PROJEKT WYKONAWCZY:

Nazwa obiektu budowlanego:

ODTWORZENIE I PRZEBUDOWA OFICYNY POŁUDNIOWEJ (STAJNI)
ZESPOŁU PAŁACOWEGO W KAMIEŃCU ZĄBKOWICKIM
OFICYNA POŁUDNIOWA PAŁACU W KAMIEŃCU ZĄBKOWICKIM

Inwestor:

GMINA KAMIENIEC ZĄBKOWICKI
57-230 KAMIENIEC ZĄBKOWICKI, UL.ZĄBKOWICKA 26

PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH

A. Instalacja wodno-kanalizacyjna
B. Instalacja C.O.
C. Instalacja wentylacji
D. Instalacja klimatyzacji
E. Instalacja gazu

Projektant: **mgr inż. Sławomir Gubała**
nr upr. MAP/0229/POOS/13

mgr inż. SŁAWOMIR GUBAŁA
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewid.: MAP/0229/POOS/13

Sprawdzający: **mgr inż. Marcin Pasiak**
nr upr. MAP/0247/POOS/13

mgr inż. Marcin Pasiak
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr upr. MAP/0247/POOS/13

Stadium: **Projekt Wykonawczy**

Kraków, GRUDZIEŃ 2014

SPIS ZAWARTOŚCI

Część opisowa

1 Podstawa opracowania 4

2 Przedmiot i zakres opracowania 4

3 Instalacja kanalizacji 4

3.1 Kanalizacja sanitarna wewnętrzna 4

3.2 Obliczenia instalacji 6

3.3 Przepompownia ścieków 6

4 Instalacja wodociągowa 10

4.1 Obliczenia instalacji 12

5 Instalacja hydrantowa 12

5.1 Zawór pierwszeństwa 13

6 Instalacja centralnego ogrzewania 13

6.1 Przewody instalacji centralnego ogrzewania 13

6.2 Grzejniki 14

6.3 Izolacja termiczna 16

6.4 Armatura 16

6.5 Wytyczne montażu instalacji c.o. 17

7 Instalacja ciepła technologicznego 17

7.1 Przewodu instalacji ciepłą technologicznego 17

7.2 Armatura 18

8 KOTŁOWNIA 19

8.1 Pomieszczenie kotłowni 19

8.2 Opis 19

8.3 Wentylacja i odprowadzenie spalin 21

8.4 Obliczenia 21

9 INSTALACJA GAZOWA 24

9.1 Opis instalacji 24

9.2 Obliczenia instalacji 24

9.3 WYTYCZNE DLA BRANŻ 25

10 Instalacja wentylacji 25

11 Instalacja klimatyzacji 27

12 Wytyczne wykonania robót 29

13 Ogólne warunki wykonywania prac 29
13.1 Uprawnienia 29
13.2 Poziom kontroli 29
13.3 Organizacja kontroli i podział odpowiedzialności. 29
13.4 Obmiarowanie 30
13.5 Otwory, wykucia, tolerancje. 30
13.6 Odbiór i składowanie materiałów oraz zabezpieczenie robót ukończonych. 30
13.7 Kontrola końcowa 30
13.8 Przekazanie i dalsze roboty 30
13.9 Zakres obowiązków Wykonawcy 30
14 Metody wykonania. 31
15 Koordynacja międzybranżowa 32
15.1 Branża budowlana 32
16 Branża elektryczna 32
17 Ogólne wymagania dotyczące robót 32
17.1 Część ogólna 32
17.2 Badania i zakres odpowiedzialności 32
17.3 Zabezpieczenie robót 33
17.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową 33
17.5 Zabezpieczenie terenu budowy 33
17.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy. 33
17.7 Źródła uzyskania materiałów i urządzeń 33
18 Kontrola jakości robót 33
18.1 Program zapewnienia jakości 33
18.2 Badania i pomiary 34
18.3 Certyfikaty i deklaracje 34
18.4 Dokumenty budowy 34
19 Odbiór robót 34
19.1 Rodzaje odbiorów robót 34
19.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 34
19.3 Odbiór częściowy 35
19.4 Odbiór ostateczny robót 35
20 Uwagi końcowe 36

Część rysunkowa

Rys. 02 – Rzut piwnicy – kondygnacja -2 – instalacja wod.-kan.
Rys. 03 – Rzut piwnicy – kondygnacja -1 – instalacja wod.-kan.
Rys. 04 – Rzut parteru– kondygnacja 0 – instalacja wod.-kan.
Rys. 05 – Rzut piętra – kondygnacja +1 – instalacja wod.-kan.
Rys. 06 – Rozwinięcie instalacji wodociągowej
Rys. 07 – Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej
Rys. 09 – Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej
Rys. 09 – Profil podłużny rurociągu tłocznego
Rys. 10 – Schemat przepompowni ścieków
Rys. 11 – Rzut piwnicy – kondygnacja -2 – instalacja c.o.
Rys. 12 – Rzut piwnicy – kondygnacja -1 – instalacja c.o.
Rys. 13 – Rzut parteru – kondygnacja 0 – instalacja c.o.
Rys. 14 – Rzut piętra – kondygnacja +1 – instalacja c.o.
Rys. 15 – Rozwiniecie instalacji c.o.
Rys. 16 – Rzut pomieszczenia kotłowni
Rys. 17 – Schemat technologiczny kotłowni
Rys. 18 – Rzut piwnicy – kondygnacja -2 – instalacja went-klim
Rys. 19 – Rzut piwnicy – kondygnacja -1 – instalacja went-klim
Rys. 20 – Rzut parteru – kondygnacja 0 – instalacja went-klim.
Rys. 21 – Rzut piętra – kondygnacja +1 – instalacja went-klim
Rys. 22 – Rzut piwnicy – kondygnacja -1 – instalacja gazu
Rys. 23 – Rzut parteru – kondygnacja 0 – instalacja gazu
Rys. 24 – Rzut piętra – kondygnacja +1 – instalacja gazu

1 *Podstawa opracowania*

Niniejszy projekt wykonawczy został opracowany na podstawie :

- ✓ Zlecenia zamawiającego
- ✓ Wytycznych określonych przez Zamawiającego
- ✓ Podkładów architektonicznych
- ✓ Obowiązujących norm i przepisów

2 *Przedmiot i zakres opracowania*

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Zakres opracowania obejmuje :

- Projekt instalacji kanalizacyjnej
- Projekt instalacji wodociągowej
- Projekt instalacji hydrantowej
- Projekt instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego
- Projekt wentylacji
- Projekt klimatyzacji

3 *Instalacja kanalizacji*

3.1 Kanalizacja sanitarna wewnętrzna

Odprowadzenie ścieków z części budynku będzie odbywać się bezpośrednio do istniejącego kanału kanalizacji sanitarnej DN200 umiejscowionego w kanale technologicznym. Natomiast pozostała część ścieków z przyborów z części piwnic /piwnica-2/ będzie odprowadzana do przepompowni ścieków a następnie rurociągiem tłocznym do istniejącego kanału kanalizacji sanitarnej DN200.

Wody zużyte z przyborów sanitarnych oraz wpustów podłogowych odprowadzane będą poprzez podejścia kanalizacyjne do pionów spustowych. Sposób rozmieszczenia przyborów sanitarnych oraz architektura i konstrukcja obiektu narzuciły konieczność zaprojektowania 3 pionów wyprowadzonych ponad dach budynku oraz 3 pionów uzupełniających zakończonych zaworami napowietrzającymi. Piony kanalizacyjne prowadzić należy w bruzdach instalacyjnych. Bruzda ścienna powinna być przykryta w sposób umożliwiający swobodne dojście do przewodów w przypadku ich awarii lub kontroli, w tym celu należy zakryć ją tynkiem o grubości 3 ÷ 4 [cm], zależnie od średnicy rury, zaleca się zastosowanie siatki tynkarskiej. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC. Piony kanalizacyjne główne: PK4, PK5, PK6 należy wyprowadzić 0,5 [m] ponad dach i zakończyć rurą wywiewną. Pozostałe piony należy zakończyć zaworami napowietrzającymi. Każdy pion należy wyposażyć w rewizję na najniższej kondygnacji oraz u przejścia w poziome przewody odpływowe. Podejścia kanalizacyjne należy wykonać jako podtynkowe i mocować do przegród budowlanych przy użyciu obejm o rozstawie maksymalnym wynoszącym dla przewodów o średnicy ∅ 50 ÷ ∅100 [mm] - 1 [m]. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących przewody spustowe z podejściem i zasady osiowego montażu przewodów. Spadek podejścia nie może być mniejszy niż 2%. Układ poziomych przewodów odpływowych zaprojektowany został dla przejęcia ścieków z: pionów spustowych, wpustów podłogowych i

przekazania ich do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Taki układ usytuowania przewodów odpływowych zapewnia łatwość montażu oraz optymalne zużycie materiałów.

Na parterze w pomieszczeniu zmywalni należy zamontować separatory tłuszczu pod umywalkowe.

Dodatkowo zaprojektowano w piwnicy -1 w pomieszczeniu toaleta dla niepełnosprawnych przepompownie ścieków firmy Kessel typu Aqualift Compact F do zabudowy w płycie podłogowej, w celu odprowadzenia ścieków z urządzeń znajdujących się w piwnicy ponad poziom zalewania. Pompownie należy wyposażyć w pokrywę wodoszczelną z zintegrowanym rusztem szczelinowym. Odprowadzenie ścieków będzie realizowane poprzez rurociąg tłoczy PE HD o średnicy dn 40 montowany poprzez zgrzewanie doczołowe. Przewód ciśnieniowy będzie włączony do istniejącej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w kanale technologicznym. Na przewodzie tłocznym należy zastosować zawór odcinający oraz zawór zwrotny.

