

Spis treści:

1. DANE OGÓLNE:	3
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA:	3
1.2. ZAKRES OPRACOWANIA:	3
2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA:	3
2.1 CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU	3
2.1. BILANS CIEPLNY BUDYNKU:	3
2.2. DOBÓR ŹRÓDŁA CIEPŁA:	4
2.3. ZASTOSOWANY RODZAJ OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ:	4
2.4. CHARAKTERYSTYKA OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ:	4
2.5. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ INSTALACJI:	5
2.6. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI GRZEWczej.	5
2.7. TULEJE OCHRONNE.	6
2.8. MONTAŻ GRZEJNIKÓW.	7
2.9. MONTAŻ ARMATURY.	7
2.10. WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI GRZEWczej.	8
2.11. IZOLACJA CIEPLNA.	8
2.12. BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI GRZEWczej.	9
3. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ:	9
3.1. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH PRZEWODÓW I ROZWIĄZAŃ:	9
3.1.1. Rodzaje przyborów i dobranych zaworów:	9
3.2. OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA PRZEWODÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH.	10
3.3. TULEJE OCHRONNE.	11
3.4. MONTAŻ ARMATURY.	12
3.5. BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.	13
3.5.1. Warunki wykonania badania szczelności.	13
3.5.1.1. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.	13
3.5.1.1. Przebieg badania szczelności.	13
3.5.2. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem.	14
4. KANALIZACJA SANITARNA WEWNĄTRZ BUDYNKU :	14
4.1. WYTYCZNE DLA DOBRANEGO WYPOSAŻENIA:	15
4.2. PRZEWODY SPUSTOWE (PIONY).	15
4.3. PRZEWODY ODPIYWOWE I PODŁĄCZENIA KANALIZACYJNE.	15
4.4. ZAMKNIĘCIA WODNE.	16
5. KOTŁOWNIA:	16
5.1. DOBÓR ŹRÓDŁA CIEPŁA:	16
5.2. CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ INSTALACYJNYCH:	16
5.2.1. Przyjęte systemy rur:	16
5.3. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI:	17
5.3.1. Lokalizacja kotłowni:	17
5.3.2. Armatura wymagana przy kotłach:	17

5.3.3.	Obciążenia cieplne kotłowni:	18
5.3.4.	Wentylacja nawiewna kotłowni:	18
5.3.5.	Wentylacja wywiewna kotłowni:	18
5.3.6.	Zabezpieczenia i osprzęt obiegu dla kotła na paliwo stałe:	18
5.4.	ODPROWADZENIE SPALIN:	21

1. DANE OGÓLNE:

1.1. Podstawa opracowania:

Projekt został wykonany w oparciu o:

- podkłady budowlane przekazane przez projektanta architektury oraz wzajemne uzgodnienia;
- plan sytuacyjny;
- obowiązujące przepisy i normy;

1.2. Zakres opracowania:

W zakresie niniejszego opracowania zawarto:

- projekt instalacji centralnego ogrzewania, zimnej i ciepłej wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej
- projekt instalacji centralnego ogrzewania

2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA:

2.1 CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Budynek jest zlokalizowany w Stróżewie w II strefie klimatycznej (projektowa temperatura zewnętrzna $t_e = -18^{\circ}\text{C}$). Budynek posiada następujące przegrody:

- zewnętrzne: podłogę na gruncie, ściany zewnętrzne, okna, drzwi, oraz stropodach.
- wewnętrzne: ściany wewnętrzne, okna, drzwi, oraz stropy wewnętrzne

2.1. Bilans cieplny budynku:

Do wyznaczenia całkowitego zapotrzebowania na pokrycie strat ciepła w analizowanych pomieszczeniach przez przegrody budowlane oraz wentylację wykorzystano dane z podkładów architektoniczno-budowlanych. Skorzystano z wymagań następujących norm:

PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3 z dnia 8 lutego 2000

Wszystkie obliczenia zostały wykonane w programie komputerowym, na podstawie którego wyznaczono dane niezbędne do zaprojektowania instalacji centralnego ogrzewania.

