

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

I. Podstawa opracowania.....	S-4
II. Zakres opracowania	S-4
III. Stan istniejący	S-4
IV. Instalacja wody	S-5
IV.a. Przyłącze wody	S-5
IV.b. Instalacja wody na mieszkalno-socjalne.....	S-5
IV.c. Instalacja wody na cele ppoż.	S-6
IV.d. Wykonanie instalacji	S-7
IV.e. Obliczenia	S-10
V. Instalacja kanalizacji sanitarnej	S-13
V.a. Przyłącze kanalizacji sanitarnej	S-13
V.b. Instalacja kanalizacji sanitarnej	S-13
V.c. Wykonanie instalacji	S-15
V.d. Obliczenia	S-15
VI. Instalacja centralnego ogrzewania	S-15
VI.a. Założenia projektowe.....	S-15
VI.b. Technologia kotłowni	S-16
VI.c. Instalacja ogrzewania podłogowego	S-17
VI.d. Instalacja ciepła technologicznego (zasilanie central wentylacyjnych)	S-18
VI.e. Wykonanie instalacji.....	S-18
VI.f. Obliczenia.....	S-19
VII. Instalacja wentylacji	S-24
VII.a. Instalacja wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia technicznego oraz odprowadzania spalin	S-24
VII.b. Instalacja wentylacji mechanicznej	S-24
VII.c. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych oraz pomieszczenia gospodarczego	S-27
VII.d. Wykonanie instalacji	S-28
VII.e. Obliczenia	S-28
VIII. Instalacja gazu	S-28
VIII.a. Przyłącze gazu.....	S-28
VIII.b. Instalacja gazu.....	S-28
VIII.c. Wykonanie instalacji	S-29
IX. Instalacja klimatyzacji.....	S-30
X. Roboty ziemne.....	S-31

XI. Dokumentacja powykonawczaS-32

XII. Wnioski końcoweS-32

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Bilans powietrza wentylacyjnego
2. Zestawienie głównych urządzeń i armatury – instalacja wody + ppoż.
3. Zestawienie głównych urządzeń i armatury – instalacja kanalizacji
4. Zestawienie głównych urządzeń i armatury dla kotłowni
5. Zestawienie głównych urządzeń i armatury – instalacja c.o.
6. Instalacja c.o. – podział na zwoje
7. Zestawienie głównych urządzeń i armatury – instalacja wentylacji mechanicznej oraz grawitacyjnej w kotłowni
8. Zestawienie głównych urządzeń i armatury – instalacja gazu
9. Zestawienie głównych urządzeń i armatury – instalacja klimatyzacji
10. Zbiornik na ścieki sanitarne 10m³ – karta katalogowa

III. RYSUNKI

1. Projekt Zagospodarowania Terenu – instalacje sanitarne 1:500.....rys. nr S-1
2. Rzut parteru - instalacja wody 1:100rys. nr S-2
3. Rzut piętra - instalacja wody 1:100.....rys. nr S-3
4. Rozwinięcie instalacji wody 1:50rys. nr S-4
5. Rzut parteru - instalacja kanalizacji 1:100rys. nr S-5
6. Rzut piętra - instalacja kanalizacji 1:100rys. nr S-6
7. Rozwinięcie instalacji kanalizacji 1:50rys. nr S-7
8. Schemat technologiczny kotłownirys. nr S-8
9. Rzut parteru - instalacja c.o. 1:100.....rys. nr S-9
10. Rzut piętra - instalacja c.o. 1:100.....rys. nr S-10
11. Kotłownia - rzut 1:25rys. nr S-11
12. Kotłownia – przekrój A-A 1:25rys. nr S-12
13. Rzut parteru - instalacja wentylacji 1:100.....rys. nr S-13
14. Rzut piętra - instalacja wentylacji 1:100.....rys. nr S-14
15. Instalacja wentylacji – przekrój A-A 1:100rys. nr S-15
16. Instalacja wentylacji – przekrój B-B 1:100.....rys. nr S-16
17. Instalacja wentylacji – przekrój C-C 1:100.....rys. nr S-17
18. Rzut parteru - instalacja gazu 1:50.....rys. nr S-18
19. Aksonometria instalacji gazu 1:50rys. nr S-19
20. Rysunek szafki gazowej SG2 1:10.....rys. nr S-20
21. Profil podłużny zewnętrznego odcinka instalacji gazu 1:100/100.....rys. nr S-21
22. Rzut parteru - instalacja klimatyzacji 1:100.....rys. nr S-22

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu – instalacje sanitarne

- 23. Rzut piętra - instalacja klimatyzacji 1:100.....rys. nr S-23
- 24. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej 1:100/100.....rys. nr S-24
- 25. Typowa studzienka kanalizacyjna Ø425rys. nr S-25
- 26. Typowe posadowienie PVC/PErys. nr S-26

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego p.n. „Budowa dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu – instalacje sanitarne”

I. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Decyzji Prezydenta Miasta Częstochowy o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 22 maja 2019 r. dla przedmiotowej inwestycji;
- umowy z Inwestorem
- projektu architektonicznego,
- warunków przyłączenia do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz gazowej,
- wizji lokalnej,
- ustaleń z Inwestorem,
- wytycznych ppoż.,
- aktualnej mapy do celów projektowych 1:500,
- obowiązujących norm i przepisów.

II. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu zlokalizowanych na działkach o nr 62/4 i 65/2 obręb 394, przy ul. Brzezińskiej 57/59 w Częstochowie.

Zakres opracowania branżowego obejmuje:

- instalację wody zimnej, ciepłej, oraz cyrkulacji,
- instalację ppoż.,
- instalację kanalizacji sanitarnej,
- instalację centralnego ogrzewania,
- instalację gazu,
- instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- instalację klimatyzacji.

III. Stan istniejący

Przedmiotowa działka inwestora jest niezabudowana i ogrodzona. Działka inwestora nie jest wyposażona w przyłącza instalacyjne. Zaopatrzenia w media zrealizowane zostanie poprzez infrastrukturę zlokalizowaną w sąsiadującej z nieruchomością drodze.

IV. Instalacja wody

IV.a. Przyłącze wody

W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi przyłącze wody dla przedmiotowego budynku, które należy wykonać zgodnie z projektem przyłącza. Zakres opracowania obejmuje instalację począwszy od zestawu wodomierzowego.

IV.b. Instalacja wody na mieszkalno-socjalne

Przyłącze wody należy wprowadzić do pomieszczenia technicznego, gdzie bezpośrednio za pierwszą przegrodą budowlaną należy zabudować na trwale przymocowanej do ściany konsoli zestaw wodomierzowy składający się z:

- Zaworu grzybkowego,
- Wodomierza skrzydełkowego,
- Zaworu grzybkowego,
- Zaworu antyskażeniowego typu EA,

Dobór zestawu wodomierzowego należy zweryfikować na etapie sporządzania dokumentacji projektowej przyłącza. Zestaw wodomierzowy winien być zamontowany w pozycji horyzontalnej, zgodnie z PN-EN 14154-2+A1:2007 (Wodomierze. Część2: Instalacja i warunki użytkowania oraz Regulamin dostarczania wody i odprowadzania ścieków.; Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego nr 112; poz. 2254 z roku 2007) nie dalej niż 1,0 m za pierwszą przegrodą (ścianą). Za zestawem wodomierzowym, po stronie instalacji należy zamontować zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody zaworem antyskażeniowym typu EA zgodnie z PN-EN 1717:2003 (Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny). Szczegóły wykonania przyłącza, jak również dobór średnicy armatury zgodne z projektem przyłącza.

Bezpośrednio za zestawem wodomierzowym należy wykonać rozdział wody na cele mieszkalno-socjalne oraz ppoż. W celu zabezpieczenia instalacji ppoż. przed brakiem wymaganej ilości wody i ciśnienia w czasie pożaru, zaprojektowano na instalacji wody na cele mieszkalno-socjalne zawór pierwszeństwa. W przypadku spadku ciśnienia poniżej zadanego (utrzymanie min. 2,0 bar na wypływie z hydrantu przy jednoczesnym zapewnieniu wydajności sumarycznej min. 2,0dm³/s dla dwóch, pracujących jednocześnie hydrantów wewnętrznych) nastąpi odcięcie wody do części mieszkalno-socjalnej przy jednoczesnym przekierowaniu całego strumienia do instalacji ppoż.