Przewód tłoczny na całej długości należy zaizolować otuliną z wełny mineralnej o grubości 30mm. Urządzenie sterujące dla pompowni należy zamontować na ścianie.

Tab.1. Średnice podejść odpowiadających danym przyborom.

Przybór sanitarny	Min. średnica podejścia [mm]
Umywalka	50
Miska ustępowa	110
Zlewozmywak	50
Brodzik	75
Wpust podłogowy	75
Wpust podłogowy w piwnicy	110

Przybory sanitarne

Ustawienie przyborów sanitarnych zapewnia wygodne z nich korzystanie, ponieważ uwzględnia zachowanie wymaganych wielkości powierzchni użytkowych przed tymi przyborami, jak również odległości od ścian bocznych i odległości między przyborami. Wysokość i usytuowanie przyborów sanitarnych przyjęto zgodnie z normą PN-88/B-01058.

Tab.2. Wysokości montowania przyborów sanitarnych.

Przybór sanitarny	Wysokość montażu [m]
Umywalka	0,75-0,80
Zlewozmywak	0,80-0,85

Wszystkie przybory sanitarne zaproponowane w projekcie dobrane zostały zgodnie z projektem wnętrz.

Należy pamiętać, aby rury kanalizacyjne prowadzić pod rurami zimnej wody, CWU oraz pod przewodami elektrycznymi.

Maksymalny rozstaw uchwytów na podejściach kanalizacyjnych wynosi dla Ø50÷110 do 1,0m, i 1m dla Ø110mm. Na przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować, co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno przesuwne.

W miejscach gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany konstrukcyjne pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stały stan plastyczny. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa o około 2cm od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem zapewniających swobodny przesuw przewodu.

Przewody układać na podsypce (piasku, żwiru nie zawierającego cząstek o wymiarach większych niż 20 mm) o grubości 0,20 m. Poziom podsypki powinien być tak wykonany, aby przewód był posadowiony bezpośrednio na nim oraz podparcie rury było jednolite na całej długości. Do obsypywania rury należy przystąpić bezpośrednio po odbiorze częściowym. Obsypkę wykonywać z piasku, żwiru lub tłucznia o wielkości ziaren nie przekraczających 60 mm, równocześnie z obu stron przewodu, warstwami aż do uzyskania grubości warstwy 0,30m nad przewodem (po zagęszczeniu).

Piony kanalizacyjne zakończyć wywiewką lub zaworem napowietrzającym. Piony powinny być wyprowadzone do wysokości 0,5-1,0m ponad dach. Na pionie kanalizacyjnym zamontować czyszczak nad posadzką.

Przed wyjściem poziomego przewodu odpływowego z budynku należy zamontować rewizję na przewodzie odpływowym.

Po wykonaniu całości instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności.

3.2 Obliczenia instalacji

- Przepływ obliczeniowy chwilowy w instalacji kanalizacji bytowo gospodarczej obliczony w/g PN - 92 / B - 01707 , **w/g wszystkich zainstalowanych przyborów sanitarnych**:

- miski ustępowe	6	x	2,50	= 15
- umywalki	9	x	0,50	= 4,5
- zlewozmywaki	1	x	1,00	= 1,0
- natryski	1	x	1,00	= 1,0
- wpusty podłogowe	12	x	2,00	= 24,0
- zmywarka	1	x	2,00	= 2,0

suma AWs = 47,5

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych AWs = 47,5 i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych, mieszkalnych i restauracji.

K = 0,5:

$$qs = K \sqrt{\Sigma AWs} \ [dm^3/s.]$$

$$qs = 0,5 \sqrt{47,5} = 3,44 \ dm^3/s.$$

Ilość odprowadzanych ścieków sanitarnych wynosi 3,44 dm^3/s.

3.3 Przepompownia ścieków

Projektuje się wybudowanie przepompowni ścieków jako zbiornikowe wyposażone w dwie pompy zatapialne, pracujące naprzemiennie, są bezskratkowe i nie wymagają ustanawiania sanitarnej strefy ochronnej.Komory przepompowni zaprojektowano typu ciężkiego o konstrukcji betonowej wykonanej z betonu o kl.C35/45.

Lp.	Nazwa pompowni	Typ pompowni	Nr wyceny
1.	PS	PS/1200x3,85/N-65/Amarex N F 65-220/004 ULG-155	RP0054994

• Pompy

Lp.	Nazwa pompowni	Q[l/s]	H[m]	Ilość pomp	Praca pomp	Producent pomp	Typ pompy	Prowadnice
1.	PS	3.5	5.7	2	Naprzemienna	KSB	Amarex N F 65-220/004 ULG-155	Prowadnica linowa

Pompy zatapialne (PN-EN 29001:1987, PN-M/44015:1997, PN-ISO 9908:1996, PN-EN 735:1997, PN-E-08106:1992, PN-Z-08200:1983, PN-Z-08201:1983, PN-Z-08202:1984, PN-Z-08052:1980) mogą być zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej, złącza hakowego lub wolnostojące.

• Sterowanie

Lp.	Nazwa pompowni	Ilość pomp	In[A]	P1[kW]	P2[kW]	U[V]	Typ sterowania
1.	PS	2	2.75	1.23	0.8	400	2P

Specyfikacja szafy sterowniczej Ecol-Unicon – TYP 2P

1. OPIS OGÓLNY

Podstawowym zadaniem rozdzielnicy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielnicy:
- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużywaniu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl , w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą 4 pływaków (lub sonda hydrostatyczna i 2 pływaki - opcja dodatkowa)
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu",
- gniazdo serwisowe 230VAC 16A ,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego – realizowane przez sterownik
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

2. Obudowa szafy sterowniczej – pompownie sieciowe

Na rozdzielnice dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.
Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wyposażenie szaf sterowniczych

- sterownik mikroprocesorowy PLC z wyświetlaczem tekstowym 2 linijkowym
- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- pływaki (kabel neoprenowy) 4 szt.
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełączniki Auto-Ręka
- przełącznik Sieć-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy 50W z termostatem
- gn. 230VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

Oferta nie uwzględnia kosztów (o ile nie wskazano inaczej):

- zaprojektowania oraz wykonania złącz kablowych;
- zaprojektowania oraz doprowadzenia zasilania do rozdzielnic;
- zaprojektowania oraz wykonania uziomów przepompowni;
- zaprojektowania oraz wykonania zabudowy (np. cegłą klinkierową, itp.) rozdzielnic zasilająco-sterujących przepompowni;
- dostawy latarni oraz jej montażu i podłączenia;
- dostawy agregatu prądotwórczego wraz z układem SZR oraz jego montażu i podłączenia;
- prac ziemnych związanych z ułożeniem kabli i przewodów zasilających, sterowniczych, komunikacyjnych oraz uziemienia.

P2 max moc na wale silnika
P1 max moc czynna pobierana z sieci
In prąd nominalny pompy

Lp.	Nazwa pompowni	Wyposażenie	Nr wyceny
1.	PS	Sonda hydrostatyczna SG-25S / 0 - 4 m H2O / L = 10m + 2szt. pływaki z kablem neoprenowym	RP0054994

- **Korpus**

Lp.	Nazwa pompowni	Mat. korpusu	Ilość studni	Śr. korpusu	Wys. korpusu	Śr. orurowania	Śr. zaworu	Śr. zasuwy	Właz
1.	PS	Betonowy 120KN	1	1200	3.85	65	65	65	Przykrycie włazowe 610x880 - stal 1.4301 ,

Zbiornik betonowy 120KN.
Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu

ciężkiego. Zbiorniki będą się składać z elementów:
Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową). Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.
Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelek międzykręgowych (dla średnic wew. Ø1000, Ø 1200, Ø 1500) lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew. Ø 2000, Ø 2500, Ø 3000). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.
Płyty przykrywającej z otworem na właz lub przykrycie włazowe. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:
Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).
Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

Lp.	Nazwa pompowni	Wyposażenie	Nr wyceny
1.	PS	1 x Drabina do dna - stal 1.4301 CE 1 x Poręcz złazowa 2szt. - stal 1.4301 1 x Skosy beton 2 x Antyodorowy kominek rurowy KF 110/3/KO/C 1 x Instalacja płucząca	RP0054994

• Orurowanie

Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali nierdzewnej (1.4301, PN-EN 10088-1) łączone na kołnierze ze stali 1.4301.

• Armatura

Zawór zwrotny kulowy
- Wykonanie wg. normy: EN 1074-3, PN-EN 12050-4:2002
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN 10 lub gwintowane gwint rurowy calowy wg PN-ISO -7-1:1995
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001
- Korpus , pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego
- Prosty i pełny przelot
- Kula wulkanizowana NBR , czasza kuli wykonana ze stopu aluminium, stali lub żeliwa
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewow

Zasuwa miękkouszczelniona, krótka szer. 14, do ścieków. Zabudowana wewnątrz korpusu.
- Wykonanie wg. normy: EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10 lub gwintowane, gwint rurowy calowy PN-ISO-7-1 :1995
- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, szer. 14
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub z żeliwa sferoidalnego
- Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia.
- Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową

4 *Instalacja wodociągowa*

Przebudowywany budynek zasilany będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego dn 80 z projektowanym wodomierzem w studni wodomierzowej .

Projektowaną instalację wodociągową, c.w.u. oraz cyrkulacji z rur ze stali cienkościennej nierdzewnej odpornej na korozję – np. KAN-therm INOX:

- rury: przewodowe cienkościenne ze szwem ze stali austenitycznej odpornej na korozję o numerze materiałowym 1.4401
- złączki zaciskowe i kołnierze: ze stali Cr-Ni-Mo austenitycznej, materiał nr 1.4401/1.4571 wg PN EN 10088. Złączki zaciskowe wyposażone we wskaźnik zaciśnięcia (indykator zaprasowania-VID) sygnalizujący niezaprasowane połączenie w kolorze niebieskim wraz z zaślepkami w kolorze białym.
- uszczelki: z kauczuku butylowego CIIR w kolorze czarnym

Podejścia przewodów pod przybory w bruzdach ścian w otulinie z pianki poliuretanowej. Przy podejściach do przyborów sanitarnych należy zamontować zawory odcinające dn15.