2.2. Dobór źródła ciepła:

Sala wiejska zasilana będzie w ciepło z kotłowni na biomasę. W zakresie projektu przedstawiono cały układ kotłowni wraz z zabezpieczeniami.

Mieszkanie komunalne będzie w ciepło z kotłowni na biomasę. W zakresie projektu przedstawiono cały układ kotłowni wraz z zabezpieczeniami.

2.3. Zastosowany rodzaj ogrzewania pomieszczeń:

Wszystkie pomieszczenia w projektowanym budynku, które wymagają ogrzewania będą miały dostarczane ciepło przy pomocy grzejników np. firmy VOGEL&NOOT zaworowe.

Do dobranych rodzajów grzejników dodano 10% dodatku do wielkości.

Podejścia do grzejników wyprowadzić ze ściany z zastosowaniem zaworów odcinających kontowych Danfoss RLV.

2.4. Charakterystyka ogrzewania pomieszczeń:

Instalacje centralnego ogrzewania od kotłów na odcinkach ok. 1,5m do instalacji należy wykonać z rur stalowych bez szwu.

Instalacje należy wykonać z rur MLC systemu Uponor. Jest to materiał PE-RT II generacji DOWLEX 2388 typu PE-RT/AL/PE-RT z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k=0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,40\text{W/mK}$ oraz max. parametry pracy dla instalacji centralnego ogrzewania 95°C i 6 bar. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane Uponor MLC, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej (system test pressure prove).

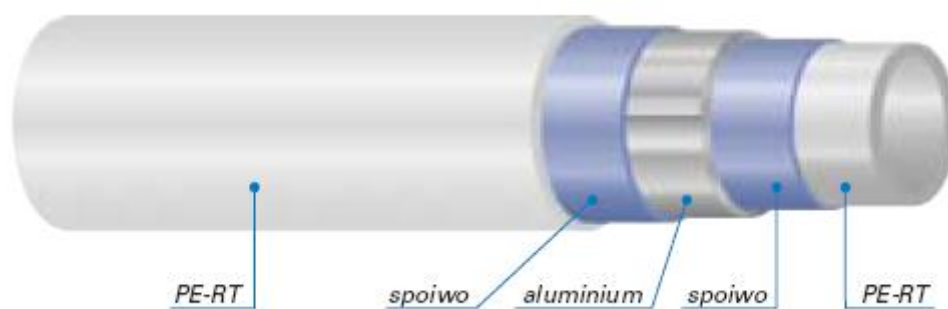
Instalację c.o. należy wykonać zgodnie z doбором zamieszczonym w wydruku obliczeniowym.

Pozostałe właściwości dobranych rur:

- brak pamięci kształtu – rury zachowują nadany im kształt
- mała wydłużalność cieplna zbliżona do miedzi $0,025\text{ mm/mK}$

Poniżej znajdują się wybrane własności mechaniczne i termiczne polietylenu PE-RT, oraz budowa wewnętrzna rury PE-RT/AL/PE-RT:

Właściwość	Norma	Jednostka	Wartość
Współczynnik rozszerzalności liniowej PE-RT dla różnic temp. $0-70^{\circ}\text{C}$	DIN 53 752	K^{-1} lub $[\text{mm/mK}]$	$1,9 \times 10^{-4}$ [0,19]
Współczynnik rozszerzalności liniowej rury PE-RT/AL/PE-RT dla różnic temp. $0-70^{\circ}\text{C}$	DIN 53 752	K^{-1} lub $[\text{mm/mK}]$	$2,5 \times 10^{-5}$ [0,025]
Przewodność cieplna	DIN 52 612 ⁻¹	W/mK	0,4
Moduł elastyczności	DIN 53 457	N/mm^2	500



Należy zachować zasadę montażu na uchwytach z zastosowaniem podkładek elastycznych. Przewody rozprowadzające c.o. należy wykonać z rur wielowarstwowych Uponor MLC, zgodnie z doбором zamieszczonym w wydruku obliczeniowym. Przewody rozprowadzające i podejścia pod grzejniki prowadzić w posadzce lub podtynkowo w ścianach.