Woda doprowadzona zostanie do poszczególnych przyborów sanitarnych, jak również do pojemnościowego zasobnika cwu typu Reflex AF750/1_C o pojemności 744dm³ dostarczanego w komplecie z grzałką elektryczną o mocy 4,5kW. Zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym zasobnik powinien posiadać funkcję okresowego przegrzewu

wody do temperatury minimalnej 72°C. Bezpośrednio przed zasobnikiem należy zamontować zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 o średnicy 1" (\varnothing dolotu = 20mm), nastawa wstępna 6,0bar. Między zaworem bezpieczeństwa a zasobnikiem nie może być zainstalowany żaden zawór odcinający ani element dławiący przepływ. Dodatkowo na rurociągu doprowadzającym wodę zimną do zasobnika c.w.u. należy zamontować: zawór odcinający, przeponowe naczynie wzbiorcze typu Reflex DT60 o pojemności 60dm³ i ciśnieniu 10bar + przyłącze flowjet 1 1/4", oraz manometr. Dobór urządzeń zabezpieczających zgodnie z częścią obliczeniową.

Cyrkulacja wody ciepłej realizowana będzie z wykorzystaniem pompy cyrkulacyjnej Comfort UP 20-07 N 150 o parametrach:

- wydajność: 0,5 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 5kPa,
- moc: 50W.

Poszczególne odcinki instalacji cyrkulacji należy wyposażyć w zawory równoważące zapewniające zbliżoną temperaturę w poszczególnych odcinkach cyrkulowanej wody ciepłej. Zawory równoważące należy poprzedzić zaworem zwrotnym, oraz odcinającym.

W pomieszczeniu technicznym wyprowadzić kurek ze złączką do węża umożliwiającą uzupełnienie zładu. Kurek czerpakny zabezpieczyć zaworem antyskażeniowy typu CA.

Przewody należy prowadzić natynkowo lub podtynkowo po stropie / w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem. Wszelką armaturę należy montować w miejscach umożliwiających rewizję, oraz bieżącą konserwację. Zejście do poszczególnych przewodów realizować w bruzdach ściennych. Kurki czerpakne wyposażone zostaną w armaturę zabezpieczającą przed przepływami zwrotnymi – zawory antyskażeniowe typu HA. Odpowietrzenie instalacji poprzez najwyżej zlokalizowane przybory sanitarne oraz zawory odpowietrzające. W miejscach rozgałęzienia instalacji zamontować sekcyjne zawory odcinające.

IV.c. Instalacja wody na cele ppoż.

Zgodnie z otrzymanymi wytycznymi dla instalacji ppoż. należy zapewnić pracę min. dwóch hydrantów Dn25 o wydajności 1,0dm³/s każdy (sumaryczne zapotrzebowanie na wodę na cele ppoż. wynosi 2,0 dm³/s)..

Włączenie projektowanej instalacji ppoż. w instalację wody zrealizować w pomieszczeniu technicznym, bezpośrednio za zestawem wodomierzowym. Na rurociągu wody na cele ppoż. należy zamontować zawór odcinający (stałe otwarty), zawór zwrotny oraz presostat od którego wskazań sterowany będzie zawór pierwszeństwa na instalacji zasilającej w wodę część mieszkalno-socjalną.

Na instalacji wody na cele mieszkalno-socjalne należy zabudować zawór pierwszeństwa, w przypadku spadku ciśnienia poniżej zadanego nastąpi odcięcie wody do części socjalnej

przy jednoczesnym przekierowaniu całego strumienia do instalacji ppoż. Dodatkowo na końcówkach przewodów zasilających przybory sanitarne (zapewniających cyrkulację w przewodach) należy zamontować normalnie zamknięte elektroawory, które należy wysterować w sposób umożliwiający ich odcięcie w przypadku spadku ciśnienia na instalacji.

Zawór hydrantowy powinien być umieszczony na wysokości 1,35 m (+0,1 m) od poziomu podłogi w szafce podtynkowej lub natynkowej (wg części architektonicznej). Instalację wykonać z rur i kształtek stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200:1998 o połączeniach gwintowanych. Całą instalację realizować zgodnie z PN-B-02865. Wszystkie przewody rurowe należy mocować za pomocą systemów zamocowań przeznaczonych dla instalacji ppoż. Podejście do hydrantów należy wykonać rurą Dn40, zredukowanych do Dn25 bezpośrednio przed urządzeniami. Przewody mocować do elementów ścian za pomocą zawieszek i podpór przeznaczonych dla instalacji ppoż. W celu uniemożliwienia rozwoju bakterii wewnątrz instalacji należy zapewnić stały przepływ poprzez podłączenie końcowych odcinków instalacji do misek ustępowych.

IV.d. Wykonanie instalacji

Projektowaną instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji wykonać z rur Uponor MLC za wyjątkiem odcinka przewodu od wprowadzenia wody do budynku do zaworu pierwszeństwa, który należy wykonać ze stali ocynkowanej. Łączenie rur z wykorzystaniem kształtek systemowych, armatury przy pomocy systemowych złączy gwintowanych. Instalację ppoż wykonać w całości z rur stalowych ocynkowanych. Rury wody zimnej należy umieścić w izolacji z otuliny polietylenowej o grubości 13mm. Przewody wody ciepłej oraz cyrkulacji izolować materiałem o grubościach zgodnych z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy 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 ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu – instalacje sanitarne

9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Podejścia wody do przyborów sanitarnych należy zakończyć zaworkami odcinającymi z możliwością podłączenia wężyka elastycznego do baterii czerpalnej, montaż wykonywać na wysokościach zgodnych praktyką inżynierską. Podejścia pod urządzenia wykonywać przy pomocy połączeń systemowych z mocowaniem podejść do zaworów odcinających i kolan instalacji.

Instalację wody ciepłej oraz cyrkulacji należy układać obok / równolegle do przewodów wody zimnej. Połączenie z armaturą – na gwint przy użyciu kształtek przejściowych. W projekcie przewidziano zastosowanie izolacji cieplnej na każdym odcinku wody ciepłej, cyrkulacji i zimnej. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na składowisku powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia na której wykonywana będzie izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenie izolacji cieplnej powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Przewody należy prowadzić podtynkowo lub natynkowo w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Natomiast przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników uchwytów lub innych trwałych podparć. W armaturze czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę / pod przegrodą budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz przepisami BHP.

Po zakończeniu montażu instalacje należy przepłukać, po czym należy przeprowadzić próbę szczelności ciśnieniem 1,0 MPa, a następnie zdezynfekować termicznie wodą o temperaturze 72°C. Podczas próby należy dokonać oględzin połączeń gwintowych i prasowanych oraz kontroli spadku ciśnienia zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi zaizolować termicznie.

Wszystkie urządzenia i armatura zastosowane w instalacji ppoż. powinny posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności dopuszczające wyroby do obrotu i stosowania w budownictwie. Wszystkie rurociągi ppoż. powinny być mocowane do konstrukcji budynku. Przewody należy izolować antyroszeniowo otuliną PU o grubości 9 mm. Przy połączeniach gwintowanych należy wykonywać gwinty stożkowe, a do uszczelnień gwintów, powinno się stosować konopie. Należy instalować wyłącznie hydranty posiadające Certyfikat Zgodności CNBOP lub Deklarację Zgodności CE notyfikowanej jednostki do stosowania w instalacjach ppoż. Stosować hydranty 25, naścienne, z wężem półsztywnym płasko składanym w skrzynkach koloru czerwonego. Kierunek otwierania drzwiczek należy ustalić i potwierdzić na budowie. Hydranty powinny być oznakowane w sposób pozwalający na ich szybkie odnalezienie. Oznakowanie powinno być umieszczone w odległości ok. 5m od hydrantu i powinno być widoczne. Oznakowanie miejsca montażu hydrantów powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-N-01256/01 oraz PN-N-01256/04. Po wykonaniu, instalację należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-02865j, na podstawie której należy sporządzić protokół.

Inspekcje, testy i utrzymanie instalacji hydrantowej powinny być prowadzone zgodnie z PN-EN 671-3:2009 „Stałe urządzenia gaśnicze -- Hydranty wewnętrzne -- Część 3: Konserwacja hydrantów wewnętrznych z wężem półsztywnym i hydrantów wewnętrznych z wężem płasko składanym” oraz zaleceniami Ubezpieczyciela. Należy prowadzić książkę konserwacji systemu.

Miejsca przejść przez strefy pożarowe zabezpieczyć przepustami instalacyjnymi posiadającymi klasę odporności ogniowej EI zgodną klasą ścian i stropów. W najwyższych punkty instalacji należy zamontować zawory odpowietrzające.

UWAGA:

Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość między przewodami wodociagowymi i elektrycznymi winna wynosić co najmniej 0,5 m przy prowadzeniu równoległym zaś w miejscach skrzyżowań 0,05 m.