Trasy prowadzenia przewodów wodociągowych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji pokazano na rys IS 01-IS 05. Trasy przewodów wodociągowych zostały przyjęte z układu funkcjonalnego pomieszczeń i wymaganego wyposażenia w przybory sanitarne oraz dogodnej ich eksploatacji.

Po przeprowadzeniu prób szczelności, przewody w bruzdach ściennych należy zamknąć siatką Rabitza i zarzucić chudą zaprawą cementową. Odgałęzienia oraz podejścia do punktów czerpalnych należy wykonać jako podtynkowe.

Przewody pionowe powinny mieć uchwyty w odległości, co najmniej 2,5m. Konstrukcja uchwytów powinna zagwarantować swobodne przesuwanie się rur, łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach. Rurociągi powinny być zaizolowane na całej trasie ich prowadzenia. Ze względu na możliwość wystąpienia zjawiska „roszenia się" przewodów należy zastosować izolację termiczną zgodnie z warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie . Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK)) powinna wynosić:

Dla rurociągu o średnicy wewnętrznej do 22mm – 20mm izolacji

Dla rurociągu o średnicy wewnętrznej od 22do 35mm – 30mm izolacji

Dla rurociągu o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej

Spadek poziomych przewodów w kierunku przeciwnym do przepływu umożliwia odwodnienie instalacji lub jej odpowietrzenie przez najwyżej położone punkty czerpalne.

Wysokość montażu armatury czerpalnej powinna odpowiadać obowiązującym przepisom z PN-81/B-10700.02. Oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii danego przyboru sanitarnego.

W przypadku przejść przewodów przez przegrody budowlane należy umieścić je w ochronnych tulejach stalowych, a przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem elastycznym.

Trasa prowadzenia przewodów CWU i cyrkulacji przebiega równolegle do przewodów wody zimnej, z ułożeniem ich nad tymi przewodami. Przewody instalacji CWU wykonać jak przewody wody zimnej. CWU będzie dostarczana z pojemnościowego podgrzewacza wody c.w.u.

Na przewodach cyrkulacji w celu regulacji instalacji należy zamontować termostatyczne zawory regulacji ciepłej wody użytkowej np. MTCV firmy Danfoss o odpowiednich nastawach pokazanych na rys. nr IS 06.

Ze względu na rozszerzalność cieplną przewodów należy zastosować kompensacje wydłużeń poprzez zastosowanie punków stałych ,podpór przesuwnych oraz kompensatorów.

Przy wykonywaniu punktów stałych i podpór przesuwnych należy przestrzegać następnych zasad:

- Punkty stałe powinny uniemożliwiać jakiekolwiek przemieszczenia rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączach po obu stronach
- Obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach
- Przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę , aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na rozgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie

Rury stalowe nierdzewne należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych, kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego, przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręcznej o drobnych zębach, ręcznej obcinarki do rur lub pilarki elektrycznej. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami. Przy stali nierdzewnej nie mogą występować barwy nalotowe.

Po zakończeniu przecinania należy z zakończeń rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury do kształtki nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczna okrawarką do rur. Urządzenia powinny nadawać się do stosowania dla stali nierdzewnej.

Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (znacznika). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.

Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.

Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.

Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Ustawianie rur, czy też wcześniej przygotowanych części instalacji musi mieć miejsce przed zaciśnięciem kształtek zaciskowych. Poruszanie rur dokonywane przy podnoszeniu przewodów rurowych po zaciśnięciu jest dopuszczalne. W przypadku konieczności ustawienia już zaciśniętych rur, zaciśnięte połączenia muszą być obciążone. Przy montażu kształtek przejściowych uszczelnienie połączenia gwintowanego powinno być wykonywane przed zaciskaniem.

Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.

Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień gięcia większy niż 3,5 x d.

Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego (np. ParaliQ PM 35). Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.

UWAGA:

Projekt nie uwzględnia zapewnienie ciśnienia dla instalacji hydrantowej. Zgodnie z informacjami od inwestora zapewnienie ciśnienia w instalacji będzie realizowane poprzez projekt zasilania w wodę dla kompleksu

4.1 Obliczenia instalacji

4.1.1 Zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie chwilowe na podst. PN-92/B-01706:

- miski ustępowe	6	x	0,13	= 0,78
- umywalki	9	x	0,14	= 1,26
- zlewozmywak	1	x	0,14	= 0,14
- natrysk	1	x	0,30	= 0,30
- zmywarka	1	x	0,15	= 0,15
			suma	q_n = 2,63

$q_s = 0,682 \times 2,63^{0,45} - 0,14 = 0,91$ l/s = 3,27 m³ / h

Zapotrzebowanie sekundowe wody zimnej dla celów socjalno-bytowych w budynku wynosi:

q =0,91[dm³/s]= 3,27 [m³/h]

5 Instalacja hydrantowa

Wewnętrzna instalacja przeciwpożarowa zasilana będzie z tego samego co instalacja wody zimnej przyłącza wodociągowego ∅ 80 [mm] . Instalację wewnętrzną ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 i ZN-72/0640 stosując do połączeń typowe łączniki gwintowane. Piony ppoż. należy prowadzić w bruzdach ściennych zaś przewody rozdzielcze w kanałach i pod stropem. Trasy prowadzenia przewodów instalacji przeciwpożarowej oraz uzbrojenie pokazano na rzutach. Układ stref pożarowych narzucił zaprojektowanie 3 pionów pożarowych.

W zależności od wymagań obrony ppoż. na pionach zamontować należy hydranty wewnętrzne ∅25 [mm] na wąż półsztywny wykonane w szafach hydrantowych naściennych lub zawory hydrantowe ∅52 [mm] w szafce hydrantowej naściennej. Wąż półsztywny H-25 o długości 30 [m] nawinięty na bęben powinien mieć połączenie z instalacją wodociągową przewodem o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż ∅ 25 [mm] oraz wymagane minimalne ciśnienie na wypływie z HP-25 20 [m sł. wody] i wydatek 1,0 [dm³/s. Zawory hydrantowe należy umieścić na wysokości ok. 1,35 [m] nad poziomem posadzki, natomiast odległość do dolnej krawędzi szafki powinna wynosić 0,8 [m] od poziomu podłogi.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy sprawdzić ciśnienie i wydajność każdego hydrantu pożarowego. Przejścia przez przegrody budowlane, mocowanie rurociągów oraz ich izolację należy wykonać analogicznie jak dla instalacji wody zimnej.

UWAGA:

Projekt nie uwzględnia zapewnienie ciśnienia dla instalacji hydrantowej. Zgodnie z informacjami od inwestora zapewnienie ciśnienia w instalacji będzie realizowane poprzez projekt zasilania w wodę dla kompleksu

5.1 *Zawór pierwszeństwa*

W celu zabezpieczenia instalacji p.poż przed brakiem wymaganej ilości wody i ciśnienia w czasie pożaru, zaprojektowano na głównym rurociągu dostarczającym wodę na cele socjalno-bytowe zawór pierwszeństwa. Zadaniem zaworu pierwszeństwa jest odcięcie dopływu wody do instalacji socjalno - butowej, jeżeli ciśnienie za zaworem spadnie poniżej wymaganego przez instalację p.poż. W warunkach normalnych zawór ten jest otwarty i pracuje jako regulator ciśnienia w instalacji wodociągowej, natomiast w przypadku pożaru zawór ten odcina dopływ wody do instalacji wodociągowej. Zawór pierwszeństwa nie wymaga dostarczenia energii elektrycznej.

6 *Instalacja centralnego ogrzewania*

Założenia do obliczeń:

– rodzaj ogrzewania: wodne pompowe dwururowe
– obliczeniowa temperatura wody w instalacji grzejnikowej 75/55°C
– strefa klimatyczna: II – temperatura powietrza zewnętrznego - 18°C
– współczynniki przenikania ciepła obliczono wg PN-EN ISO 6946 w oparciu o dane o przegrodach
– zasilanie w ciepło – węzeł ciepłowniczy

Projektowaną instalacje centralnego ogrzewania podzielono na 6 obiegów:

- OB1 – instalacja c.o.
- OB2 – instalacja c.o. ogrzewanie podłogowe
- OB3 – instalacja c.o. budynek garażowy

6.1 *Przewody instalacji centralnego ogrzewania*

Główne przewody centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur ze stali węglowej (np. KAN-them Steel*) ocynkowanych zewnętrznie Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

· co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
· co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleje ochronne wykonać dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej. Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych (w uchwytach) i podporach ruchomych (zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na załamaniach. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację ze stałą

odległość między osiami wynoszącą 8 cm Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Ze względu na rozszerzalność cieplną przewodów należy zastosować kompensacje wydłużeń poprzez zastosowanie punków stałych ,podpór przesuwnych oraz kompensatorów.

Przy wykonywaniu punktów stałych i podpór przesuwnych należy przestrzegać następnych zasad:

- Punkty stałe powinny uniemożliwiać jakiekolwiek przemieszczenia rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączach po obu stronach
- Obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach
- Przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę , aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na rozgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie

Projektowaną instalację prowadzoną w posadzce wykonać z polietylenu PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (firmy Kan-therm*). Rura grzewcza musi być użytkowana przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 95 ° C.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Instalacja wykonana będzie w układzie mieszanym z trójnikami w posadzkach. Przewody C.O. prowadzone w posadzce układać łagodnymi łukami w kształcie litery "S", mocować do podłoża co 2.0 m. Nie naciągać. Skrzyżowania, z innymi instalacjami, prowadzonymi w posadzce, ograniczyć do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie siatki Rabitza. Przejście przewodów przez światło drzwi zabezpieczyć dodatkowo tulejami (o długości 15-20 cm) z rur stalowych o odpowiednio większej średnicy.

