraz ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przypadku odcinków prostych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.
7. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
8. Wszystkie odejścia od pionów należy wyposażać w przepustnice regulacyjne w celu uzyskania projektowanych parametrów pracy.
9. Typy, wielkości i wymiary poszczególnych urządzeń i elementów wentylacyjnych opisano w załączonych kartach doboru.
10. Wszystkie zastosowane urządzenia i elementy wentylacyjne muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE) oraz aktualne certyfikaty i atesty.
11. Należy zachować odległości czerpni od wyrzutni oraz wywiewek kanalizacyjnych wg wytycznych i norm.
12. Usytuowanie czerpni i wyrzutni wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
13. Instalacje należy wykonać zgodnie z:
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, zeszyt nr 5, COBRTI INSTAL, Warszawa 2002 r.
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych tom I, II i III w zakresie dotyczącym opracowania;

#### 2.9.4. Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Wszystkie kanały wentylacyjne zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej:

- Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne: gr:30 mm,
- Kanały wentylacyjne wyciągowe: bez wymagań,
- Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w przestrzeniach nieogrzewanych lub transportujące zimne nieogrzane powietrze: 80 mm

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem z blachy.

Niezabudowane kanały prowadzone w przestrzeni kuchni prowadzić bez izolacji ze względów higieniczno-sanitarnych.

#### 2.10. Przebiegi instalacji przez przegrody p.poż.

Wymagania odporności poszczególnych przegród należy ustalać wg §216 Dz. U. nr 1422 z dn. 12 kwietnia 2002 r.

Lokalizację przegród z określonymi wymaganiami odporności określono w projekcie budowlanym branży architektonicznej.

Przepusty instalacyjne:

- w przegrodach oddzielenia przeciwpożarowego,
  - o średnicy większej niż 4 cm w przegrodach niebędących elementami oddzielenia p.poż, ale o określonej, wymaganej klasie odporności nie niższej niż EI60 (lub REI60),
- powinny mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych przegród, lub wyższą.

Jako przepusty instalacji wentylacji stosować klapy przeciwpożarowe z wyzwalaczem termoelektrycznym i siłownikiem otwierającym, zamykane na zanik napięcia. Klapy podłączyć do projektowanego systemu SAP.

Wolną przestrzeń otworu pomiędzy klapą a przegrodą uzupełnić materiałem zgodnym z aprobatą techniczną klapy.

Przepusty instalacji rurowych wod.-kan. i c.o. wykonać poprzez zastosowanie

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych: opasek lub kołnierzy ogniochronnych pęczniących,

b) dla przewodów metalowych: zapraw ogniochronnych i mas ogniochronnych,  
Wolną przestrzeń między przegrodą a opaską lub kołnierzem wypełnić materiałem zgodnym z aprobatą danego elementu zabezpieczającego.

Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów w elementach oddzielenia przeciwpożarowego dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i grzewczych wprowadzanych do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

### **3. ROBOTY ZIEMNE**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy w terenie wytyczyć trasy przewodów. Wytyczenie tras powinien uprawniony geodeta. Teren objęty robotami należy zabezpieczyć przez ogrodzenie oświetlenie i wywieszenie ostrzegawczych dla ruchu pieszego i kołowego.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 oraz PN-B-6050:1999.

Podczas prowadzenia wykopów zwrócić uwagę aby nie uszkodzić istniejących instalacji podziemnych. Po zakończeniu prac technologicznych teren zagospodarować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

#### **4.1. ROBOTY W WYKOPACH OTWARTYCH**

Wykonywanie wykopów przewiduje się mechanicznie i ręcznie z zastosowaniem płytowego umocnienia ścian pionowych.

Przewody należy układać na warstwie podsypki grubości minimum 10 cm. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia. Montaż wodociągu odbywać się może tylko w temperaturze wyższej od 0°C

Grunt pod przewodem nie może być naruszony (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.), w przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tą warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą. Do zasypywania przewodów należy używać gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Rury i kształtki montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Zasypkę wykopów do wysokości 0.30 m ponad wierzch przewodów należy wykonać ręcznie gruntem sypkim bez kamieni, pozostałą część zasyпки można stanowić grunt rodzimy. Zasypkę wykopów należy wykonać warstwami, co 15 cm z zastosowaniem zagęszczenia ręcznego gruntu lub co 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym.

Minimalny stopień zagęszczenia gruntu pod jezdniami powinien wynosić 97-100% wg zmodyfikowanej skali Proctora, jeżeli wymagania branży drogowej nie będą stanowić inaczej (PN-02205). Ustalenie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być wykonane przez uprawnioną jednostkę.

#### Odwodnienie wykopów

Z badań geologicznych wynika że woda gruntowa może występować powyżej projektowanych poziomów ułożenia separatora i osadnika kanalizacji deszczowej oraz pompowni ścieków sanitarnych. Należy stosować odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów, nie dopuszcza się pompowania wody bezpośrednio z wykopów z uwagi na ryzyko upłynięcia gruntu.

Wodę pompować igłofiltrami zabijanymi w 2 rzędach, co 3 m. Filtr powinien być zabity na głębokość min. 0,6 m poniżej dna wykopu.