IV.e. Obliczenia

Obliczenie zapotrzebowania na wodę

Wypożyczenie budynku:

- umywalki	szt. 22
- zlewozmywaki / zlewy	szt. 10
- natryski	szt. 8
- wanna	szt. 2
- miska ustępowa	szt. 14
- pralka	szt. 2
- zmywarka	szt. 3
- zawór ze złączką do węża	szt. 2

Przepływ obliczeniowy q (dm^3/s) określono w oparciu o wzory PN -92/B-01706 (budynki mieszkalne $q_n < 20$):

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

q_n - normatywny wypływ wody z punktów czerpalnych

Rodzaj przyboru	ilość przyborów	q_n	$\sum q_n$
Umywalki	22	0,14	3,08
Zlewozmywaki / zlewy	10	0,14	1,40
Natryski	8	0,30	2,40
Wanny	2	0,30	0,60
Płuczka zbiornikowa	14	0,13	1,82
Pralka	2	0,25	0,50
Zmywarka	2	0,15	0,45
Zawór ze złączką	2	0,30	0,60
RAZEM			10,85 [dm^3/s]

Przepływ obliczeniowy :

$$q = 0,682 \times 10,85^{0,45} \text{ dm}^3/\text{s} - 0,14 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,85 \text{ l/s} = \mathbf{6,67 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Obliczenie zapotrzebowania na wodę na cele ppoż.

Wyposażenie ppoż. budynku:

- hydrant Dn25 szt. 2
- wydajność pojedynczego hydrantu 1,0 dm³/s

Zgodnie z wytycznymi ppoż. Jednocześnie pracować muszą 2 hydranty o średnicy 25mm.

$$q = 2 \times 1,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,00 \text{ l/s} = \mathbf{7,20 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Dobór średnicy przyłącza, jak również armatury zgodne z projektem przyłącza.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji cwu:

Bezpośrednio przed zasobnikiem cwu należy zamontować zawór bezpieczeństwa.

- Moc kaskady dwóch kotłów: $2 \times 40,9 \text{ kW} = 81,8 \text{ kW}$
- Maksymalna temperatura medium na zasilaniu: $T_z = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Maksymalna temperatura medium na powrocie: $T_p = 60 \text{ }^\circ\text{C}$
- Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115 o średnicy 1" mm: $a_{\text{crz}} = 0,30$
- Dopuszczalny współczynnik wypływu wody dla cieczy: $a_c = 0,9 \times a_{\text{crz}} = 0,9 \times 0,30 = 0,27$
- Ciśnienie maksymalne: $p_1 = 6,0 \text{ bar}$
- Gęstość wody w $60 \text{ }^\circ\text{C}$: $\rho = 0,983 \text{ kg/dm}^3$

Obliczanie przepływu wody grzewczej:

$$M_s = 1,1 \times \frac{Q}{(t_z - t_p) \times 1,163}$$

$$M_s = 1,1 \times \frac{81,8}{(60 - 40) \times 1,163} = 3,87 \text{ t/h} = 1,07 \text{ kg/s}$$

Obliczanie wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$M_s = 54 \times \sqrt{\frac{M_s}{a_c \sqrt{p_1 \rho}}}$$

$$M_s = 54 \times \sqrt{\frac{1,07}{0,27 \sqrt{6 \times 983}}} = 12,27 \text{ mm}$$

Dobrano zawór membranowy bezpieczeństwa SYR typ 2115 o wielkości 1" mm i średnicy dolotu $d_o = 20 \text{ mm}$. Nastawa otwarcia zaworu 6,0 bar.

Sprawdzenie poprawności doboru zaworu bezpieczeństwa:

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

- ciśnienie dopływu: $p_1 = 0,6 \text{ Mpa}$

- ciśnienie odpływu: $p_2 = 0,0 \text{ Mpa}$
- Gęstość wody w 60°C : $\rho = 0,983 \text{ kg/dm}^3$
- Średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa: $d_o = 0,02 \text{ m}$

$$q_m = 1415,5 \sqrt{(p_1 - p_2) \rho}$$

$$q_m = 1415,5 \sqrt{(0,6 - 0) \times 983} = 34376 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$F_o = \frac{\pi d_o^2}{4}$$

$$F_o = \frac{3,14 \times 0,02^2}{4} = 0,000314$$

$$Q = q_m \times F_o \times a_c$$

$$Q = 34376 \times 0,000314 \times 0,27 = 2,91 \text{ kg/s} > 1,07 \text{ kg/s}$$

Zawór dobrany prawidłowo.

Dobór naczynia przeponowego dla instalacji zasilającej zasobniki cwu:

Zasobnik c.w.u. znajdujący się w pomieszczeniu technicznym należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym przeponowym, zlokalizowanym na rurociągu wody zimnej, zasilającej zasobnik.

- $T_{cwu} = 60^\circ\text{C}$
- $T_z = 10^\circ\text{C}$
- Pojemność zasobnika: $V = 744 \text{ dm}^3$
- Ciśnienie statyczne: $P_{st} = 4,1 \text{ bar}$
- maksymalne ciśnienie: $P_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- Przyrost objętości wody: $\Delta V = 0,0168 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- Gęstość wody przy 60°C : $\rho = 0,983 \text{ kg/dm}^3$

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiórczym:

$$P_{wst} = P_{st} + 0,2$$

$$P_{wst} = 4,1 + 0,2 = 4,3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 744 \times 0,983 \times 0,0168 = 13,52 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_{wst}}$$

$$V_n = 13,52 \frac{6 + 1}{6 - 4,3} = 55,65$$

Do przejmowania przyrostów objętości czynnika grzewczego dobrano naczynie wzbiornicze Refix DT60 o pojemności 60dm³ i ciśnieniu 10bar.

Średnica rury wzbiorniczej:

- Pojemność użytkowa naczynia przeponowego: $V_u = 13,52$

$$d_{\min} = 0,7\sqrt{V_u}$$

$$d_{\min} = 0,7\sqrt{13,52} = 2,57\text{mm}$$

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej: 2,57mm

Średnica rury wzbiorniczej nie powinna być mniejsza niż Dn20mm - dobrano rurę wzbiorniczą Dn32 mm.

V. Instalacja kanalizacji sanitarnej

V.a. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

W związku z brakiem sieci kanalizacji sanitarnej na przedmiotowym terenie ścieki odprowadzane będą do dwóch bezodpływowych zbiorników na nieczystości ciekłe, odpowiadających na odbiór ścieków z poszczególnych budynków:

- ZB1 - betonowy zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe o pojemność 10m³
- odbiór ścieków z budynku rehabilitacji,
- ZB2 - betonowy zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe o pojemność 10m³
- odbiór ścieków z budynku mieszkalnego.

Obydwa projektowane zbiorniki dostarczone zostaną na budowę jako betonowe prefabrykaty o pojemności 10,00m³ każdy i wymiarach wewnętrznych 3,00 x 2,40 x 1,92m z płytą stropową przystosowaną do przenoszenia obciążeń generowanych przez ruch kołowy ciężki. Zbiorniki należy wyposażać w komin rewizyjny o średnicy Ø500 z włazem betonowym, króciec wlotowy Ø160 wraz z przejściem szczelnym. Zbiorniki montować na podbudowie betonowej o grubości min. 30cm. Po zmontowaniu obsypać grubym piaskiem lub pospółką równomiernie na całym obwodzie zagęszczając grunt warstwami.

Każdy ze zbiorników należy wyposażać w czujnik poziomu ścieków wraz z sygnalizacją stanów granicznych – całość wykonać w uzgodnieniu z Inwestorem. Zabezpieczenie przed awarią układu sygnalizacji poziomu ścieków stanowić będzie rurociąg awaryjny, łączący ze sobą instalacje odprowadzające ścieki z poszczególnych budynków. Rurociąg należy posadzić w sposób uniemożliwiający przepływ ścieków pomiędzy układami podczas normalnej pracy.

V.b. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z przedmiotowych budynków odprowadzane będą grawitacyjnie.

Kanalizacja sanitarna wykonana zostanie z rur i kształtek kanalizacyjnych grawitacyjnych z PVC oraz PP, uszczelnionych pierścieniami gumowymi. Przewody kanalizacyjne prowadzić zgodnie z częścią rysunkową opracowania z zachowaniem spadków i średnic podanych w części graficznej. Łączenie przyborów sanitarnych z przewodami instalacji kanalizacyjnej przewiduje się poprzez kształtki syfonowe. Przewód odprowadzający skropliny należy podłączyć do jednostek wewnętrznych w sposób gwarantujący ich zasyfonowanie.

Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzane będą do kanalizacji poprzez podłączenie do najbliższej zlokalizowanej instalacji. W przypadku niemożliwości grawitacyjnego oprowadzenia skroplin przewody należy wyposażyć w pompy do skroplin. Przewody odprowadzające skropliny należy podłączyć do jednostek wewnętrznych w sposób gwarantujący ich zasyfonowanie.