ZASILANIE BUDYNKU GARAŻOWEGO

6.2 *Grzejniki*

Ogrzewanie zrealizowano w oparciu o grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi np. Cosmo, firmy Vogel&Noot z wbudowanymi zaworami termostatycznymi oraz grzejniki kanalowe F1T. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Temperatura wody zasilającej dla potrzeb C.O. wynosi 75/55^{0}C.

Zestawienie grzejników:

Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]
0.1	20	2956	2956	0	152,2	69,7	53	33P/600	**1600**	**600**	**172**
0.10a	20	2836	2836	0	112,7	69,4	47,7	33P/900	**1320**	**900**	**172**
0.10b	20	1387	1387	0	71,3	68,9	52,2	22P/600	**1120**	**600**	**110**
0.12	20	2082	2082	0	124,1	69,1	54,6	22P/600	**1600**	**600**	**110**
0.13	16	828	828	0	36,6	69,3	49,8	11P/600	1200	600	61
0.14	20	944	944	0	41,9	68,5	49,1	11P/600	1600	600	61
0.16	16	846	846	0	42,3	68,7	51,4	11P/600	1200	600	61
0.2	20	665	665	0	33,1	67,7	50,4	11P/500	**1200**	**500**	**61**

0.2	20	689	689	0	34,4	68,6	51,4	11P/500	**1200**	**500**	**61**
0.3	20	2866	2866	0	123,7	69,6	49,7	F1T 14/260/3	**2100**	**140**	**260**
0.3	20	2823	2823	0	121,8	69,1	49,2	F1T 14/260/3	**2100**	**140**	**260**
0.3	20	3176	3176	0	163,1	69,6	52,8	F1T 14/260/3	2300	140	260
0.3	20	3176	3176	0	115,7	68,8	45,2	F1T 14/260/3	2500	140	260
0.3	20	3176	3176	0	114,8	68,9	45,1	F1T 14/260/3	2500	140	260
0.3	20	3176	3176	0	164	69,5	52,9	F1T 14/260/3	2300	140	260
0.3	20	3176	3176	0	160,3	69,7	52,7	F1T 14/260/3	2300	140	260
0.3	20	3176	3176	0	164,6	69,5	52,9	F1T 14/260/3	2300	140	260
0.3	20	3176	3176	0	114,9	68,9	45,2	F1T 14/260/3	2500	140	260
0.8	20	496	496	0	23,5	69,2	51,1	11P/600	800	600	61
0.9	20	376	376	0	18,7	69	51,8	11P/600	600	600	61
1.0	20	1750	1750	0	82,2	69,1	50,8	33P/600	**1000**	**600**	**172**
-1.1	20	1035	1035	0	35,8	68,6	43,8	F1T 14/260/3	1000	140	260
1.10	20	2256	2256	0	99,3	69,1	49,6	33P/600	**1320**	**600**	**172**
1.11	20	1361	1361	0	65,2	69,1	51,1	22P/600	**1120**	**600**	**110**
1.13	20	1606	1606	0	78,5	68,9	51,3	22P/600	**1320**	**600**	**110**
1.14	20	1483	1483	0	77,1	68,7	52,2	22P/600	**1200**	**600**	**110**
1.15	20	571	571	0	24,9	67,8	48,1	11P/600	1000	600	61
1.16	20	2145	2145	0	105,9	69,2	51,8	33P/600	**1200**	**600**	**172**
1.2	20	1152	1152	0	60,5	69	52,7	22P/600	**920**	**600**	**110**
1.2	20	210	210	0	10,7	69,4	52,6	11P/300	**520**	**300**	**61**
-1.2	20	479	479	0	47,2	68,9	60,2	22P/300	**520**	**300**	**110**
-1.3	16	906	906	0	40,4	69,7	50,4	22P/500	**720**	**500**	**110**
1.4	12	3937	3937	0	161,4	69,7	48,8	22P/600	2600	600	110
-1.4	20	400	400	0	56,3	69,5	63,4	11P/600	**520**	**600**	**61**
-1.5	20	1415	1415	0	54,4	68	45,6	F1T 14/260/3	1200	140	260
-1.5	20	1415	1415	0	52	68,6	45,2	F1T 14/260/3	1200	140	260
-1.5	20	1415	1415	0	50,5	69	45	F1T 14/260/3	1200	140	260
-1.5	20	1415	1415	0	49,7	69,3	44,8	F1T 14/260/3	1200	140	260
1.6	20	1936	1936	0	88	69,5	50,6	22P/600	**1600**	**600**	**110**
-1.6	20	2388	2388	0	102,3	69,5	49,4	F1T 14/260/3	1900	140	260
1.7	20	1031	1031	0	53	69,5	52,8	11P/600	1600	600	61
-1.8	20	387	387	0	29	68,7	57,2	11P/400	**720**	**400**	**61**
1.9	25	368	368	0	30,2	69,5	59	C_STD_700	**750**	**710**	**64**
-2.1	20	2241	2241	0	101,7	68,9	50	F1T 14/260/3	1700	140	260
-2.2	20	280	280	0	35	69,2	62,3	11P/500	**400**	**500**	**61**
-2.3	20	300	300	0	28,5	69,7	60,7	11P/400	**520**	**400**	**61**

-2.4	20	2050	2050	0	102,9	69,7	52,6	33P/600	**1120**	**600**	**172**
-2.5	20	2883	2882	0	128,2	69,5	50,2	F1T 14/260/3	2100	140	260
-2.5	20	2883	2882	0	128,9	69,4	50,2	F1T 14/260/3	2100	140	260
-2.6	20	2103	2103	0	79,1	69,2	46,3	F1T 14/260/3	1700	140	260
-2.7	16	680	680	0	40,6	68,4	54	11P/500	**1000**	**500**	**61**

6.3 *Izolacja termiczna*

Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK)) powinna wynosić:

- Dla rurociągu o średnicy wewnętrznej do 22mm – 20mm izolacji
- Dla rurociągu o średnicy wewnętrznej od 22do 35mm – 30mm izolacji
- Dla rurociągu o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robot protokołem odbioru. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschnięta lub uszkodzoną powłoką, antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

6.4 *Armatura*

Na projektowanych instalacjach zastosować armaturę do regulacji hydraulicznej:

o Regulatory różnicy ciśnień

- Zawory regulacyjne
- Zawory termostatyczne

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych. Armaturę regulacyjną w pom. ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w grzejnikach, Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające.

Instalację rozprowadzającą C.O. odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami (zespolone z armaturą regulacyjną)

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz o grzejnikowe zawory powrotne z nastawą wstępną. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne. Obiegi c.o. należy wyposażyć pompy oraz zawory trójdrogowe za pompą zastosować zawór zwrotny oraz niezbędną armaturę potrzebną do prawidłowego funkcjonowania instalacji (wg projektu węzła)

Każdy grzejnik należy wyposażyć w zawory odcinające.

Dodatkowo instalację należy wyregulować za pomocą zaworów:

- na przewodach powrotnych zawory równoważące z odwodnieniem

6.5 *Wytyczne montażu instalacji c.o.*

Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w bruździe ściennej lub po wierzchu ścian.

Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń przewodów.

Przed podłączeniem instalację grzewczą należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Następnie należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa. Czas próby winien wynosić 30 minut. Próbę uważa się za pozytywną o ile manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Instalację należy wyregulować hydraulicznie poprzez ustawienie odpowiednich nastaw na zaworach termostatycznych. Po regulacji hydraulicznej należy zamontować na zaworach głowice termostatyczne.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

7 *Instalacja ciepła technologicznego*

Założenia do obliczeń:

– rodzaj ogrzewania: pompowe dwururowe

– medium – roztwór glikolu zasilanie nagrzewnic w centralach

- woda zasilanie kutyny powietrznej

– obliczeniowa temperatura wody w instalacji 70/55°C – zasilanie nagrzewnic w centralach

70/50°C – zasilanie kurtyny powietrznej

– strefa klimatyczna: II – temperatura powietrza zewnętrznego - 18°C

– zasilanie w ciepło – węzeł ciepłowniczy

Projektowaną instalacje centralnego ogrzewania podzielono na 1 obieg:

- OB1 – instalacja c.t. - obieg nagrzewnic w centralach wentylacyjnych

7.1 *Przewodu instalacji ciepłą technologicznego*

Główne przewody ciepła technologicznego zaprojektowano z rur ze stali węglowej (np. KAN-them Steel*) ocynkowanych zewnętrznie Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

· co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

· co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleje ochronne wykonać dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy

przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej. Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych (w uchwytach) i podporach ruchomych (zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na załamaniach. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację ze stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

7.2 Armatura

Na projektowanych instalacjach zastosować armaturę do regulacji hydraulicznej:

o Regulatory różnicy ciśnień

- Zawory regulacyjne
- Zawory termostatyczne

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych. Armaturę regulacyjną w pom. ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w grzejnikach, Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające. Instalację rozprowadzającą C.O. odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami (zespolone z armaturą regulacyjną)

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz o grzejnikowe zawory powrotne z nastawą wstępną. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne. Obiegi c.o. należy wyposażyć pompy oraz zawory trójdrogowe za pompą zastosować zawór zwrotny oraz niezbędną armaturę potrzebną do prawidłowego funkcjonowania instalacji (wg projektu węzła)

Każdy grzejnik należy wyposażyć w zawory odcinające.

Dodatkowo instalację należy wyregulować za pomocą zaworów:

- na przewodach powrotnych zawory równoważące z odwodnieniem

8 KOTŁOWNIA

8.1 Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni o powierzchni 33,3m2 znajduje się na kondygnacji poddasza. Pomieszczenie kotłowni stanowi odrębną strefę pożarową. W ścianie zewnętrznej zabudowane jest okno.