Przewody mocować na uchwytach wyposażonych w przekładki gumowe. Przewody prowadzić podposadzkowo. Izolację cieplną przewodów zgodnie z PN-85/B-02421. Przejścia przez ściany należy wykonać w rurach osłonowych. Kompensacja wydłużeń przewodów – naturalna. Po próbie ciśnieniowej na zimno wszystkie przewody oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń do III stopnia czystości powierzchni i pomalować dwukrotnie farbą chlorokauczukową. Przewody (również przewody naczynia zbiorczego) zabezpieczyć przed stratami ciepła izolacją cieplną wykonaną w technologii Termaflex.

Na przewodach (izolacji) zaznaczyć kierunki przepływu czynnika grzejącego. Grubość izolacji w zależności od średnicy przewodów:

DN 20-40 20 mm

Przy montażu izolacji postępować zgodnie z zaleceniami producenta. Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni rur. Powierzchnie izolowanych przewodów powinny być suche i czyste. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia. Sprzęgła hydrauliczne izolować cieplnie izolacją z łupek poliuratanowych lub wełny mineralnej.

2.5. Kompensacja wydłużeń instalacji:

Poszczególne przewody zostały poprowadzone tak, aby wykorzystać maksymalnie zjawisko samokompensacji.

2.6. Prowadzenie przewodów instalacji grzewczej.

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlifie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.
- Nie dopuszcza się prowadzenie przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Przewody zasilające i powrotne, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40;.
- Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.
- Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).
- W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałęziami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

2.7. Tuleje ochronne.

- Przy przejściach rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów¹ zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

- Przejście rura w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

¹ Wymaganie zgodne z § 234 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

² Wymaganie zgodne z § 234 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) \

2.8. Montaż grzejników.

- Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.
- Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
- Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych stosując instrukcję montażu producenta.
- Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.
- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.
- Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których/lub na których gałązki te są prowadzone.

2.9. Montaż armatury.

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- 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 na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżnienia poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie niepowodującego zanieczyszczenia wody.

2.10. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej.

- Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.
- Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

2.11. Izolacja cieplna.

- Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem, izolacja cieplna powinna szczelnie przylegać do izolowanej powierzchni.
- Grubość izolacji w zależności od średnicy przewodów:
DN 20-40 20 mm
- Przy montażu izolacji postępować zgodnie z zaleceniami producenta. Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni rur. Powierzchnie izolowanych przewodów powinny być suche i czyste. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.
- Sprzęgło hydrauliczne izolować cieplnie izolacją z łupek poliuratanowych lub wełny mineralnej.

2.12. Badanie odbiorcze szczelności instalacji grzewczej.

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

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

3. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ:

Obiekt zasilany będzie w zimną wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego (odrębne opracowanie). Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody Clage podumywalkowe o mocy 11,5kW.

3.1. Charakterystyka zastosowanych przewodów i rozwiązań:

Instalację ciepłej i zimnej wody użytkowej oraz cyrkulacji wykonać z rur typu PE-X Uponor, posiadających termiczną pamięć kształtu, współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0007$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,35 \text{ W/mK}$ oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. Rury typu PE-X należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych wykonanych z PE-X oraz kształtek wykonanych z PPSU lub mosiądzu.