W budynku zaprojektowano piony kanalizacyjne zakończone rurami wywiewnymi (lokalizacja wg części rysunkowej). Wywiewki należy wyprowadzić z budynku i umieścić pół metra powyżej dachu. Przejście przez dach należy uszczelnić. Na pionach należy zamontować rewizje pionowe zabudowane na wysokości $20 \div 30$ cm nad posadzkami pomieszczeń. Zaznaczone w części rysunkowej piony kanalizacyjne połączyć ze sobą wentylacją boczną pośrednią, umożliwiającą wyprowadzenie ponad dach mniejszej ilości wywiewek kanalizacyjnych.

Przy przejściu przez ściany kanalizację należy układać w rurach osłonowych o dwie dymensje większych niż rury przewodowe. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodową należy uszczelnić masą trwale plastyczną.

Na zewnętrznych odcinkach instalacji, przed nawiązaniem do projektowanych zbiorników bezodpływowych, zaprojektowano niewłazowe studzienki $\varnothing 425$ wykonane z tworzywa. W miejscach gdzie występuje obciążenie ruchem kołowym, zlokalizowane w drogach studzienki należy wyposażyć we włazy typu ciężkiego D400 oraz pierścień odciążający (wg PN-80/H-74051.02).

Studzienki należy posadowić na podsypce z piasku o grubości 15 cm. Podczas wypełniania wykopu należy na całej wysokości studzienki uzyskać zagęszczenie odpowiednie do obciążeń i warunków gruntowo-wodnych. Należy osiągnąć następujące stopnie zagęszczenia gruntu:

- min. 92% SPD w terenach bez obciążenia ruchem
- min. 95% SPD w terenach obciążonych ruchem

Po zakończeniu inwentaryzacji, sprawdzeniu i zabezpieczeniu wszystkich złączy oraz dokonanej próbie szczelności, można przystąpić do zasypywania wykopów pod kanał.

V.c. Wykonanie instalacji

Montaż systemu kanalizacji wewnątrz budynku powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12056-5:2002, i PN-81/B-10700.01 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Przewody kanalizacyjne prowadzić podtynkowo oraz podposadzkowo. Po wykonaniu instalacji należy dokonać odbioru zgodnie z normą PN-92/B-10735.

V.d. Obliczenia**Obliczenie przepływu obliczeniowego**

bateria umywalkowa	szt. 22 x 0,5	=	11,0
bateria zlewozmywakowa	szt. 10 x 1,0	=	10,0
bateria prysznicowa	szt. 8 x 1,0	=	8,0
bateria wannowa	szt. 2 x 1,0	=	2,0
phuzka zbiornikowa	szt. 14 x 2,5	=	35,0
pralka	szt. 2 x 1,5	=	3,0
zmywarka profesjonalna	szt. 3 x 2,0	=	6,0
<u>wpusty podłogowe,</u>	<u>szt. 2 x 1,0</u>	<u>=</u>	<u>2,0</u>
RAZEM			77,0 AWs

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej wynosi:

$$AW_s = 77,0$$

$$K = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$qm = K \times AW_s^{0,5} = 0,5 \times 77,0^{0,5} = 4,39 \text{ dm}^3/\text{s}$$

VI. Instalacja centralnego ogrzewania**VI.a. Założenia projektowe**

Temperatura wody na zasilaniu – ogrzewanie podłogowe:	$T_z = 45^\circ\text{C}$
Temperatura wody na powrocie – ogrzewanie podłogowe:	$T_p = 30^\circ\text{C}$
Temperatura wody na zasilaniu – obieg glikolowy:	$T_z = 50^\circ\text{C}$
Temperatura wody na powrocie – obieg glikolowy:	$T_p = 35^\circ\text{C}$
Temperatura w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi:	$T = 20^\circ\text{C}$
Strefa klimatyczna:	III
Projektowane obciążenie cieplne budynku (c.o.):	28,30kW
Projektowana moc całkowita układu ogrzewania podłogowego:	46,30kW
Zapotrzebowanie na ciepło na cele wentylacji:	22,90kW
Zapotrzebowanie na ciepło na cele cwu:	10,00kW

Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosi 20°C . Pomieszczenia nieprzeznaczone do przebywania ludzi ogrzewane będą zyskami ciepła od pomieszczeń sąsiadujących.

VI.b. Technologia kotłowni

Instalacja centralnego ogrzewania służyć będzie do produkcji ciepła niezbędnego do ogrzewania poszczególnych pomieszczeń, jak również podgrzewu cwu oraz powietrza nawiewanego przez centrale wentylacyjne (ciepło technologiczne). Projektuje się kaskadę składającą się z dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych jednofunkcyjnych typu:

- Thermagen Solo 46 o parametrach pojedynczego:

- moc cieplna dla c.o. 80/60°C:	40,9 kW,
- max. ciśnienie pracy:	3 bar,
- max. temperatury pracy:	90°C,
- strumień spalin:	19,9g/s,
- max. temperatury spalin:	70°C,
- spręż wentylatora:	75Pa,
- zużycie gazu (G20):	0.8 -4.41m ³ /h,
- napięcie zasilania:	230V,
- stopień ochrony:	IP44,
- max. pobór mocy:	135W,
- ciężar kotła (bez zawartości wody):	36 kg,

Kotły zlokalizowane będą w pomieszczeniu technicznym. Czynnikiem grzewczym obiegu kotłowego będzie woda o parametrach max. 80/60°C. Na potrzeby ciepła technologicznego (po stronie wtórnej) instalacja zostanie wypełniona 40% roztworem glikolu etylenowego o parametrach 50/35°C. Kotły dostarczone zostaną z kompletną automatyką umożliwiającą ich sterowanie zgodne z oznaczeniami na schemacie technologicznym kotłowni.

Instalacja pracować będzie w systemie zamkniętym. Do zabezpieczenia poszczególnych kotłów projektuje się grupy bezpieczeństwa SYR typu 1962.20.157 o wielkości 3/4" mm i średnicy dolotu do=14mm. Nastawa wstępna 2,5bar. Grupę należy zamontować przy każdym z projektowanych kotłów – za niedopuszczalny uważa się montaż jakichkolwiek elementów pomiędzy zaworem bezpieczeństwa a kotłem. Do przejmowania przyrostów objętości czynnika grzewczego zaprojektowane zostało naczynie wzbiornicze Reflex NG80 o pojemności 80dm³ i ciśnieniu 6bar + przyłącze flowjet 1" – montaż umożliwiający podłączenie naczynia do rozdzielacza powrotnego instalacji. Dobór urządzeń zabezpieczających zgodnie z załączonymi obliczeniami.

Wytwarzane przez kotły ciepło doprowadzane będzie do rozdzielacza o średnicy Dn80, skąd dystrybuowane będzie do trzech obiegów zasilania ogrzewania podłogowego, jednego ładującego zasobnik cwu oraz obiegu ciepła technologicznego (centrale wentylacyjne). Pomiędzy rozdzielaczem głównym a kaskadą należy zamontować sprzęgło hydrauliczne typu TERMEN SP50/100/11. Poszczególne obiegi grzewcze zasilane będą

pompowo urządzeniami wyszczególnionymi w załączonym do projektu zestawieniu urządzeń oraz armatury. Uzupełnienie zładu poprzez króciec podłączony do rozdzielacza powrotnego. Instalację należy napełnić wodą zdemineralizowaną.

Wszelkie przewody grzewcze pomiędzy kotłem a rozdzielaczem głównym wykonać ze stali czarnej zabezpieczonej antykorozyjnie oraz zaizolowanej. Przewody od rozdzielacza głównego do poszczególnych rozdzielaczy strefowych, oraz do central wentylacyjnych wykonać z rur UPONOR MLC. Przewody w obrębie pomieszczenia kotłowni prowadzone będą natynkowo. W najwyższych punktach instalacji należy montować odpowietrzniki.

VI.c. Instalacja ogrzewania podłogowego

Zakłada się pracę układu na parametrach medium grzewczego zasilanie/powrót 45/30°C. W kotłowni wykonane zostaną 3 obiegi grzewcze zasilające następujące strefy:

- część mieszkalna – parter,
- część mieszkalna – piętro,
- część rehabilitacyjna.

Medium z w/w obiegów rozprowadzone zostanie do 8 rozdzielaczy strefowych zasilających poszczególne pętle ogrzewania podłogowego. Projektuje się układ oparty na systemie UPONOR, wyposażony w rozdzielacze Vario S z zestawem pompowo mieszającym, rurociągi rozprowadzające oraz pętle grzewcze UPONOR PEX-a. Na powrocie z każdego z rozdzielaczy dla ogrzewania podłogowego należy montować zawory regulacyjne typu Stromax. Doprowadzenie ciepła do rozdzielacza wykonać z wykorzystaniem rur UPONOR MLC.