### **4. WYTTCZNE BRANŻOWE**

*Instalacje elektryczne i automatyka*

Wykonać zasilanie i automatykę:

- pompowni ścieków sanitarnych 2 x 2,2 kW, 400V
- pompowni ścieków deszczowych 2 x 7,5 kW, 400V

- central wentylacyjnych
- wentylatorów
- nagrzewnic wentylatorowych : 0,25 kW i 0,095 kW, 230V
- agregatu skraplającego freonowego : 30 A, 400V
- pompy zatapialnej do ścieków w kanale w warsztacie : 700W, 230V,
- urządzeń w kotłowni:
  - kotły + palniki łącznie 800W, 230V
  - pompy kotłowe 2 x 200W, 230V
  - agregat pompowy oleju 550 W, 400V
  - pompy obiegowe na rozdzielaczu głównym łącznie 500W, 230V
  - pompa grupy solarnej 80W, 230V.

## 5. UWAGI KOŃCOWE

1. Bezwzględnie należy przestrzegać wytycznych producenta rur i urządzeń dotyczących technologii ich montażu.
2. Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony p.poż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75/02).
3. Wszelkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne oraz atesty higieniczne, które przy odbiorze końcowym należy dostarczyć inwestorowi.
4. Ewentualne zmiany należy uzgodnić z projektantem.
5. Przedstawione w projekcie urządzenia, osprzęt instalacyjny oraz inne materiały i aparaty ze wskazaniem producenta mają charakter przykładowy zgodnie z wymaganiami Prawa Zamówień Publicznych (Dz. U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759, Nr 161, poz. 1078 i Nr 182, poz. 122). W związku z powyższym wykonawca robót może zaproponować wyroby innych producentów, niż zostały podane w projekcie z jednoczesnym zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania oraz zapewnienia nie gorszych parametrów technicznych niż zostały zaprojektowane.

## 6. INFORMACJA NT. BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Informacja dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 z 2003r. Poz. 1126).

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.

Na całość zamierzenia budowlanego składają się prace budowlano – montażowe przy budowie instalacji wewnętrznych wody, kanalizacji sanitarnej, grzewczej i wentylacyjnej oraz zewnętrznych wody , kanalizacji i olejowej.

### 2. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających ich skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia.

Zakres prac obejmuje:

- prace przygotowawcze: wytyczenie trasy, zabezpieczenie miejsca budowy, organizacja zaplecza,
- prace montażowe: układanie rur, montaż urządzeń,
- próby i odbiory robót,

Identyfikuje się następujące zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, które mogą wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

- zagrożenie ze strony niesprawnego sprzętu budowlanego wykorzystywanego podczas prowadzenia robót,
- zagrożenie powstające podczas rozładunku i przemieszczania ciężkich elementów budowlanych.
- zagrożenie porażenia prądem. Miejsce wystąpienia: teren prac budowlano-montażowych. Czas wystąpienia: prace budowlano montażowe – obsługa urządzeń elektrycznych. Zagrożenie to występuje w całym okresie prac do zakończenia prac budowlano-montażowych. Przewidziany zakres prac wymaga urządzeń elektrycznych, których niewłaściwa obsługa może spowodować porażenie prądem o napięciu 230 – 380 V,
  - zagrożenie upadku z wysokości , w tym wpadnięcia do wykopu,
  - zagrożenie zasypania wykopu

- zagrożenie związane z przemieszczaniem się po placu budowy i wykonywaniem prac fizycznych. Zagrożenie to występuje do zakończenia prac budowlano-montażowych i związane jest z typowymi czynnościami wykonywanymi przez pracowników, które należą do zakresu ich obowiązków. Zagrożenia, jakie identyfikuje się podczas takich prac to: skaleczenia, urazy, stłuczenia itp.,

### **3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Przed przystąpieniem do realizacji robót wykonawca powinien opracować instrukcję bezpieczeństwa i zaznajomić z nią pracowników w zakresie odpowiadającym zakresowi wykonywanych robót w szczególności niebezpiecznych.

### **4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- wydzielenie i oznakowanie placu budowy za pomocą taśm ostrzegawczych, tablic ostrzegawczych, informacyjnych oraz szczegółowych tablic ostrzegających o zagrożeniach w trakcie realizacji budowy,

- wyznaczenie dróg technologicznych oraz placów składowania,

- wyposażenie pracowników w środki ochrony osobistej, odpowiednich do rodzaju wykonywanych prac,

- stosowanie szalunków w wykopach

- określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,

- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy,

- wskazanie środków techniczno-organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczeństwo i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń,

- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Całość robót wykonywać zgodnie z:

- warunkami wykonania i odbioru robót sanitarnych

- warunkami pozwolenia na budowę,

- warunkami uzgodnień,

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 z 1997r. poz. 844),

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r. poz. 401),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r. poz. 912),

Pracownicy przewidziani do wykonania prac omówionych w powyższym punkcie powinni mieć odbyte szkolenie BHP. Wszystkie prace muszą być prowadzone zgodnie z przepisami BHP – w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, instrukcjami montażu i innymi przepisami .

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Krzysztof Matysiak

Nr upr. bud. WKP/0157/PWOS/10