UWAGA – wyjście z podgrzewacza wody wykonać z rur miedzianych twardych łączonych za pomocą lutu twardego na odcinku min. 1,00m od podgrzewacza;

3.1.1. RODZAJE PRZYBORÓW I DOBRANYCH ZAWORÓW:

- Zastosować punkty czerpalne umywalkowe wiszące z półpostumentem,
- Zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania i dobraną nastawą w ukazanych miejscach odcinków cyrkulacyjnych należy zamontować termostatyczne zawory regulacyjne do instalacji cyrkulacji c.w.u. Aquastrom T plus firmy Oventrop.
- W celu demontażu zamontowanych przyborów w przypadku jakichkolwiek prac naprawczych i nie odcinania głównego zaworu dopływu wody, wszystkie przybory należy wyposażać w odcinające zawory kulowe np. firmy Oventrop.
- Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej q_n	Normatywny wypływ wody cieplej q_n	zimna woda	ciepła woda
SALA WIEJSKA					
spłuczka ustępowa	2	0,13		0,26	-
umywalka	3	0,07	0,07	0,21	0,21
zlewozmywak	0	0,07	0,07	0,00	0,00
zmywarka do naczyń	0	0,15	-	0,00	-
prysznic	0	0,15	0,15	-	0,00
			$\Sigma=$	0,47	0,21
MIESZKANIE KOMUNALNE					
spłuczka ustępowa	1	0,13		0,13	-
umywalka	1	0,07	0,07	0,07	0,07
zlewozmywak	0	0,07	0,07	0,00	0,00
zmywarka do naczyń	1	0,15	-	0,00	-
prysznic	1	0,15	0,15	0,15	0,15
			$\Sigma=$	0,35	0,22

- Suma normatywnego wypływu wody ciepłej $\Sigma q_n \text{ c.w.u.} = 0,43 \text{ dm}^3/\text{s}$.
- Suma normatywnego wypływu wody zimnej $\Sigma q_n \text{ z.w.u.} = 0,82 \text{ dm}^3/\text{s}$.
- Suma wypływu wody wodociągowej $\Sigma q_n = \Sigma q_n \text{ z.w.u.} + \Sigma q_n \text{ c.w.u.} = 1,25 \text{ dm}^3/\text{s}$.

3.2. Ogólne zasady prowadzenia przewodów instalacji wodociągowych.

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzenia przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

- Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych przy czym należy zapienić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlachcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej.
- Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.
- Przewody instalacji wodociągowej wykonane z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy koniecznie stosować izolację cieplną.
- Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C.
- Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wkrapianiem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - a) dla przewodów średnicy 25 mm -3 cm,
 - b) dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm -5 cm,
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

3.3. Tuleje ochronne.

- Przy przejściu przez przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.
- Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

- Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.
- Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podpora przesuwną tego przewodu.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

3.4. Montaż armatury.

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- 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.
- Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.
- Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, zawory czerpalne itp. jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpalnych), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie umożliwiające przepływ zwrotny¹.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżnienia poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.
- W armaturze mieszącej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

¹ Wymaganie zgodne z § 113 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

3.5. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej.

3.5.1. WARUNKI WYKONANIA BADANIA SZCELNOŚCI.

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

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

3.5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO BADANIA SZCELNOŚCI WODĄ ZIMNĄ.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

3.5.1.1. PRZEBIEG BADANIA SZCELNOŚCI.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badania szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badania należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określając ciśnienie próbne, przy którym było wykonane badanie, oraz stwierdzenie czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

3.5.2. BADANIE SZCELNOŚCI INSTALACJI SPRĘŻONYM POWIETRZEM.

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%.

Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometra na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatur nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie nieszczelności instalacji i nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

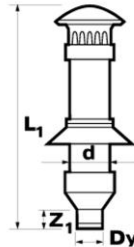
4. KANALIZACJA SANITARNA WEWNĄTRZ BUDYNKU :

Kanalizację sanitarną wykonać z rur PVC-U i PP Wavin Metalplast Buk. Przewody prowadzić podposadzkowo z zachowaniem minimalnego przekrycia rurociągu z uwagi na wytrzymałość mechaniczną.