Dla umożliwienia przejścia wydłużeń termicznych na odcinkach prostych długości powyżej 5m przewodów rozprowadzających wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne punkty samokompensacyjne. Przy połączeniach pionów z poziomami wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0,3 m.

Podłączenia węzownic realizować należy od dołu rozdzielacza strefowego. Długość każdej pętli i rozstaw przewodów przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Odpowietrzanie węzownic odbywać się będzie przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwił będzie zawór spustowy na rozdzielaczu. Zaprojektowano ślimakowe ułożenie poszczególnych pętli grzewczych. Instalację należy układać na izolacji cieplnej, stosując warstwy oznaczone w części graficznej opracowania. Przestrzeń pomiędzy warstwami podłogi a ścianami należy zabezpieczyć taśmą brzegową Uponor 150x10 (8). Na rozdzielaczu zasilającym wbudować należy zawory regulacyjne dla każdej pętli grzewczej wyposażone w siłowniki sterowane przez ustawione na odpowiednią temperaturę termostaty umieszczone w poszczególnych pomieszczeniach. Na rozdzielaczu powrotnym należy zastosować zawory do regulacji

przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji. Rozdzielacze należy wyposażyć w zestaw pompowo-mieszający wyposażony w pompę oraz zawór trójdrożny.

VI.d. Instalacja ciepła technologicznego (zasilanie central wentylacyjnych)

Ze względu na możliwość zamarzania czynnika grzewczego, jako medium zasilające centrale wentylacyjne wykorzystano 40% roztwór glikolu. Strona pierwotna wyposażona zostanie w pompę obiegową, oraz niezbędną do funkcjonowania układu armaturę. Połączenie obiegu pierwotnego z wtórnym (glikolowym) poprzez płytowy wymiennik ciepła Secspol LJ30-30M-3/4" o powierzchni wymiany ciepła 1,1m². Bezpośrednio za wymiennikiem ciepła zlokalizowany zostanie zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 o średnicy dolotu 1" (Ø dolotu = 20mm). Do zabezpieczenia instalacji przewiduje się, umieszczone na rurociągu powrotnym, przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex S8 o pojemności 8dm³ i ciśnieniu 10bar + przyłącze flowjet 3/4". Dobór urządzeń zabezpieczających zgodnie z załączonymi obliczeniami. Projektuje się wykonanie niezależnych ciągów dla każdej z zasilanych central wentylacyjnych. Każdy z obiegów wyposażony zostanie w sterowaną przez centralę grupę pompową typu WPG-25-070-2.5 wyposażoną w pompę, zawór trójdrożny z siłownikiem, termomanometrią, filtr siatkowy oraz zawory odcinające (dostawa w komplecie z centralą wentylacyjną). Celem grupy pompowej będzie dostarczenie do centrali wentylacyjnej medium grzewczego o parametrach odpowiednich do uzyskania pożądanej temperatury powietrza nawiewanego (dostawa w komplecie z centralami wentylacyjnymi). Medium grzewcze rozprowadzać do poszczególnych odbiorników z wykorzystaniem przewodów UPONOT MLC łączonych poprzez zaciskowe złączki systemowe.

Wszelkie urządzenia oraz armaturę należy dostarczyć w wykonaniu umożliwiającym wypełnieniem glikolem etylenowym.

VI.e. Wykonanie instalacji

Wszelkie rurociągi grzewcze zlokalizowane w kotłowni w zakresie zasilania / powrotu z/do rozdzielacza głównego należy wykonać z zabezpieczonych antykorozyjnie rur czarnych łączonych na gwint lub kołnierzowo. Spawanie rur przewodowych powinno być zrealizowane przez wykonawcę dysponującego uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-EN ISO 9606-1:2014-02). Elementy rur i kształtek należy spawać doczołowo. Końce spawanych elementów ustawić współosiowo w czasie spawania poprzez wykorzystanie elementów centrujących. Końce rur przygotować zgodnie z PN-EN ISO 6761 bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego. Wszystkie spawy muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 5817:2014-05.

Instalację zasilającą poszczególne obiegi wykonać z rur UPONOR MLC łączonych poprzez zaciskowe złączki systemowe. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur UPONOR MLC – za niedopuszczalne uważa się łączenie rur w zakresie jednej pętli. Wszelkie przewody należy zaizolować otulinami ciepłochłonnymi z pianki polietylenowej (np. THERMAFLEX) o grubościach zgodnych załącznikiem 2 „Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii” Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować zawory odpowietrzające.

Średnice i sposób prowadzenia przewodów przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa. Podczas próby należy dokonać oględzin połączeń gwintowych i zaprasowanych oraz kontroli spadku ciśnienia zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi zaizolować termicznie. Miejsca przejść przez strefy pożarowe zabezpieczyć przepustami instalacyjnymi posiadającymi klasę odporności ogniowej EI zgodną z klasą ścian i stropów

VI.f. Obliczenia

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Obliczenie obciążenia cieplnego pomieszczenia technicznego:

- Moc cieplna: $Q: 81,8\text{kW}$
- Kubatura pomieszczenia: $K: 17,82\text{m}^2 \times 3,05\text{m} = 54,35\text{m}^3$
- Maksymalne obciążenie cieplne urządzeń gazowych na 1 m^3 kubatury pomieszczenia – urządzenie typ B z odprowadzeniem spalin - pomieszczenia nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi: $Q_{\text{dop}}: 4\,650\text{W/m}^3 = 4,65\text{kW/m}^3$

$$Q_{\text{dop}} \times K > Q$$

$$4,65 \times 54,35 = 252,73\text{kW} > 81,8\text{kW}$$

Warunek spełniony.

Dobór zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego obieg wodny kotła:

- Moc cieplna pojedynczego kotła pracującego w kaskadzie: $40,9\text{kW}$
- Temperatura medium na zasilaniu: $T_z = 60\text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura medium na powrocie: $T_p = 40\text{ }^\circ\text{C}$
- Rzeczywisty współczynnik wpływu dla zaworu bezpieczeństwa o średnicy 3/4” mm: $a_{\text{cz}}: 0,20$

Budowa dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu – instalacje sanitarne

- Dopuszczalny współczynnik wypływu wody dla cieczy: $a_c = 0,9 \times a_{crz} = 0,9 \times 0,20 = 0,18$
- Ciśnienie maksymalne: $p_1 = 2,5 \text{ bar}$
- Gęstość wody w 60°C : $\rho = 0,983 \text{ kg/dm}^3$

Obliczanie przepływu wody grzewczej:

$$M_s = 1,1x \frac{Q}{(t_z - t_p) \times 1,163}$$

$$M_s = 1,1x \frac{40,9}{(60 - 40) \times 1,163} = 1,93 \text{ t/h} = 0,54 \text{ kg/s}$$

Obliczanie wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$M_s = 54x \sqrt{\frac{M_s}{a_c \sqrt{p_1 \rho}}}$$

$$M_s = 54x \sqrt{\frac{0,54}{0,18 \sqrt{2,5 \times 983}}} = 13,28 \text{ mm}$$

Dobrano grupę bezpieczeństwa SYR typ 1962.20.157 o wielkości 3/4" mm i średnicy dolotu $d_o = 14 \text{ mm}$. Nastawa otwarcia zaworu 2,5 bar.

Sprawdzenie poprawności doboru zaworu bezpieczeństwa:

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

- ciśnienie dopływu: $p_1 = 0,25 \text{ Mpa}$
- ciśnienie odpływu: $p_2 = 0,0 \text{ Mpa}$
- Gęstość wody w 60°C : $\rho = 0,983 \text{ kg/dm}^3$
- Średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa: $d_o = 0,014 \text{ m}$

$$q_m = 1415,5x \sqrt{(p_1 - p_2) \rho}$$

$$q_m = 1415,5x \sqrt{(0,25 - 0) \times 983} = 22189 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$F_o = \frac{\pi d_o^2}{4}$$

$$F_o = \frac{3,14 \times 0,014^2}{4} = 0,00015386$$

$$Q = q_m \times F_o \times a_c$$

$$Q = 22189 \times 0,00015386 \times 0,18 = 0,61 \text{ kg/s} > 0,54 \text{ kg/s}$$

Zawór dobrany prawidłowo.

UWAGA: Bezpośrednio za każdym z kotłów należy zamontować zawór bezpieczeństwa.