8.2 Opis

Instalacja c.o. budynku będzie podzielona na obiegi c.o., c.t. i zasilanie zasobnika c.w.u. zasilane z jednej kotłowni gazowej. Instalacja c.o. została zaprojektowana dla parametrów 70/50oC. Czynnik grzewczy przygotowywany będzie w kaskadzie kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania typu Weishaupt 3xWTC-60A o mocy modulowanej do 180kW. C.w.u. przygotowywana będzie w zasobniku o pojemności 400l typu Weishaupt WAS400. Wszystkie przewody grzewcze w obrębie kotłowni wykonane będą z rur stalowych bez szwu, prowadzonych po powierzchni ścian, pod sufitem. Średnice rur pokazano na rysunku. Przewody obiegu kotłowego izolować otuliną z wełny mineralnej wełny mineralnej np. typu Termorock firmy Rockwool, zgodnie z PN-B-02421.

mając na uwadze bezpieczeństwo oraz optymalne wykorzystanie energii i cichą pracę. Dobrane kotły kondensacyjne w układzie kaskadowym zapewniają płynną - bezstopniową, regulację mocy oraz regulację strumienia energii. Zapewniają idealne dopasowanie mocy do zapotrzebowania. Kotły zostały wyposażone w regulację zawartości O2 w spalinach zapewniając: dynamiczny nadzór i regulację jakości spalania uzyskując niezwykle wysoką sprawność, niewielkie zużycie gazu i wysoką niezawodność; stała zawartość O2 w spalinach zapewnia utrzymywanie stałego minimalnego poziomu emisji substancji szkodliwych; niezależnie od rodzaju i jakości gazu system reguluje jakość spalania zapewniając zawsze optymalne parametry pracy kotłów; specjalna dmuchawa z regulacją prędkości obrotowej powoduje, że zarówno rozruch jak i praca urządzeń przebiega wyjątkowo cicho; aby zapewnić niezawodną eksploatację kotła, system regulacji O2 podlega automatycznej kalibracji w regularnych odstępach czasu. Aby wykorzystać ciepło kondensacji zastosowano wysokosprawny wymiennik ciepła ze stopu aluminiowo-krzemowego oraz w celu zredukowania zużycia prądu zastosowano kotły z wbudowanymi pompami energooszczędnymi, które w połączeniu z blokiem oraz sprzęgłem hydraulicznym utrzymują odpowiednią różnicę temperatur, między zasilaniem a powrotem, sprzyjając warunkom kondensacji.

Kotły gazowe wyposażone są w pompy obiegowe, zawory bezpieczeństwa, oraz zawory do napełniania i opróżniania.

Za sprzęgłem hydraulicznym projektuje się rozdzielacz na 3 obiegi firmy Weishaupt. Na głównym obiegu c.o. projektuje się zestaw pompowy z mieszaczem firmy Weishaupt, na obiegach c.t. i zasilaniu c.w.u. projektuje się zestawy pompowe Weishaupt, bez mieszaczy. Kotły będą wyposażone w kompletną automatykę obsługującą projektowane obiegi grzewcze.

Kaskadę kotłów należy wyposażyć w urządzenie zabezpieczające przed zbyt niskim poziomem wody.

Dla zabezpieczenia instalacji projektuje się naczynie wzbiorcze, przeponowe. Dla zabezpieczenia obiegu kotłowego projektuje się przy każdym z kotłów naczynie wzbiorcze o pojemności 8l, firmy reflex, lub równoważne.

Instalacja odprowadzenia kondensatu będzie wyposażona w neutralizator kondensatu.

Woda instalacyjna musi być całkowicie zdemineralizowana. PH wody instalacyjnej wynosi 8,0-9,0. Woda uzupełniająca w ilości do 10% pojemności instalacji nie musi być demineralizowana. Większe ilości wody uzupełniającej również należy demineralizować.

Instalacja wewnętrzna c.o. została zaprojektowana z rur stalowych zaciskowych, dlatego projektuje się na przewodzie powrotnym przed kotłem filtroodmulnik magnetyczny

Automatyka

Pracę kotłów nadzoruje menadżer kaskadowy WCM-KA 3.0* zapewniając możliwie największą modulację układu oraz dodatkowo steruje przygotowaniem ciepłej wody użytkowej w zasobniku WAS500 i pracą cyrkulacji. Regulator kaskadowy WCM-KA 3.0 * zapewnia sterowanie oraz różne programy czasowe układu ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji. Obiegi ogrzewania grzejnikowego oraz podłogowego sterowane będą na podstawie regulacji pogodowej z uwzględnieniem temperatury wewnętrznej – mierzonej poprzez układ sterowania WCM-FS 2.0.* Układ kurtyn powietrznych będzie pracował na podstawie ustawionej krzywej grzewczej a dodatkowo zostanie ustawiona minimalna temperatura zasilania. Układ central wentylacyjnych oraz ładowania cwu będzie pracował na podstawie zadanych stałych parametrów. Każdy obieg grzewczy będzie można w dowolnym momencie wstrzymać – pozostawiając aktywny reżim ochrony przeciwzamrzaniowej.

Wszystkie obiegi grzewcze programowane są za pomocą przypisanego bezpośrednio modułu WCM-FS 2.0*. Wszystkie moduły regulacji komunikują się za pomocą niezawodnej magistrali eBUS.

Praca urządzeń i parametrów będzie rejestrowana przez moduł komunikacji internetowej WCM-COM* pozwalający na:

– zdalne monitorowanie (zakłócenie)
– zdalny odczyt (wartości rzeczywiste, nastawy parametrów)
– zdalna parametryzacja
– zapis danych

poprzez:

– połączenie bezpośr.(USB, kabel siec.)
– sieć wewnętrzna(kabel sieciowy)
– telefonia komórkowa GSM

Zaprojektowany system grzewczy może zostać włączony do zewnętrznego systemu automatyzacji budynku poprzez zastosowanie przetwornika protokołu danych Unigate eBU S* na Modbus.*

Woda grzewcza.

Układ grzewczy powinien zostać napełniony zgodnie z wymaganiami normy VDI2035 dotyczącymi jakości wody grzewczej.

- Wartość pH (25° C) 8,5 ± 0,5
- Przewodność elektryczna <1500 µS/cm idealnie: <100 µS/cm
- Zawartość tlenu <0,02 mg/l
- Całkowita twardość wody 0°dH

Aby zagwarantować bezproblemową eksploatację zalecana jest całkowita demineralizacja wody:

– dzięki pozbawieniu wody składników unika się mechanicznego osadzania zawiesin oraz powstawania kamienia.

– całkowicie zdemineralizowana woda ma niższą elektryczną przewodność właściwą, dzięki temu ryzyko powstawania korozji zmniejsza się do minimum.

– w procesie demineralizacji zostają usunięte również sole obojętne, takie jak: chlorki, siarczany oraz azotany, które w określonym stężeniu i składzie również mogą oddziaływać na niekorodujące materiały.

– w przypadku wody zdemineralizowanej może być tolerowana podwyższona ilość tlenu powstająca np. przy pierwszym napełnieniu instalacji.

Należy dopilnować, aby przy całkowitej demineralizacji wody wartość pH została skontrolowana, oraz - poprzez alkalizowanie- dopasowana. Po kilku tygodniach wymagane jest ponowne skontrolowanie i w razie potrzeby powtórne dostosowanie wartości pH.

Weishaupt zaleca:

Demineralizację z zastosowaniem złoża mieszanego (usuwa wszelkie kationy i aniony).

Wodę demineralizowaną zalecaną do napełnienia można jednorazowo zakupić lub napełnić przez wypożyczoną stację wody na bazie złoża mieszanego którą oferuje producent oraz specjalistyczne firmy.

8.3 Wentylacja i odprowadzenie spalin

Spaliny z kotłów będą odprowadzane ponad połać dachu zbiorczym przewodem powietrzno- spalinowym -w systemie Weishaup dedykowanym dla projektowanej kaskady. Przewody spalinowe wykonane z blachy stalowej nierdzewnej. Kanały spalinowe powinny spełniać warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa nr 46 z dnia 14.12.1994 r. (Dz. U. Nr 10 z dnia 08.02.1995).

Pomieszczenie kotłowni będzie wentylowane grawitacyjnie: kratka nawiewna zainstalowaną 30cm nad podłogą, oraz kratka wywiewna usytuowaną pod stropem. Drzwi pomieszczenia kotłowni powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej E I 30 i powinny otwierać się na zewnątrz. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe.

Kanały spalinowe i wentylacji grawitacyjnej, połączenia urządzeń gazowych z kanałami spalinowymi oraz ciąg i drożność tych kanałów musi być sprawdzona przez dozór kominiarski.