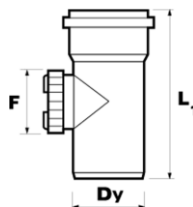
Przybory podłączyć za pomocą gotowych kształtek PVC z uwzględnieniem kierowania ścieków pod łagodnym kątem i zastosowania zabezpieczenia wodnego (syfonów);

Przewody prowadzić ze spadkiem w stronę pionu kanalizacyjnego;

Odcinki przewodów przechodzące przez przeszkody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, przestrzeń między rurami a tuleją wypełnić masą elastyczną zapewniającą szczelność oraz umożliwi ewentualną pracę wzdłużną;
Pion zakończyć kominkiem wentylacyjnym Ø75 wyprowadzonym ponad powierzchnię dachu o 40cm i zakończyć daszkiem jak na schemacie poniżej:



W celu zabezpieczenia przed rozszczelnieniem należy zastosować trwałe obejmy do muru co 100cm. U dołu pionu należy zamontować wyczystkę (rewizję);



4.1. Wytyczne dla dobranego wyposażenia:

Instalację wyposażono w baterie natryskowe naścienne, umywalki, miski ustępowe ze spłuczkami, zawory czerpalne z perlatoorem.

4.2. Przewody spustowe (piony).

Piony ścieków bytowo-gospodarczych należy łączyć z przewodami odpływowymi instalacji kanalizacyjnych ścieków bytowo-gospodarczych lub ogólnospławnych.
Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

4.3. Przewody odpływowe i podłączenia kanalizacyjne.

Minimalne spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacji bytowo-gospodarczej lub ogólnospławnej powinny wynosić, w zależności od średnicy:

- dla d=0,10 m - 2%

W przypadkach uzasadnionych obliczeniami lub przy zapewnieniu płukania przewodów można stosować spadki mniejsze niż wyżej wymienione.

Złącza należy wykonać tak aby krawędzie rur były dokładnie przetopione, a spoina była pozbawiona wad spawalniczych.

Końcówki sąsiednich elementów przygotowanych do spawania powinny mieć kształt kołowy i powinny być wzajemnie dopasowane.

Króćce i odgałęzienia powinny być przyspawane bez odchylenia i przesunięcia osi, oraz powinny mieć równoległe płaszczyzny końcówek w stosunku do osi głównej elementu.

Zaleca się również aby połączenia spawane znajdowały się między podporami, w odległości 1/3 do 1/5 od punktu podparcia. Należy unikać umieszczania połączeń spawanych na podporach i pośrodku odległości pomiędzy podporami. W przypadku, gdy spoina musi znaleźć się nad podporą powinna być wzmocniona nakładkami.

Instalację c.o. należy wykonać zgodnie z dobozem zamieszczonym w wydruku obliczeniowym.

5.3. Pomieszczenie kotłowni:

5.3.1. LOKALIZACJA KOTŁOWNI:

Pomieszczenie posiada jedną ścianę zewnętrzną, okno oraz drzwi. Kotłownię należy wyposażać w umywalkę, zawór czerpalny z możliwością podłączenia węża, oraz wpust podłogowy i studzienkę schładzającą. Należy zapewnić również wentylację nawiewną i wywiewną.

5.3.2. ARMATURA WYMAGANA PRZY KOTŁACH:

- termometr
- manometr
- zawór upustowy
- pompa obiegowa zamontowane na powrocie dla Sali Wiejskiej:

$$q = \frac{Q}{1,163 \times \Delta t} = \frac{16276}{1,163 \times 20} \cong 0,7 \text{ [m}^3\text{h]}$$

Dobrano pompę: Wilo Star-RS 15/2-130,

Naczynie wzbiorcze w systemie otwartym typ A

$$Vu = 1,1 \times v \times \rho \times \Delta v = 1,1 * 0,142 * 999,6 * 0,0302 = 4,7$$

Przyjęto naczynie o pojemności 10l

- pompa obiegowa zamontowane na powrocie dla Mieszkania Komunalnego:

$$q = \frac{Q}{1,163 \times \Delta t} = \frac{4769}{1,163 \times 20} \cong 0,2 \text{ [m}^3\text{h]}$$