Dobór naczynia przeponowego:

Instalację grzewczą należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym przeponowym, zlokalizowanym na rozdzielaczu powrotnym

- Maksymalna temperatura medium na zasilaniu: $T_z = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Maksymalna temperatura medium na powrocie: $T_p = 60 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ciśnienie statyczne: $P_{st} = 0,6 \text{ bar}$
- Maksymalne ciśnienie: $P_{max} = 2,5 \text{ bar}$
- Zakładana pojemność zładu:
 - SUMA: $800,0 \text{ dm}^3$.
- Przyrost objętości wody w $80 \text{ }^\circ\text{C}$: $\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- Gęstość wody w $80 \text{ }^\circ\text{C}$: $\rho = 0,973 \text{ kg/dm}^3$

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiórczym:

$$P_{wst} = P_{st} + 0,2$$

$$P_{wst} = 0,6 + 0,2 = 0,8$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 800 \times 0,973 \times 0,0287 = 24,57 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_{wst}}$$

$$V_n = 24,57 \frac{2,5 + 1}{2,5 - 0,8} = 50,59$$

Do przejmowania przyrostów objętości czynnika grzewczego dobrano naczynie wzbiórcze REFLEX NG80 o pojemności 80 dm^3 ciśnieniu max pracy 6bar.

Średnica rury wzbiórczej:

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego: $V_u = 24,57$

$$d_{min} = 0,7 \sqrt{V_u}$$

$$d_{min} = 0,7 \sqrt{24,57} = 3,47 \text{ mm}$$

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej: 3,47mm

Średnica rury wzbiorniczej nie powinna być mniejsza niż Dn20mm - dobrano rurę wzbiorniczą Dn25 mm.

Dobór zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego obieg glikolowy:

Bezpośrednio za wymiennikiem ciepła (na obiegu glikolowym instalacji zasilającej centrale wentylacyjne) należy zamontować zawór bezpieczeństwa.

- Moc kaskady dwóch kotłów: $2 \times 40,9 \text{ kW} = 81,8 \text{ kW}$
- Temperatura medium na zasilaniu: $T_z = 50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura medium na powrocie: $T_p = 35 \text{ }^\circ\text{C}$
- Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworu bezpieczeństwa o średnicy 1" mm: $a_{crz} = 0,41$
- Dopuszczalny współczynnik wypływu wody dla cieczy: $a_c = 0,9 \times a_{crz} = 0,9 \times 0,41 = 0,369$
- Ciśnienie maksymalne: $p_1 = 2,5 \text{ bar}$
- Gęstość roztworu glikolu etylenowego 40% w $50 \text{ }^\circ\text{C}$: $\rho = 1,032 \text{ kg/dm}^3$

Obliczanie przepływu wody grzewczej:

$$M_s = 1,1 \times \frac{Q}{(t_z - t_p) \times 1,163}$$

$$M_s = 1,1 \times \frac{81,8}{(50 - 35) \times 1,163} = 5,16 \text{ t/h} = 1,43 \text{ kg/s}$$

Obliczanie wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$M_s = 54 \times \sqrt{\frac{M_s}{a_c \sqrt{p_1 \rho}}}$$

$$M_s = 54 \times \sqrt{\frac{1,43}{0,369 \sqrt{2,5 \times 1032}}} = 14,91 \text{ mm}$$

Dobrano zawór membranowy bezpieczeństwa SYR typ 1915 o wielkości 1" mm i średnicy dolotu $d_o = 20 \text{ mm}$. Nastawa otwarcia zaworu 2,5 bar.

Sprawdzenie poprawności doboru zaworu bezpieczeństwa:

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

- ciśnienie dopływu: $p_1 = 0,25 \text{ Mpa}$
- ciśnienie odpływu: $p_2 = 0,0 \text{ Mpa}$
- Gęstość roztworu glikolu etylenowego 40% w $50 \text{ }^\circ\text{C}$: $\rho = 1,032 \text{ kg/dm}^3$
- Średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa: $d_o = 0,02 \text{ m}$

$$q_m = 1415,5x\sqrt{(p_1 - p_2)\rho}$$

$$q_m = 1415,5x\sqrt{(0,25 - 0)x1027} = 22681kg/m^2s$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$F_o = \frac{\pi d_o^2}{4}$$

$$F_o = \frac{3,14x0,02^2}{4} = 0,000314$$

$$Q = q_m \times F_o \times a_c$$

$$Q = 22681 \times 0,000314 \times 0,369 = 2,628 \text{ kg/s} > 1,43 \text{ kg/s}$$

Zawór dobrany prawidłowo.

Dobór naczynia przeponowego:

Instalację glikolową należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym przeponowym, zlokalizowanym na powrocie z central wentylacyjnych

- Temperatura medium na zasilaniu: $T_z = 50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura medium na powrocie: $T_p = 35 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ciśnienie statyczne: $P_{st} = 0,6 \text{ bar}$
- Maksymalne ciśnienie: $P_{max} = 2,5 \text{ bar}$
- Pojemność zładu:
 - SUMA: $100,0 \text{ dm}^3$.
- Przyrost objętości roztworu 40% glikolu etylenowego: $\Delta V = 0,03 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- Gęstość roztworu glikolu etylenowego 40% w $50 \text{ }^\circ\text{C}$: $\rho = 1,032 \text{ kg/dm}^3$

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiórczym:

$$P_{wst} = P_{st} + 0,2$$

$$P_{wst} = 0,6 + 0,2 = 0,8$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 100 \times 1,032 \times 0,03 = 3,41 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_{\text{wst}}}$$

$$V_n = 3,41 \frac{2,5 + 1}{2,5 - 0,8} = 7,01$$

Do przejmowania przyrostów objętości czynnika grzewczego dobrano naczynie wzbiorcze REFLEX S8 o pojemności 8dm³ ciśnieniu max pracy 10bar.

Średnica rury wzbiorczej:

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego: $V_u = 3,41$

$$d_{\min} = 0,7 \sqrt{V_u}$$

$$d_{\min} = 0,7 \sqrt{3,41} = 1,29 \text{ mm}$$

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej: 1,29mm

Średnica rury wzbiorczej nie powinna być mniejsza niż Dn20mm - dobrano rurę wzbiorczą Dn20.

VII. Instalacja wentylacji

VII.a. Instalacja wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia technicznego oraz odprowadzania spalin

Kaskada kotłów gazowych zlokalizowana będzie w pomieszczeniu technicznym, nieprzeznaczonym na pobyt ludzi, wyposażonym w otwierane na zewnątrz drzwi, niezamykalną nawiewną kratkę o wymiarach 200x100mm, ze spodem sprowadzonym 30cm ponad posadzkę, oraz umieszczoną pod stropem kratkę wywiewną o średnicy Ø200. Projektowane urządzenia posiadały będą zamkniętą komorę spalania oraz koncentryczny system doprowadzenia powietrza do procesu spalania / odprowadzenia spalin Ø100-150 typu Jeremias KASKADA CLV 180/250. Systemowe rozwiązanie zostało dobrane dla mocy urządzeń grzewczych, jak również parametrów produktów spalania. System kominowy należy wyprowadzić ponad dach zgodnie z częścią rysunkową.

VII.b. Instalacja wentylacji mechanicznej

Wszelkie, za wyjątkiem technicznego, pomieszczenia wchodzące w zakres przedmiotowej inwestycji wentylowane będą mechanicznie z wykorzystaniem central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła podzielonych na cztery układy:

- Układ CW1A – wentylacja pomieszczeń mieszkalnych zlokalizowanych na parterze:
 - producent: VTS,
 - typ: VVS015s,
 - wydajność nawiew: 954 m³/h ,
 - spręż nawiew: 350Pa

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu – instalacje sanitarne

- wydajność wywiew: 904 m³/h ,
- spręż wywiew: 350Pa
- typ wymiennika: krzyżowy,
- SFP Zimą (EN 13779): 1,44 kW/m³/s,
- SFP Latem (EN 13779): 1,54 kW/m³/s,
- typ wymiennika: krzyżowy,
- sprawność sucha zimą: 79%,
- moc grzewcza nagrzewnicy wodnej: 4,5kW,
- temperatura czynnika grzewczego: 50/35°C,
- masa: 169 kg (+-10%),
- izolacja: pianka PU,
- grubość izolacji 30mm,
- Wykonanie: podwieszana.

Dostawa w komplecie z przepustnicami, połączeniami elastycznymi, przetwornicami częstotliwości wentylatorów, węzłem pompowym oraz kompletną automatyką.

● Układ CW1B – wentylacja pomieszczeń mieszkalnych zlokalizowanych na piętrze:

- producent: VTS,
- typ: VVS015s,
- wydajność nawiew: 1 083 m³/h ,
- spręż nawiew: 350Pa
- wydajność wywiew: 1 043 m³/h ,
- spręż wywiew: 350Pa
- typ wymiennika: krzyżowy,
- SFP Zimą (EN 13779): 1,54 kW/m³/s,
- SFP Latem (EN 13779): 1,67 kW/m³/s,
- typ wymiennika: krzyżowy,
- sprawność sucha zimą: 78%,
- moc grzewcza nagrzewnicy wodnej: 5,2kW,
- temperatura czynnika grzewczego: 50/35°C,
- masa: 169 kg (+-10%),
- izolacja: pianka PU,
- grubość izolacji 30mm,
- Wykonanie: podwieszana.