8.4 Obliczenia

Bilans cieplny pomieszczeń zgodnie z projektem c.o.:	
Całkowita wymagana moc grzewcza:	168kW
Temperatury zasilania/powrotu:	70/50oC
Pojemność wodna instalacji:	630l
Obieg co:	
Moc:	93kW
Przepływ wody grzewczej:	4,1m3/h
Strata ciśnienia w obiegu:	30kPa
Obieg ct:	
Moc:	28kW
Przepływ wody grzewczej:	1,24m3/h
Strata ciśnienia w obiegu:	21kPa
Obieg zasobnika c.w.u.:	
Moc:	47kW
Przepływ wody grzewczej:	2,07m3/h

Dobrano kaskadę kotłów gazowych, kondensacyjnych Weishaupt 3xWTC-60A o mocy modulowanej do 180kW

Zapotrzebowanie wody dla celów socjalno – bytowych

W budynku przewidziano maksymalną liczbę 88 gości. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, zapotrzebowanie wody zimnej dla celów socjalno bytowych wynosi

qj1 = 100 [dm3/d]
qdśr= n · qj [l/d]
qdśr - średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, [dm3/d];
n - liczba osób zaopatrywanych w wodę
qj - jednostkowe dobowe zaopatrzenie na wodę
qdśr= 100*88 =8800 [dm3/d]
qhśr = qdśr / τ [dm3/h]
qhśr - średnie godzinowe zapotrzebowanie na wodę użytkową, [dm3/h];
τ – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby, [h/d]; τ = 12 [h/d]
qhśr = 8800 / 12 = 733[dm3/h]
qhmax = qhśr · Nh
Nh - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody:
$Nh = 9,32 \cdot n^{-0,244} = 3,13$
qhmax - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę użytkową, dm3/h
qhmax= 2294 [dm3/h] = 2,29 [m3/h]
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepło na c.w.u.:

$$Q_{shcwu}=733*4,2*0,99*(60-5)/3600=47 \text{ kW}$$

Dobrano zasobniki c.w.u. typu Weishaupt WAS400 o pojemności 400l.

Sprawdzenie kubatury pomieszczenia kotłowni

Sumaryczna moc kotłów: 180kW

Maksymalne obciążenie cieplne przypadające na 1m3: 4,65kW

Minimalna wymagana kubatura dla dobranych kotłów:
180/4,65=38,7 m3

Pomieszczenie kotłowni spełnia wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r, w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.nr.75 z dnia 15 czerwca 2002r.) wraz z późniejszymi zmianami

Dobór filtra siatkowego obiegu co

Vco = 4,1m3/h – przepływ obliczeniowy

Dobrano filtr ZETKAMA 823 DN 50 PN 16bar.

$\Delta p=(4,1/64,7)^2 x100=0,4kPa$

Dobór filtra siatkowego obiegu c.t.

Vct = 1,24m3/h – przepływ obliczeniowy

Dobrano filtr ZETKAMA 823 DN 25PN 16bar.

$\Delta p=(1,24/16,4)^2 x100=0,6kPa$

Dobór filtra siatkowego obiegu zasobnika c.w.u.

Vzc = 2,07m3/h – przepływ obliczeniowy

Dobrano filtr ZETKAMA 823 DN 32 PN 16bar.

$\Delta p=(2,07/27,3)^2 x100=0,6kPa$

NACZYNIE WZBIORCZE CO

PN-B-02414

V=	0,63	m^3	-pojemność wodna instalacji c.o.
H=	16	m	-wysokość instalacji
p= pst+0,2=	1,8	bar	-ciśnienie wstępne w naczyniu
ρ1=	999,7	kg/m^3	-gęstość wody w temperaturze początkowej
tz=	70	°C	- temperatura zasilania instalacji
Δv=	0,0224	dm^3/kg	-przyrost objętości właściwej wody
Vu=V*ρ1*Δv=	14,1	dm^3	-minimalna pojemność użytkowa n.w.
E=	0,5	%	-ubytki eksploatacyjne wody między uzupełnieni
Vur=Vu+(V*E*10)=	17,3	dm^3	-urzytkowa pojemność n.w. z rezerwą eksploatac
pmax=	3	bar	-maksymalne ciśnienie w instalacji

$$Vn = Vur * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

Vn=	57,5	dm^3	-minimalna pojemność całkowita naczynia wzbio

Dobrano naczynie wzbiorcze NG80 firmy Reflex, o pojemności 80l.

Dobór filtroodmulnika

VT = 7,41m3/h – przepływ obliczeniowy

Dobrano filtroodmulnik magnetyczny typu FOM firmy Termen. Z wykresu charakterystyki hydraulicznej dobrano filtroodmulnik wielkości DN 65.

Strata ciśnienia na filtroodmulaczu

Δp=2kPa

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA

PN-82-M-74101

Q=3600*N/r=	304,8694425	kg/h	-wymagana przepustowość zaworu bezpieczeı
r=	2125,5	kJ/kg	-ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed z
N=	180	kW	-najwyższa trwała moc kotła
F=Q/(3600*qm*α)	7,76802E-06	m2	-powierzchnia wypływu
α_{crz}=	0,5		-rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu (
α=0,9*α_{crz}=	0,45		-współczynnik wypływu

$$qm = 14145 * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}$$

qm=	24226,38394		-teoretyczna jednostkowa przepustowość zaw
p1=	0,3	Mpa	-ciśnienie dopływu

			-ciśnienie
p2=	0	Mpa	odpływu
ρ=	977,8	kg/m^3	-gęstość wody w jej obliczeniowej temperatur
d0=	0,003145722	m	-minimalna średnica zaworu bezpieczeństwa

9 INSTALACJA GAZOWA

9.1 Opis instalacji

Projektuje się wewnętrzną instalację gazową zasilającą kotłownię gazową. Zewnętrzny odcinek instalacji gazowej oraz przyłącze gazu będą objęte odrębnym opracowaniem.

Przewody instalacji gazowej prowadzone będą po powierzchni ścian. Przewody należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN 10208 łączonych przez spawanie.

Przewody gazowe z rur stalowych po wykonaniu próby szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją przez pomalowanie 1x minią i 1x farbą olejną w kolorze żółtym.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych (wod-kan, c.o.) a w szczególności przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących, a krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone od nich o co najmniej 2cm. Wykonaną instalację należy przytwierdzić do ścian na stałe. Przybory gazowe będą połączone z instalacja na sztywno.

Przed każdym urządzeniem gazowym należy zamontować filtr oraz zaślepiony korkiem trojak, którego przeznaczeniem jest dogodne wykonanie próby szczelności.

Przy przejściu instalacji przez przegrody należy zastosować tuleje ochronne uszczelnione butilmastikiem.

Podejście do przyboru gazowego należy zakończyć kurkiem odcinającym.

9.2 Obliczenia instalacji

Obliczenia średnicy instalacji dokonano na podstawie wzoru:

DN= (4Q/3,14*v)0,5

Pobór gazu przez kocioł c.o.: Q=18m3/h

Prędkość przepływu gazu: 4m/s

Średnica przewodu zbiorczego kotłowni:

DN= $(4*18/3,14*14400)^{0,5}$=0,04m

Dobrano średnicę głównego przewodu gazowego zasilającego kotłownię DN50

Średnica przewodu zasilającego pojedyńczy kocioł:

DN= $(4*6/3,14*14400)^{0,5}$=0,02m

Dobrano średnicę przewodu gazowego zasilającego kocioł c.w.u. DN25

Pojemność akumulacyjna w kotłowni powinna wynosić 0,5% maksymalnego zapotrzebowania na gaz:

Va=0,005*18=0,09m3

Zaprojektowano lokalne zwiększenie średnicy instalacji w celu wykonania buforu odpowiedniej ilości gazu dla rozruchu kotłów. Zaprojektowany bufor jest na odcinku 3m i średnicy DN200.

9.3 WYTYCZNE DLA BRANŻ

Branża architektoniczno – budowlana

- Przejścia przez ściany ,stropy stanowiące przegrody oddzielenia p-poż zabezpieczyć masami ognioodpornymi

-Ściany wewnętrzne wydzielające kotłownie powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż E I 60

- Stropy wydzielające kotłownie powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż R E I 60

-Należy wykonać posadzkę z materiałów niepalnych, ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej.

Instalacje elektryczne:

Należy wykonać instalację AKPiA zgodnie ze schematem i doprowadzić zasilanie do urządzeń elektrycznych.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami

Należy przewidzieć odprowadzenie kondensatu z kotłów z zastosowaniem neutralizatora.

Kotłownie należy wyposażyć w detektory awaryjnego wypływu gazu , powodujące samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu szybkozamykającego ZB DN50 zabudowanego w szafce na zewnątrz budynku.

W skład detekcji gazu projektuje się :

Zawór szybkozamykający ZB DN 50 zlokalizowany na zewnątrz budynku Zawór MAG-3 zamykany jest sygnałem z zadziałania czujek detekcji gazu w kotłowni.

- Detektor metanu typ EXpert B/PP/D CH4

- Wyjście detekcyjne NC. Zasilanie 12V (z centrali). Wykonanie standardowe.

Progi alarmowe : 20/40%DGW (dla czujników półprzewodnikowych).

Do połączenia z centralką stosować kable 4 x 1mm2 (dowolny np. typu YDY lub YLY).

Detektor zlokalizowany pod stropem pomieszczenia kotłowni.

- Centralka EXter4z/D – 1szt.

Zasilanie ~230V. Wejścia detekcyjne A1/A2 –typ NC. 3 wyjścia przekaźnikowe (NO/NC).

Wyjście sterowania zaworem bezpieczeństwa.

Do połączenia centralki z zaworem MAG stosować kable 2 x 4mm2 (dowolny np. typu YDY lub YLY) – maksymalna długość 10...15m (zależnie od typu cewki zaworu) – zawór koniecznie 12V.

- Sygnalizator optyczno-akustyczny SOA11W – 1szt.

Zasilanie 12V (z centrali).

Cześć optyczna sterowana z wyjścia nap. (WY AL1) centrali – po przekroczeniu 1 progu alarmowego.

Cześć akustyczna sterowana z wyjścia nap. (WY AL2) centrali – po przekroczeniu 2 progu alarmowego.

10 Instalacja wentylacji

Systemy wentylacji:

N1,W1 – wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń wystawwych
N2,W2 - wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń restauracji
W-AS – wentylacja wywiewna z aneksów sanitarnych
W-MG – wentylacja wywiewna

- ***System N1,W1***

Dla I obiegu wentylacji nawiewno-wywiewnej (N1,W1) dobrano wysokowydajną centralę (sprawność co najmniej 75%) wyposażoną w obrotowy wymiennik ciepła o wydajności nawiewu V=4150 m³/h, wywiewu V=3500 m³/h oraz ciśnieniu dyspozycyjnemu 400Pa firmy SystemAir wraz z kompletem automatyki oraz wyrzutnią i czerpnią. Centrale posadowić na podkładkach antywibracyjnych .Nawiew i wywiew przewidziano za pomocą kratek wentylacyjnych z wbudowaną przepustnicą. Na każdym odejściu z kanału głównego należy wykonać przepustnice.. Wszystkie kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego. Kanały nawiewne w budynku należy zaizolować na całej długości wełna mineralną o gr. 4cm, natomiast izolację kanałów wywiewnych wełną mineralną o gr. 4cm należy przewidzieć w szachtach. Kanały nawiewne oraz wywiewne na dachu należy wykonać z blachy ocynkowanej typu A i zaizolować wełną mineralną o gr. 10 cm okutą blachą aluminiową. Kanały prowadzone po dachu należy wyposażyć w podstawy (płytka+profil lub np. big foot) Do tłumienia hałasów na kanałach nawiewnych i wywiewnych należy zamontować tłumiki akustyczne firmy Trox*.

- ***System N2,W2***

Dla II obiegu wentylacji nawiewno-wywiewnej (N2,W2) dobrano wysokowydajną centralę (sprawność co najmniej 75%) wyposażoną w obrotowy wymiennik ciepła o wydajności nawiewu V=4400 m³/h, wywiewu V=4400 m³/h oraz ciśnieniu dyspozycyjnemu 300 Pa firmy SystemAir wraz z kompletem automatyki .Centrala zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym Centrale posadowić na podkładkach antywibracyjnych .Nawiew przewidziano za pomocą nawiewników wyporowych DVHA-315 fiemy FlaktWoods.

Na każdym odejściu z kanału głównego należy wykonać przepustnice. Wszystkie kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego. Kanały nawiewne w budynku należy zaizolować na całej długości wełna mineralną o gr. 4cm, natomiast izolację kanałów wywiewnych wełną mineralną o gr. 4cm należy przewidzieć w szachtach. Kanały nawiewne oraz wywiewne na dachu należy wykonać z blachy ocynkowanej typu A i zaizolować wełną mineralną o gr. 10 cm okutą blachą aluminiową.Do tłumienia hałasów na kanałach nawiewnych i wywiewnych należy zamontować tłumiki akustyczne firmy Trox*.

- ***System wywiewny***

Dla ciągów wentylacji wyciągowej z aneksów sanitarnych dobrano wentylatory kanałowe . Instalację wentylacyjną w tych obiegu projektuje się wykonać z kanałów okrągłych ze stali ocynkowanej. Wyciąg przewidziano za pomocą zaworów wentylacyjnych. Wszystkie wentylatory dachowe powinny pracować bez przerwy.

Wymiary przewodów rozdzielczych na wszystkich obiegach i ciągach maleją wraz ze zmniejszającym się strumieniem przepływu powietrza. Podejścia do nawiewników, wywiewników i zaworów wentylacyjnych wykonane będą z elastycznych przewodów kołowych. Elementami nawiewnymi i wywiewnymi w instalacji będą anemostaty oraz zawory wentylacyjne. Anemostaty projektuje się zamontować w stropie podwieszonym pomieszczeń. Każdy anemostat wyposażony będzie w skrzynkę rozprężną i przepustnice. Każde podejście do zaworu wentylacyjnego należy wyposażyć w przepustnicę.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać

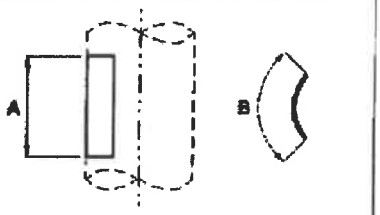
oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w poniższej tabeli:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ściance przewodu	
mm	mm	
d	A	B
200 ≤ d ≤ 315	300	100
315 < d ≤ 500	400	200
> 500	500	400
[1]	600	500

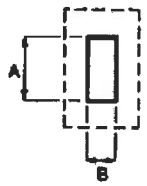


[1] otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Natomiast w przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w poniższej tablicy:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ściance przewodu mm	
s [1]	A	B
≤ 200	300	100
200 < s ≤ 500	400	200
> 500	500	400
[2]	600	500



[1] wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
[2] otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy przewidzieć dostawę odpowiednio dużych drzwiczek rewizyjnych do sufitów w stropach podwieszonych pełnych (zgodnych z typem sufitu).

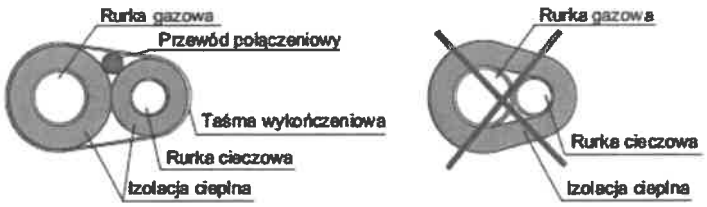
11 Instalacja klimatyzacji

Dla potrzeb chłodzenia pomieszczeń znajdujących się w budynku przewidziano układ chłodniczy z agregatem freonowym umieszczonym na dachu.

Instalacja klimatyzacji pomieszczeń została rozwiązana w oparciu o klimatyzatory firmy LG .

System chłodzenia wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A, który nie działa niszcząco na warstwę ozonową. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną, wydajność systemu oraz transfer ciepła (chłodu), co w efekcie wpływa na redukcję rozmiarów instalacji (kosztów montażu). Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1. Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Przewody

podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy izolować izolacją cieplna np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin.



Materiały na przewody chłodnicze:

Grubości ścianek podano w poniższej tabeli. Ciśnienie projektowe wynosi 4.2 MPa.

Średnica nominalna	(in)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"
Średnica zewnętrzna	(mm)	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92	41.27
Materiał		JIS H3300 C1220T-O lub odpowiednik [1]					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik [2]			
Grubość ścianki [3]	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 33 (N/mm²); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 61 (N/mm²); 3) Ciśnienie projektowe 4.2 MPa.

Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		≤70%	≤75%	≤80%	≤85%
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (in)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić skropliny (tryb chłodzenia). Jako przewodów należy użyć rurek twardych PCV lub PE ze spadkiem 1/50 – 1/100, dla długich rurek należy montować uchwyty co 1,5 – 2m. Średnica rurki zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przewody należy włączyć do kanalizacji sanitarnej (należy zastosować syfony oraz przerwy powietrzne). Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności instalacji aby potwierdzić, że nie ma przecieku gazu.

Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07MPa. Należy wykonać ramy montażowe pod agregaty zewnętrzne. Ramki należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 76cmHg, 0,1MPa. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R410A, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń. Przewody instalacji odprowadzenia skroplin powinny być wraz z kształtkami zaizolowane termicznie na całej trasie ich prowadzenia izolacją z pianki poliuretanowej o grubości 6 mm (instalację prowadzoną ponad sufitem podwieszanym otuliną Thermaflex FRZ).

Lokalizację, oraz typy urządzeń pokazano na rysunkach. Sterowniki urządzeń montowane będą na ścianach. Sugeruje się lokalizację przy włącznikach światła. Sterowniki nie mogą być przysłonięte przez jakiekolwiek elementy ani wystawione na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.

12 *Wytyczne wykonania robót*

Instalacje należy wykonać wraz ze wszystkimi elementami składowymi i montażem urządzeń, jakie pokazano na rysunkach i podano w opisach oraz w punktach dotyczących specyfikacji materiałowej.

Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji winny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów.

Montaż instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych" cz. II Instalacje sanitarne. Przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

13 *Ogólne warunki wykonywania prac*

13.1 Uprawnienia

Wykonawca winien być uprawniony do wykonania zawartych w niniejszym projekcie instalacji.

13.2 Poziom kontroli

Kontrola wykonania robót powinna następować zgodnie z polskimi normami dla instalacji oraz być nadzorowana przez służby inwestycyjne.

13.3 Organizacja kontroli i podział odpowiedzialności.

Zgodnie z odpowiedzialnością wspólną oraz zasadami jakości prac, wykonawca instalacji jest w pełni odpowiedzialny za jakość wykonywanych przez siebie robót. Przy użyciu własnego sprzętu i wyposażenia wykonawca winien sprawować kontrolę nad swoimi robotami, a wszelkie koszty z tym związane należy uwzględnić w ofercie.

Wykonawca zrealizuje inwestycję na podstawie otrzymanych rysunków w fazie Projektu Wykonawczego odpowiednich dla danej branży.

Wykonawca będzie prowadził dziennik budowy z wpisaniem wszelkich niezbędnych czynności wykonanych i danych kontrolnych.

Dziennik kontrolny, wraz z rysunkami winien być dostępny na budowie dla inspektora nadzoru oraz inspektorów państwowych. Nadzór inwestycyjny będzie prowadził kontrolę bieżącą wykonywanych robót

zgodnie z warunkami kontraktu, rysunkami i obowiązującymi przepisami w zakresie prawa budowlanego i obowiązujących norm i warunków technicznych.

13.4 Obmiarowanie

Opracowana dokumentacja powykonawcza winna być wykonana na podstawie stanu faktycznego, z uwzględnieniem wszystkich zmian powstałych w procesie realizacji Inwestycji.

Załączone obmiary (pomiary) należy nanieść na poszczególnych rysunkach z zaznaczeniem zakresu zmian w stosunku do projektu wykonawczego.

13.5 Otwory, wykucia, tolerancje.

Wykonawca instalacji winien skoordynować (sprawdzić) z istniejąca konstrukcją wszelkiego rodzaju przepusty i przekucia oraz odpowiednio zabezpieczyć przejścia rurociągów przez strefy pożarowe. Należy dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych poszczególne czynności zostały wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem.

13.6 Odbiór i składowanie materiałów oraz zabezpieczenie robót ukończonych.

Wszystkie materiały powinny być skontrolowane po przyjęciu na budowę w celu zapewnienia, że dostawa spełnia wymagania określone w specyfikacjach. Wykonawca winien sprawdzić, czy wszystkie części pochodzą prosto z fabryki, nie występują żadne uszkodzenia w trakcie transportu i że wszelkie akcesoria, uszczelki, ewentualne certyfikaty, instrukcje montażowe itp. są dołączone.

Materiały należy składować w sposób odpowiedni dla ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem czy zanieczyszczeniem. Rurociągi i kształtki należy do czasu montażu pozostawić zaślepione za pomocą zaślepek zabezpieczających lub nasuwek producenta.

W trakcie wykonywania prac aż do momentu odbioru wykonawca instalacji powinien zabezpieczyć instalację przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Podczas przekazania wszystko powinno wyglądać na całkowicie fabrycznie nowe.

Niewłaściwe dostawy, uszkodzone materiały lub materiały odrzucone z jakiegokolwiek innego powodu należy natychmiast usunąć z placu budowy.

13.7 Kontrola końcowa

Po zakończeniu prac a przed przeglądem usterek wykonawca instalacji powinien przeprowadzić ostateczną kontrolę wykonanych robót oraz innych prac związanych.

Ponadto kontrola powinna obejmować również zwykłą inspekcję robót łącznie ze sprawdzeniem, czy wykonane zostały wszystkie zalecone próby i kontrole. Dziennik z kontroli, skorygowane rysunki i dokumentację należy zgromadzić, uporządkować i przekazać inspektorowi nadzoru przed przekazaniem.

13.8 Przekazanie i dalsze roboty

Przed przekazaniem roboty należy ukończyć oraz przeprowadzić ostateczną kontrolę wykonanych robót , odebranych przez Wykonawcę i służby inwestycyjne. Zwraca się uwagę na fakt, że wszelkie możliwe usterki instalacji muszą być naprawione z udzieleniem minimum rocznej gwarancji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za uwzględnienie w ofercie wszystkich prac niezbędnych do ukończenia robót, nawet jeśli nie są one opisane w niniejszej specyfikacji czy pokazane na rysunkach.

13.9 Zakres obowiązków Wykonawcy

Wykonawca winien być uprawniony do wykonania opisanych instalacji

Do zakresu obowiązków Wykonawcy należy w szczególności:

- Zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich potrzebnych wyrobów budowlanych tj., rury, kształtki, urządzenia i elementy, uchwyty dla rur oraz materiały pomocnicze niezbędne do wykonania wszystkich robót instalacyjnych.
- Prowadzenie dokumentacji budowy zgodnie z Prawem Budowlanym oraz przechowywanie wszystkich dokumentów budowy wraz z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie zastosowanych wyrobów budowlanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie
- Montaż instalacji zgodnie z projektem lub/i z instrukcjami Projektanta wraz z urządzeniami uwzględniając właściwe podparcie, uchwyty i przejścia przez przegrody budowlane
- Koordynacja wykonawcza z innymi wykonawcami lub podwykonawcami w zakresie konstrukcji budowlanej i innych instalacji
- Przeprowadzenie niezbędnych prób i sprawdzeń wykonanych instalacji lub jej odcinków. Przedstawienie wykonanych instalacji do odbioru i przekazania Użytkownikowi
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej wykonanych instalacji

Prowadzone roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem, Prawem Budowlanym, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca winien wykonać instalacje przy użyciu własnego sprzętu i wyposażenia.

Wykonawca winien sprawować kontrolę nad swoimi robotami, a wszelkie koszty z tym związane należy uwzględnić w ofercie.

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą posiadać odpowiednie atesty, dopuszczenia i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Zestawienie materiałów przedstawiono w przedmiarach robót oraz w specyfikacjach urządzeń.

14 Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- 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),
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

15 Koordynacja międzybranżowa

15.1 Branża budowlana

Otwory w przegrodach budowlanych dla przejść przewodami instalacji wody wraz z osadzeniem stalowych tulei ochronnych wykonane zostaną przez wykonawcę robót budowlanych.

16 Branża elektryczna

Doprowadzenie energii elektrycznej do wszystkich urządzeń dla branży elektrycznej wykona wykonawca instalacji elektrycznych.

17 Ogólne wymagania dotyczące robót

17.1 Część ogólna

Wszelkie dokumenty, instrukcje, gwarancje itp. powinny być dostarczane w języku polskim, a jeżeli oryginał jest w języku innym niż polski, powinny być przetłumaczone na język polski, przy czym tekst polski będzie brany pod uwagę przy ich interpretacji. Dokumenty przekazane w j. polskim zostaną wzięte pod uwagę jako miarodajne i dlatego ten dokument musi dokładnie oraz w pełni odzwierciedlać treść dokumentu w jego oryginalnym języku.

Wszelkie dokumenty stałe (tzn. przekazywane Zamawiającemu do późniejszego stosowania, np. instrukcje obsługi) powinny być dostarczone jako oryginały w języku polskim.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową.

Wykonawca winien stosować się pod każdym względem do postanowień wszelkich ustaw państwowych, zarządzeń, praw i innych regulacji lub regulaminów miejscowej lub innej prawnie ustanowionej władzy odnoszących się do wykonywania robót.

Wykonawca zabezpiecza Zamawiającego przed wszelkimi karami lub odpowiedzialnością dowolnego rodzaju, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Budowie i za metody użyte przy budowie.

Wykonawca ma obowiązek opracować metody wykonania, wykonać i wykończyć roboty oraz wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością i zgodnie z postanowieniami Kontraktu. Wykonawca winien dostarczyć wszelkiego kierownictwa, siły roboczej, materiałów, urządzeń, sprzętu.

Projektant ma prawo wystawić dla Wykonawcy w dowolnym czasie takie dodatkowe rysunki i instrukcje, jakie będą niezbędne dla odpowiedniego i właściwego wykonania i wykończenia robót oraz usunięcia usterek w tych robotach. Wykonawca ma obowiązek zastosowania się i wykonania robót wynikających z wymienionych dodatkowych rysunków i instrukcji.

17.2 Badania i zakres odpowiedzialności

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wszystkich badań związanych z wykonaniem robót, a ich wyniki muszą być zgodne z wymaganiami określonymi przez Projektanta w dokumentacji wykonawczej oraz z polskimi przepisami i normami.

Wykonawca zaświadczy, że jest właścicielem odpowiednich praw patentowych i innych wynikających z praw własności odpowiednich systemów i metod stosowanych w trakcie realizacji prac.

Wykonawca da tym samym gwarancję przeciwko wszelkim roszczeniom osób trzecich.

17.3 Zabezpieczenie robót

Wykonawca zapewnia przez cały okres trwania robót, aż do momentu odbioru skuteczne zabezpieczenie wszystkich robót i urządzeń i pokrywa wszelkie ewentualne koszty związane z nieskutecznością zabezpieczenia.

17.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Projektanta Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

17.5 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

17.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

17.7 Źródła uzyskania materiałów i urządzeń

Na co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym zamówieniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania urządzeń, wytwarzania, wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboatoryjnych materiałów oraz ewentualnie próbki do zatwierdzenia.

18 Kontrola jakości robót.

18.1 Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inwestora.

18.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji.

18.3 Certyfikaty i deklaracje

Dopuszczalne do użycia są tylko materiały posiadające:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

18.4 Dokumenty budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane przez osoby upoważnione na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

19 Odbiór robót

19.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od robót roboty podlegają następującym etapom odbioru:

a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

b) odbiorowi częściowemu,

c) odbiorowi ostatecznemu,

d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

19.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

19.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

19.4 Odbiór ostateczny robót

Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest protokół odbioru ostatecznego robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych
- protokoły z płukania instalacji
- protokoły ze wszystkich prób ciśnienia,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót".

KLAUZULA:

- ***Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.***
- ***Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte przedmiarem oraz konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.***
- ***W zakres obowiązków wykonawcy jednej części instalacji należy wykonanie kompletnego rozruchu przy współpracy z wykonawcami pozostałych części instalacji. Do zakresu prac i materiałów należy również przewidzieć utrzymanie w ruchu instalacji aż do końcowego odbioru, oraz media potrzebne do wykonania wszelkiego rodzaju prób, przepłukań, napełnień instalacji oraz energię elektryczną potrzebną do utrzymania instalacji w ruchu.***
- ***Wszystkie zastosowane materiały do wykonania instalacji powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia.***
- ***Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.***
- ***Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.***

20 Uwagi końcowe

Montaż wszystkich instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych" cz. II Instalacje sanitarne. Należy przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac wykonanie wszelkich zawiesi i konstrukcji wsporczych dla instalacji i urządzeń, wykonanie przebić i przewiertów dla instalacji oraz uszczelnienie powstałych otworów po osadzeniu w nich instalacji.

UWAGA:

Przed zamówieniem urządzeń i materiałów oraz wykonaniem prac montażowych należy wykonać na budowie szczegółowe pomiary w celu sprawdzenia wykonalności zaprojektowanych instalacji. W przypadku braku możliwości wykonania instalacji zgodnie z projektem należy niezwłocznie skontaktować się z biurem projektowym w celu uzgodnienia rozwiązania zamiennego.

- Wszystkie urządzenia zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych pod warunkiem zachowania parametrów z projektu.
- Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producentów
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane ze szczególnym zachowaniem przepisów BHP.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać odpowiednie uprawnienia i certyfikaty
- Wszystkie elementy instalacji należy montować zgodnie z wytycznymi producentów
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zweryfikować wymiary na budowie
- Wszelkie zmiany oraz decyzje należy konsultować z projektantem.
- Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji powinny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów. Wszystkie materiały/urządzenia zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora bez konsultacji z projektantem.
- Za kompletne opracowane należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nie ujęte a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.