Dobrano pompę: Wilo Star-RS 15/2-130,

Naczynie wzbiorcze w systemie otwartym typ A

$$Vu = 1,1 \times v \times \rho \times \Delta v = 1,1 * 0,038 * 999,6 * 0,0302 = 1,2$$

Przyjęto naczynie o pojemności 5l

5.3.3. OBCIĄŻENIA CIEPLNE KOTŁOWNI:

Minimalna kubatura kotłowni z odprowadzeniem spalin wynosi:

$$V_K = \frac{Q_K}{q} [m^3]$$

- Sala wiejska

$$\frac{17kW}{4,65kW/m^3} = 3,65m^3$$

- Mieszkanie komunalne

$$\frac{5kW}{4,65kW/m^3} = 1,07m^3$$

5.3.4. WENTYLACJA NAWIEWNA KOTŁOWNI:

Wentylacja pomieszczenia, w którym zostaną zainstalowane kotły musi zapewniać ciągłą wymianę powietrza w ilości niezbędnej do zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń.

Kotłownia powinna mieć kanał nawiewny umieszczony w przegrodzie zewnętrznej, a jej dolna krawędź umieszczona nie wyżej niż 30cm ponad poziomem podłogi. Powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić, co najmniej 5cm² na każdy 1kW nominalnej mocy cieplnej kotłów, nie mniej niż 300 cm². Kanały i otwory nawiewne powinny być niezamykane. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż 50%. Usytuowanie otworu nawiewnego nie powinno powodować zagrożenia zamarzania instalacji wodnych znajdujących się w kotłowni. W przypadku występowania takiego zagrożenia należy zapewnić możliwość ogrzewania powietrza zewnętrznego.

5.3.5. WENTYLACJA WYWIEWNA KOTŁOWNI:

Kotłownia powinna mieć niezamykane kanały i otwory wywiewne, umieszczone możliwie blisko stropu, a powierzchnia otworów wywiewnych równa, co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniejsza jednak niż 200 cm². Stosowanie mechanicznej wentylacji wyciągowej jest niedopuszczalne.

Wszystkie przewody znajdujące się w kotłowni (pom. nr -1.16) należy wykonać z rur stalowych zgodnie z dołączoną częścią rysunkową opracowania i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów mówiących o łączeniu rur stalowych bez szwu.

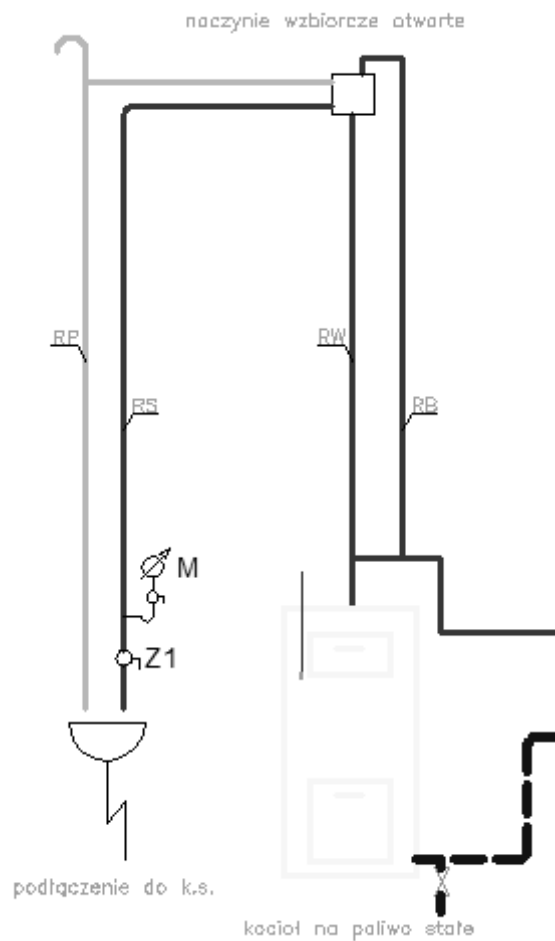
W celu zabezpieczenia kotłowni przed wychłodzeniem należy zamontować grzejnik elektryczny z termostatem.