Dostawa w komplecie z przepustnicami, połączeniami elastycznymi, przetwornicami częstotliwości wentylatorów, węzłem pompowym oraz kompletną automatyką.

● Układ CW2– wentylacja pomieszczeń wielofunkcyjnych:

- producent: VTS,

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa dwóch budynków w zabudowie grupowej: budynku mieszkalnego jednorodzinnego, pełniącego funkcję rodzinnego domu pomocy; budynku rehabilitacji dla osób z niepełnosprawnościami; oraz zagospodarowanie terenu – instalacje sanitarne

- typ: VVS020s,
- wydajność nawiew: 1 988 m³/h ,
- spręż nawiew: 300Pa
- wydajność wywiew: 1 988 m³/h ,
- spręż wywiew: 300Pa
- typ wymiennika: krzyżowy,
- SFP Zimą (EN 13779): 1,74 kW/m³/s,
- SFP Latem (EN 13779): 1,92 kW/m³/s,
- typ wymiennika: krzyżowy,
- sprawność sucha zimą: 74%,
- moc grzewcza nagrzewnicy wodnej: 10,2kW,
- temperatura czynnika grzewczego: 50/35°C,
- masa: 234 kg (+-10%),
- izolacja: pianka PU,
- grubość izolacji: 30mm,
- Wykonanie: podwieszana.

Dostawa w komplecie z przepustnicami, połączeniami elastycznymi, przetwornicami częstotliwości wentylatorów, węzłem pompowym oraz kompletną automatyką.

• Układ CW3– wentylacja pomieszczeń biurowych:

- producent: VTS,
- typ: VVS010s,
- wydajność nawiew: 661 m³/h ,
- spręż nawiew: 300Pa
- wydajność wywiew: 661 m³/h ,
- spręż wywiew: 300Pa
- typ wymiennika: krzyżowy,
- SFP Zimą (EN 13779): 1,56 kW/m³/s,
- SFP Latem (EN 13779): 1,65 kW/m³/s,
- typ wymiennika: krzyżowy,
- sprawność sucha zimą: 79%,
- moc grzewcza nagrzewnicy wodnej: 3,0kW,
- temperatura czynnika grzewczego: 50/35°C,
- masa: 134 kg (+-10%),
- izolacja: pianka PU,
- grubość izolacji: 30mm,
- Wykonanie: podwieszana.

Dostawa w komplecie z przepustnicami, połączeniami elastycznymi, przetwornicami częstotliwości wentylatorów, węzłem pompowym oraz kompletną automatyką.

Zabudowane w centralach wentylatory należy wyposażyć w przetwornice częstotliwości umożliwiające płynną regulację wydajności urządzeń. Centrale montować dla części mieszkalnej i biurowej montaż na poddaszu, centralę dla części wielofunkcyjnej montować w przestrzeni nad stropem podwieszanym. Dostarczone w komplecie z układem automatyki centrale wentylacyjne wyposażona zostaną w krzyżowy wymiennik ciepła, oraz nagrzewnicę wodną (podłączenie hydrauliczne nagrzewnicy wodnej zgodne z częścią dot. centralnego ogrzewania).

W zależności od lokalizacji central czerpnie powietrza należy lokalizować na ścianie budynku (w przypadku czerpni obsługujących centrale w części mieszkalnej należy je umieścić jedna nad drugą) lub w podcieniu z zachowaniem min. odległość 8m od istniejącej drogi oraz 6m od wszelkich wywiewek kanalizacyjnych. Czerpnie ściennie montować na wysokości min. 2,00 m nad poziomem terenu (odległość mierzona do spodu czerpni). Zużyte powietrze z central odprowadzane będzie do atmosfery z wykorzystaniem wyrzutni dachowych – montaż na poziomie min. 0,40m nad poziomem dachu.

Wszelkie kanały należy rozprowadzić na poziomie poddasza, pod stropem, wzdłuż ścian nośnych/działowych w sposób niekolidujący i nienaruszający konstrukcji budynku. Przejścia pomiędzy poziomami należy realizować w szachtach instalacyjnych. Centrale należy umieścić na konstrukcji wsporczej lub podwiesić, w celu zminimalizowania drgań przenoszonych na konstrukcję wsporczą należy zastosować wibroizolatory.

Wszelkie pomieszczenia wentylowane będą bezpośrednio lub pośrednio (transfer powietrza pomiędzy pomieszczeniami przy pomocy kratki transferowych montowanych w drzwiach) – rozdział powietrza do poszczególnych pomieszczeń zgodny z częścią rysunkową oraz bilansem powietrza stanowiącym załącznik do niniejszego opracowania. Przyjęte ilości powietrza wentylacyjnego są zgodne z obowiązującymi przepisami, wymaganiami i dają gwarancję komfortowego użytkowania pomieszczeń objętych opracowaniem. Poza okresem użytkowania budynku dopuszcza się ograniczenia intensywności działania instalacji lub jej wyłączenia, z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu.

Jako elementy nawiewne oraz wywiewne zaprojektowano anemostaty okrągłe oraz kratki nawiewne/wywiewne montowane bezpośrednio na przewodach wentylacyjnych. Anemostaty oraz kratki należy dostarczyć w wykonaniu z przepustnicami umożliwiającymi regulację wymaganego strumienia powietrza.

VII.c. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych oraz pomieszczenia gospodarczego

Projektuje się niezależny wywiew powietrza z pomieszczeń sanitarnych oraz pomieszczenia gospodarczego. Nawiew powietrza do w/w pomieszczeń poprzez kratki

transferowe umieszczone w dolnej części drzwi. Wywiew poprzez wentylatory łazienkowe typu Silent o typach zgodnych z częścią rysunkową, załączane włącznikiem manualnym. Powietrze zużyte odprowadzane będzie do atmosfery poprzez wyrzutnie dachowe montowane na podstawach typu B/II wyprowadzonych 0,4m ponad dach. Przejście przez dach wykonać jako szczelne, po zakończeniu prac wykonać niezbędne obróbki blacharskie.

VII.d. Wykonanie instalacji

Przewody wentylacyjne wykonać z rur o przekroju prostokątnym oraz rur typu "Spiro" z blachy ocynkowanej. Wszelkie kanały zaizolować cieplnie materiałem o grubości min. 30mm, czerpnię, wyrzutnię oraz wszelkie przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować materiałem o grubości 60mm. Wszystkie elementy wentylacyjne dostarczane na budowę muszą być zabezpieczone przed zabrudzeniem i montowane jako czyste. Przed uruchomieniem instalacji należy przeprowadzić kontrolę czystości i dezynfekcję instalacji. Zaleca się okresowe czyszczenie instalacji ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dostawcy central wentylacyjnych.

VII.e. Obliczenia

Bilans powietrza wentylacyjnego stanowi załącznik do niniejszego opracowania

VIII. Instalacja gazu

VIII.a. Przyłącze gazu

W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi przyłącze gazu – przyłącze należy wykonać wg odrębnego opracowania.

VIII.b. Instalacja gazu

Zewnętrzny odcinek instalacji gazu w zakresie od projektowanej wg odrębnego opracowania szafki gazowej SG1 oraz projektowanej szafki SG2 należy wykonać z rur PE-HD SDR11 40x3,7 TYP100 z zachowaniem warunku zmiany materiału na Dn40 stal czarną 0,50m za szafką SG1 oraz 0,50m przed szafką SG2. Zmianę materiału należy wykonać z wykorzystaniem kształtek nierozłącznych. Bezpośrednio przed wprowadzeniem instalacji do budynku, na elewacji należy zamontować szafkę SG2 o wymiarach 800x800x250mm wykonaną z laminatu poliestrowego wyposażoną w zawór odcinający Dn32 oraz zawór odcinający, klapowy MAG-3 do współpracy z detektorami gazu, wyzwalany elektromagnetycznie, 2/2 drogowy o średnicy zgodnej z załączonymi rysunkami. Zawór klapowy typu MAG-3 stanowił będzie część systemu sygnalizacyjno-odcinającego wyposażonego dodatkowo w:

- detektory gazu DEX o konstrukcji przeciwybuchowej przystosowany do wykrywania gazu ziemnego (montaż pod stropem),
- moduł alarmowy typu MD sterujący pracą systemu sygnalizacyjno-odcinającego

- instalacji gazowej (montaż w miejscu oznaczonym na rysunku),
- sygnalizator optyczno-akustyczny obecności gazu w powietrzu (montaż w miejscu oznaczonym na rysunku),

Montaż systemu należy przeprowadzić ściśle wg wytycznych dostawcy układu. Miejsca lokalizacji detektorów gazu przedłożyć do akceptacji firmie GAZEX.