5.3.6. ZABEZPIECZENIA I OSPRZĘT OBIEGU DLA KOTŁA NA PALIWO STAŁE:

Zgodnie z §133 ust.1 rozporządzenia² oraz z normą³ kotły na paliwo stałe muszą być wyposażone w wodny system otwarty. Schemat instalacji przedstawiono na rys. 1 Schemat Instalacji c.o.

² Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690, zmiana: Dz. U. z 2003r. Nr 33, poz. 270)

³ PN-91/B-02413 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.



rys. 1 Schemat instalacji z kotłem na paliwo stałe

⁴PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo - Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania.

B) rura bezpieczeństwa RB

$$d_{RB} = 8,08\sqrt[3]{Q} \text{ [mm]}$$

- Sala wiejska

$$d_{RB} = 8,08\sqrt[3]{17} = 20,77 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa RB równą 25mm

- Mieszkanie komunalne

$$d_{RB} = 8,08\sqrt[3]{5} = 13,81 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa RB równą 20mm

C) rura zbiorcza RW

$$d_{RW} = 5,23\sqrt[3]{Q_{zr}} \text{ [mm]}$$

- Sala wiejska

$$d_{RW} = 5,23\sqrt[3]{17} = 13,45 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa RW równą 20mm

- Mieszkanie komunalne

$$d_{RW} = 5,23\sqrt[3]{5} = 8,94 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa RW równą 20mm

D) rura przelewowa RP

Przyjęto wewnętrzną średnicę rury przelewowej RP

Rurę przelewową należy wyprowadzić nad zlew lub kratkę kanalizacyjną w pomieszczeniu kotłowni w taki sposób, aby wypływ z niej wody mógł być kontrolowany z miejsca obsługi i miejsca napełniania instalacji ogrzewania. Rury tej nie wolno łączyć bezpośrednio z kanalizacją ani wyprowadzać na zewnątrz budynku.

E) rura sygnalizacyjna RS

Przyjęto wewnętrzną średnicę rury sygnalizacyjnej 20mm.

Rurę sygnalizacyjną należy wyprowadzić nad zlew lub kratkę kanalizacyjną w pomieszczeniu kotłowni lub węzła cieplnego, a na jej wylocie powinien być umieszczony zawór odcinający i hydrometr. Wylot z rury sygnalizacyjnej powinien być tak umieszczony, aby mógł być kontrolowany z miejsca obsługi i miejsca napełnienia instalacji ogrzewania. Rury tej nie wolno wyprowadzać na zewnątrz budynku ani łączyć bezpośrednio z kanalizacją.

UWAGA - na rurach: bezpieczeństwa, zbiorczej, przelewowej i odpowietrzającej nie można umieszczać armatury umożliwiającej całkowite lub częściowe zamknięcie przepływu, ani urządzeń i armatury zmniejszających pole ich przekroju wewnętrznego.

F) odpowietrzanie instalacji:

Zgodnie z normą⁵ instalacje należy odpowietrzać za pomocą miejscowych urządzeń odpowietrzających.

G) wyposażenie kotłowni:

Kotłownię należy wyposażyć w:

- zawór czerpalny – zawór napełniający instalację,
- studzienka ściekowa;

5.4. Odprowadzenie spalin:

Dla kotłów dobrano przewody spalinowe Ø150mm. Na poziomym odcinku łączącym wyjście spalin z kotła z kominem należy zamontować czyszczak oraz regulator ciągu. Proponowanym systemem odprowadzenia spalin są wkłady ze stali nierdzewnej. Przewody należy zamontować przy wewnętrznej ścianie kotłowni zgodnie z wytycznymi producenta i załączoną częścią rysunkową opracowania jak i wytycznymi ujętymi w projekcie architektonicznym będącym odrębną częścią opracowania.