W kotłowni projektuje się zasilanie gazem ziemnym kaskady dwóch kondensacyjnych jednofunkcyjnych kotłów gazowych o łącznej mocy $2 \times 40,9 = 81,8\text{kW}$. Bezpośrednio przed zasileniem kotłów wykonany zostanie rurociąg buforowy o średnicy Dn65 i długości 1000m zabezpieczający instalację kotłową przed wysysaniem gazu z rurociągu. Podejście do kotłów zakończone zostanie filtrem siatkowym oraz zaworem odcinającym.

Ze względu na gromadzący się w kotle kondensat należy zapewnić jego odprowadzenie przez neutralizator do kanalizacji przewodem średnicy Ø50PVC.

VIII.c. Wykonanie instalacji

Instalację gazu wewnątrz budynku projektuje się z zabezpieczonych antykorozyjnie rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10210-2:2007, łączonych przez spawanie w sposób zapewniający spełnienie wymagań szczelności i trwałości określonych w Polskiej Normie dotyczącej przewodów gazowych dla budynków.

Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowych jedynie do połączenia armatury i odbiorników.

Przewody wewnętrznej instalacji gazu prowadzić po wierzchu ścian w odległości 2 cm od tynku ze spadkiem min. 0,4% w kierunku urządzenia gazowego. Przewody mocować do ścian za pomocą typowych uchwytów, wykonanych z materiałów ognioodpornych, w odległościach podpór normatywnych. W najniższych punktach instalacji montować trójniki zakończone wyczystką.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowych krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02m.

Pionowe odcinki instalacji gazowych należy usytuować w odległości min. 60 cm od iskrzących urządzeń elektrycznych.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach osłonowych wypełnionych masą ognioochronną, o długości równej grubości przegrody.

Urządzenia gazowe należy połączyć ze stalowymi przewodami instalacji gazowej na stałe lub z zastosowaniem elastycznych przewodów metalowych. Przed odbiornikami gazu

należy montować filtry siatkowe oraz kurki gazowe odcinające sferyczne, które muszą mieć znak bezpieczeństwa B i podane na korpusie: nazwę producenta, średnicę nominalną oraz ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy. Zamontowane urządzenia gazowe powinny posiadać atest.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności przez uprawnionego wykonawcę na ciśnienie 0,05 MPa. Po pomyślnym wyniku próby szczelności instalację należy oczyścić do II-stopnia czystości oraz zabezpieczyć antykorozyjnie. Instalację gazową wewnątrz budynku zabezpieczyć przed korozją powłoką ochronną. Na warstwę podkładową można stosować farby w kolorze żółtym lub białym: olejną miniową, olejną podkładową. Zabezpieczenie przed korozją przewodu ułożonego na ścianie zewnętrznej należy wzmocnić.

Całość prac wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami, normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690).

IX. Instalacja klimatyzacji

Wyszczególnione w części rysunkowej pomieszczenia klimatyzowane będą z wykorzystaniem układu klimatyzacji typu split z jednostką wewnętrzną w budynku, oraz zewnętrzną na dachu. Lokalizacja, jak i zestawienie typów i mocy jednostek przypisanych do poszczególnych pomieszczeń opisane zostało w części graficznego opracowania. Ze względu na funkcję oraz rozkład pomieszczeń zaprojektowane zostały dwa rodzaje klimatyzatorów wewnętrznych: ściennie, oraz kasetonowe.

Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzane będą do kanalizacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Jednostki zewnętrzne zamontować należy na stalowej konstrukcji wsporczej równomiernie rozkładającej ciężar urządzeń po powierzchni dachu budynku wyposażonej w antypoślizgową matę izolującą zapewniającą izolację wibroakustyczną. Podpora powinna stanowić systemowe rozwiązanie służące ustawianiu urządzeń na dachach ze spadkiem. Jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi należy połączyć zaizolowanymi przewodami miedzianymi ciecz/gaz o średnicach zgodnych z częścią rysunkową. Przewody o średnicy <22mm należy izolować z wykorzystaniem systemowej izolacji dostarczanej w komplecie z przewodami, dla przewodów o średnicy równej lub większej od w/w stosować izolację dedykowaną do systemów chłodniczych. Przejście przez strop przy pomocy uszczelnionego przeciwwilgociowo przepustu PVC lub rozwiązania równoważnego. Skropliny z jednostek zewnętrznych odprowadzane będą bezpośrednio na powierzchnię dachu.

Jednostki zewnętrzne należy połączyć z wewnętrznymi przewodami czynnika chłodniczego, oraz przewodami sterowniczymi i zasilającymi. Jednostkę zewnętrzną

należy zamontować na konstrukcji wsporczej. Jednostkę wewnętrzną należy montować do elementów konstrukcyjnych przy pomocy typowych elementów.

Instalację czynnika należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, łączonych metodą łączonych metodą lutowania twardego w osłonie gazu obojętnego. Do izolacji przewodów chłodniczych, należy zastosować izolacje systemowe dostarczane z przewodami miedzianymi lub dedykowaną izolacją dla instalacji chłodniczych.

Przewody w budynku prowadzić po ścianach pomieszczeń pod stropem mocując za pomocą typowych uchwytów z obejmami, w odstępach 1,0 – 1,50 m. Po wykonaniu wszystkich połączeń instalacji chłodniczej, należy wykonać dwukrotnie sprawdzenie szczelności a następnie dokonać jej osuszenia, zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi producenta urządzeń, zamieszczonymi w instrukcji montażowej i w DTR urządzeń. W miejscach podwieszeń obejmę izolowanych przewodów chłodniczych powinny obejmować rurę wraz z izolacją.

Sposób mocowania urządzeń powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę urządzenia bez uszkodzenia elementów przegrody budowlanej. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Połączenia rur z PP lub PVC-U służących odprowadzaniu skroplin typu należy wykonywać przy pomocy systemowych kielichowych wciskowych lub klejonych. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych grawitacyjnych (2%) mogą wynosić +/-10%. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami z gumy. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed montażem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń.

Napotkane na trasie prowadzonych przewodów chłodniczych/skroplin podciągi należy omijać. Ze względu na obsługę serwisową oraz standaryzację budynku urządzenia klimatyzacyjne typu SPLIT muszą być dostarczone przez jednego producenta.

X. Roboty ziemne

Wykopy pod instalacje należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r.) rozdział 10 – Roboty ziemne. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem roboty wykonywać w sposób ręczny. Dla prac prowadzonych na głębokości >1,0m ściany wykopów należy zabezpieczyć systemowym umocnieniem. Głębokość wykopu powinna być uzależniona od głębokości posadowienia kanału/wodociągu/gazociągu, którą przedstawiono w części graficznej projektu. Głębokość wykopu powinna być wystarczająca, dla umożliwienia wykonania podsypki piaskowej oraz ewentualnych warstw podkładowych.

Zaleca się prowadzenie robót takimi odcinkami, aby w ciągu jednej zmiany roboczej była możliwość zmontowania projektowanego odcinka instalacji z zasypką wykopu. Wykopy należy zabezpieczyć i oznakować. Przed zasypaniem wykopu należy dokonać inwentaryzacji przyłączy przez służbę geodezyjną. Odbiór prowadzić zgodnie z normą PN-92/B-10735. Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Wodociągi/kanały/gazociągi wykonać zgodnie z zachowaniem spadków zgodnych z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Wodociągi/gazociągi/kanały układać na podsypce piaskowej o grubości 20cm. Miejsca, gdzie kanały nie posiadają minimalnego przykrycia 1,2 m (głębokość przemarzania), należy zaizolować warstwą żużla oraz folią chroniącą przed wilgocią. To samo tyczy się wodociągów posadowionych na głębokości powyżej 1,7m. Na istniejących i projektowanych kablach elektrycznych/telekomunikacyjnych w miejscach skrzyżowań z projektowaną infrastrukturą należy założyć dwudzielne rury osłonowe typu arot o średnicy $\varnothing 110$ lub $\varnothing 160$ i długości 2m w miejscu każdego skrzyżowania. Średnice istniejącej infrastruktury podziemnej, oraz rzędne jej posadowienia należy zweryfikować w trakcie wykonawstwa. Przy prowadzeniu kanałów pod drogami oraz pod fundamentami należy stosować rury ochronne wykonane ze stali czarnej, PE lub PVC. W celu centrycznego ułożenia rurociągów w rurach osłonowych należy zastosować płozy dystansowe zabezpieczone manszetami.

XI. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy wykonać dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany. Wszelkie zmiany powinny zostać zaznaczone na kolor czerwony, każdy rysunek podlegający zmianie powinien zostać podpisany przez Kierownika Budowy.

XII. Wnioski końcowe

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych".