

SPIS TREŚCI:

SPIS TREŚCI.....	2
Dane ogólne	6
1. Podstawa opracowania	6
1.2. Cel i zakres opracowania	6
1.3. Monitorowanie i opomiarowanie pracy urządzeń ciepłych chłodniczych i wentylacyjnych	6
1.4. Opis budynku	6
OPIS TECHNICZNY - INSTALACJA CO	7
2. Opis rozwiązania projektowego.....	7
2.1. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła - wyniki ogólne	7
3. Wytyczne wykonania i odbioru	7
3.1. Rurociągi Stalowe zaprasowywane zewnętrznie ocynkowane.....	7
3.1.1. Montaż grzejników	9
3.1.2. Izolacje	10
3.2. Grzejniki i armatura.....	10
3.3. Próby ciśnieniowe i odbiory – Rury stalowe	10
3.4. Roboty montażowe	10
OPIS TECHNICZNY - INSTALACJA WOD-KAN.....	11
4. Opis rozwiązania projektowego.....	11
4.1. Strefy pożarowe.....	11
4.2. Instalacja wody zimnej ciepłej i cyrkulacyjnej	11
4.3. Próba szczelności.....	12
4.4. Ustalenia końcowe.....	12
4.5. Przygotowanie ciepłej wody	12
4.6. Kanalizacja sanitarna.....	12
OPIS TECHNICZNY – WENTYLACJA MECHANICZNA REKUPERACJA ŚCIENNA.....	14
5. Temat opracowania	14
OPIS TECHNICZNY – Instalacja chłodzenia oparta na układzie multi split	15
5.1. Materiał – urządzenie zewnętrzne i wewnętrzne.....	16
5.2. Materiał - rurarze	17
5.3. Izolacja	17
5.4. Wykonanie instalacji	18
5.5. Próby i rozruch	19
5.6. Wytyczne budowlane:	19
5.7. ODPROWADZENIE SKROPLIN.....	19
5.8. TEST SZCZELNOŚCI	19
5.9. UWAGI KOŃCOWE	20
OPIS TECHNICZNY – POMPA CIEPŁA NA CELE CO i CCW i KOCIOŁ NA PELLET.....	20
6. Opis rozwiązania projektowego.....	20
6.1. Zakres opracowania:.....	20

6.2. Opis rozwiązań technicznych źródła ciepła	20
7.Kotłownia na paliwo stałe min. 24 kW	22
7.1.1. Zapotrzebowanie na paliwo stałe	22
7.2. Komin.....	22
7.3. Zabezpieczenie kotła	22
7.3.1. Zawór bezpieczeństwa – datkowe zabezpieczenie.	23
7.4. Wentylacja kotłowni.....	23
7.4.1. Wentylacja nawiewna.	23
7.4.2. Wentylacja wywiewna.	24
7.5. Dolne źródło ciepła - sondy pionowe	24
7.6. Zastosowane sondy.....	25
7.7. Zastosowane przewody.....	25
7.8. Zastosowana studnia rozdzielcza i rozdzielacz	25
7.9. Wentylacja pomieszczenia technicznego	26
8. Uzupełnianie wody instalacyjnej	26
9. Wytyczne wykonania i odbioru	26
9.1. Instalacja technologiczna pomieszczenia technicznego	26
9.1.1. Rurociągi i armatura.	26
9.1.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.	26
9.1.3. Izolacja termiczna.....	26
9.1.4. Próby ciśnieniowe i odbiory.	26
10. Zagadnienia BHP i Ppoż.....	27
11. Wytyczne branżowe	28
11.1. Budowlane.....	28
11.2. Elektryczne.....	28
11.3. Roboty montażowe	28
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	30
1. Rzut piwnic - instalacja co, ccw i wody zimnej 1:50	31
2. Rzut parteru - instalacja co, ccw i wody zimnej 1:50	32
3. Rzut I piętra - instalacja co, ccw i wody zimnej 1:50	33
4. Rzut II piętra - instalacja co, ccw i wody zimnej 1:50	34
5. Rzut piwnic instalacja kanalizacyjna - wymiana pionów o podejść 1:50	35
6. Rzut parteru instalacja kanalizacyjna - wymiana pionów o podejść 1:50	36
7. Rzut piętra instalacja kanalizacyjna - wymiana pionów o podejść 1:50	37
8. Rzut II piętra instalacja kanalizacyjna - wymiana pionów o podejść 1:50	38
9. Rzut parteru instalacja chłodzenia multi split i rekuperacji ściennej 1:50	39
10. Schemat technologiczny systemu zasilania w ciepło budynku GOPR Cisna.. 1:50.....	40
11. Rzut parteru – rozmieszczenie urządzeń w pom technicznym z wentylacją... 1:50.....	41

12. Plan sytuacyjny - usytuowanie sond pionowych dolnego źródła ciepła
pompy ciepła 1:50 42

DANE OGÓLNE

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- ➔ Zlecenie Inwestora.
- ➔ Wizja lokalna i ustalenia projektowe.
- ➔ Inwentaryzacja budynku.
- ➔ Projekt architektoniczno-budowlany termomodernizacji opracowany przez arch. Sebastian Bogusz
- ➔ Karty katalogowe i DTR.
- ➔ Obowiązujące normy i przepisy prawne.

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację co (obliczenie zapotrzebowania ciepła poszczególnych pomieszczeń, rozmieszczenie grzejników na rzutach, dobór średnic, rzuty instalacji co);
- instalację wodociągowo-kanalizacyjną (rzuty instalacji c.c.w, wody zimnej na kondygnacjach, rzuty pionów i podejść kanalizacji sanitarnej przewidziane do wymiany)
- Schemat technologiczny zasilania budynku w ciepło na potrzeby ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (pompa ciepła oraz awaryjnie kocioł na paliwo stałe pelet).
- instalację rekuperacji ściennej wybranych pomieszczeń;
- Układ chłodzenia wybranych pomieszczeń w układzie multi-split (rozmieszczenie urządzeń na rzutach, dobór średnic, układ odprowadzenie skroplin);

1.3. MONITOROWANIE I OPOMIAROWANIE PRACY URZĄDZEŃ CIEPLNYCH CHŁODNICZYCH I WENTYLACYJNYCH

Wszystkie urządzenia zawarte w projekcie posiadają czujniki i moduły łączności internetowej WiFi które umożliwiają monitorowanie stanu ich pracy, przepływu energii, oraz przesyłanie danych.

1.4. OPIS BUDYNKU

Budynek w Ustrzykach Górnych piętrowy nie podpiwniczony, wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowany dach dwuspadowy kryty blachodachówką. W ramach projektu będzie podlegał gruntownej termomodernizacji poprzez docieplenie ścian stropów, dachu, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej oraz wymianę wewnętrznych

instalacji sanitarnych na układy nowoczesne i energooszczędne.

OPIS TECHNICZNY - INSTALACJA CO

2. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

Zaprojektowano dwururową pompową instalację centralnego ogrzewania, o parametrach medium grzejnego 50°/35°C z rozdziałem mieszanym w układzie zamkniętym. Jako źródło ciepła dobrano pompę ciepła woda/woda z gruntowym pionowym kolektorem jako dolne źródło ciepła. Moc układu w punkcie pracy min. 24,1 kW. Ogrzewanie pomieszczeń zaprojektowano poprzez grzejniki stalowe płytowe niskotemperaturowe. Na czas regeneracji dolnego źródła ciepła pompy ciepła lub awarii pompy ciepła przewidziano dodatkowe źródło ciepła w postaci kotła na paliwo stałe pellet z podajnikiem zasypowym o mocy min. 24 kW.

Każdy grzejnik uzbrojony w zawór z głowicą termostatyczną oraz zawory powrotne na gałązkach przewodów powrotnych. Na podłączeniach do instalacji rurowej przewidzieć zestawy przyłączeniowe kątowe lub proste.

2.1. OBLICZENIOWE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA - WYNIKI OGÓLNE

➔ Strefa klim. 4 $T_z -22^{\circ}\text{C}$

➔ Projektowe obciążenie cieplne całego budynku $Q_0 = 24,1 \text{ kW}$

3. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU

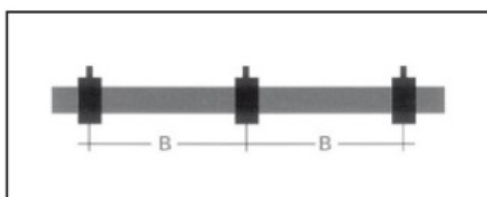
3.1. RUROCIĄGI STALOWE ZAPRASOWYWANE ZEWNĘTRZNIE OCYNKOWANE

Instalację grzewczą grzejników wykonać należy z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych łączonych przez zaprasowywanie.

Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym, co najmniej 5% w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki na zaworach kulowych.

Zmiany kierunku rurociągów na sieci należy wykonywać za pomocą odpowiednich kształtek kolan i trójników.

Odległości mocowanie przewodów – punkty podparcia. Zaciski rurowe z tworzywa sztucznego lub metalu powinny być wyposażone we wkładkę z gumy lub innego miękkiego tworzywa.



Średnica (mm)	Odstęp B (m)	Średnica (mm)	Odstęp B (m)
14	0,8	32	1,6
16	0,8	40	1,7
20	1	50	1,8
26	1,2	63	2

Przy układaniu rur bardzo istotne jest odpowiednie rozmieszczanie punktów mocowania i łożysk ślizgowych, tak by ramiona kompensacji miały wystarczającą długość. Do zmiany kierunku rury zaleca się stosowanie złączek (w przypadku rur o średnicy od Dn32 stosowanie złączek jest konieczne). Wydłużanie rur można zmniejszyć o połowę przez naprężenia wstępne rury o 50%.

Połączenia gwintowane stosować należy jedynie przy łączeniu gałązek z grzejnikami i przy łączeniu z armaturą gwintowaną i przyrządami pomiarowymi.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych o średnicach większych o dwie dymensje od prowadzonych przewodów, dłuższych o min. 1cm od grubości przegrody budowlanej. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją wypełnić materiałem elastycznym lub pianką z atestem ognioodporności. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. **Przewody układać należy w sposób umożliwiający samo kompensację poprzez naturalne załamania lub stosować kompensację U-kształtną lub L-kształtną.**



Połączenia pionów z rurociągami poziomymi wykonać należy poprzez odsadzkę. Kierunek przepływu czynnika grzewczego w przewodzie poziomym powinien tworzyć kąt rozwarty z kierunkiem przepływu czynnika w odgałęzieniu do pionu. Gałązki – rury przyłączone wykonać ze spadkiem 1% w kierunku przepływu.

Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości 3 cm (dla średnic do 40 mm) i 5 cm (dla średnic powyżej 40 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a

także pomiędzy otulinami rurociągów.

3.1.1. Montaż grzejników

Sposób montażu grzejników wykonać zgodnie z Dz.U. nr 74 poz. 336 z dn. 05.10.1992 r. (wraz z późniejszymi zmianami) oraz wytycznymi producenta.

Podłączenie grzejników zasilanych od dołu wykonać za pomocą armatury podłączeniowej umożliwiającej regulację lub odcięcie przepływu przez grzejnik oraz jego napełnienie lub opróżnienie. Dopuszcza się zastosowanie innych typów zaworów termostatycznych przy zachowaniu charakterystyk przepływu.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.

Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęcie, od strony gałązki przyłączonej, nie może być mniejszy niż 25 cm.

Grzejniki płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika, zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta, w sposób zapewniający stałość położenia i odstępu między płytami. Ze względu na montaż grzejników w pomieszczeniach szpitalnych wymagane jest ich umiejscowienie w odległości 8 cm od ściany oraz 12 cm od posadzki.

Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach.

W najwyższych punktach poziomej instalacji rozprowadzającej oraz na zakończeniach pionów należy zamontować automatyczne odpowietrzniki na zaworach odcinających.

Grzejniki wyposażone są seryjnie w ręczne odpowietrzniki.

Armatura i urządzenia muszą posiadać aktualne atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji c.o. należy dokonać ewentualnej korekty w nastawach dla zaworów termostatycznych i nastawach na zaworach regulacyjnych.

UWAGA: Należy zwrócić szczególną uwagę na konsole montażowe. Minimalna wymagana odporność na zerwanie (wartość obciążenia) wynosi 1000N, ponadto konsole muszą być wyposażone w zaciski zabezpieczające przed przypadkowym zrzućeniem grzejnika.

3.1.2. Izolacje

Rurociągi wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ oraz o własnościach niepalnych słabo rozprzestrzeniających dym i nierozprzestrzeniających ognia. Minimalna grubość izolacji dla średnic do DN 20 - 20 mm; dla zakresu średnic DN20 - DN35 - 30 mm; dla zakresu średnic powyżej DN35 - DN100 - równa średnicy DN rury.

Przewody prowadzone w posadzce zaizolować otulinami podtynkowymi.

3.2. GRZEJNIKI I ARMATURA

Zastosowano grzejniki płytowe łączone od spodu typu V oraz w sanitariatach grzejniki łazienkowe drabinkowe. Stosować mocowania systemowe – wieszaki i stojaki do grzejników wielopłytowych. Zasilanie grzejników dolne prawe lub lewe, poprzez zawory z głowicami termostatycznymi.

3.3. PRÓBY CIŚNIENIOWE I ODBIORY – RURY STALOWE

Przed uruchomieniem instalacji należy wykonać próbę szczelności na zimno na ciśnienie $0,45 \text{ MPa}$. Wynik próby uznać za dodatni jeżeli po dokładnym odpowietrzeniu instalacji i po czasie 4 godzin manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Po próbie na zimno wykonać próbę na gorąco. Próbę na gorąco uznać za pozytywną, jeżeli uzyskano założone w projekcie technicznym parametry. Rozruch instalacji przeprowadza wykonawca robót instalacyjnych.

3.4. ROBOTY MONTAŻOWE

Grzejniki i gałazki grzejnikowe montować ze spadkiem $0,5\%$ w kierunku pionów. Piony zakończyć odpowietrznikami automatycznymi lub grzejnikowymi. Napełnianie i opróżnianie instalacji powinno być wykonane przed regulacją wstępną i zamontowaniem głowic termostatycznych.

Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z:

- dokumentacją;
- obowiązującymi normami;
- DTR na poszczególne urządzenia;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

OPIS TECHNICZNY - INSTALACJA WOD-KAN

4. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

Wodę do budynku biurowego GOPR w Ustrzykach Górnych pozostawia się z istniejącego przyłącza wodociągowego wo40.

4.1. STREFY POŻAROWE.

Wszystkie rurociągi przechodzące przez ściany rozdzielające strefy pożarowe winny być wykonane w zabezpieczeniach o odporności ogniowej w zależności od wymagań strefy. Opis, ilość stref pożarowych w części architektonicznej projektu.

Strefy pożarowe zgodnie z opracowaniem architektonicznym.

4.2. INSTALACJA WODY ZIMNEJ CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ

Instalację bytową wody zimnej z rur tworzywowych łączonych przez zgrzewanie PP-R, PE-RT, HT-PE/RT lub równoważne.

Instalację prowadzić pod stropami, po wierzchu ścian stosując typowe uchwyty z wykorzystaniem załamań dla kompensacji.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo m	inaczey m
stal węglowa zwykła ocynkowana; stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Rurociągi izolować okładzinami do rur z pianki poliuretanowej zgodnie z warunkami technicznymi. Wszystkie odejścia do segmentów winny być zaopatrzone w zawory odcinające.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego

przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej, która powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu oraz tuleja ochronna nie powinna być podporą przesuwczą tego przewodu. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez ścianę; 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.

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.

4.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Przed uruchomieniem instalacji należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725:1997 próbę szczelności rurociągu wodociągowego. Wykonać próbę na ciśnienie próbne 1,5 wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa.

4.4. USTALENIA KOŃCOWE

Po zakończeniu prób szczelności przewód wodociągowy należy przepłukać czystą wodą. Prędkość przepływu należy tak dobrać aby usunąć wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewody wodociągowe wody pitnej należy dodatkowo poddać dezynfekcji np. roztworem podchlorynu sodu przy czasie kwarantanny 24 godziny. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodów jeśli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania stawiane wodzie do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

4.5. PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY

Ciepła woda dla sanitariatów i kuchni przygotowywana będzie w zasobniku ciepłej wody użytkowej min. 200l. Zasobnik podgrzewany przez medium grzewcze pompy ciepła oraz przez wbudowaną grzałkę elektryczną o mocy min. 7,2 kW, która będzie też odpowiadać za okresowy przegrzew CCW do temp. 70 - 80°C (przeciw legionelli).

4.6. KANALIZACJA SANITARNA

W zakres zadania wchodzić będzie wymiana istniejących pionów kanalizacyjnych i wykonanie nowych podejść pod wymieniane przybory w miarę możliwości po starych

trasach zgodnie z dyspozycją rysunkową.

Kanalizacja sanitarna służyć będzie do odprowadzania ścieków z przyborów sanitarnych poprzez projektowane przyłącze do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej biegnącej w pobliżu projektowanego budynku.

Kanalizację wykonać z rur kanalizacyjnych tworzywowych. Piony kanalizacyjne zaopatrzyć w rewizje 0,5m nad posadzką za wyjątkiem pomieszczeń żywieniowych i wyprowadzić nad dach z zakończeniem rurą wywiewną min. 0,6 m powyżej kominów wentylacyjnych. Nie należy stosować kolan 90°, wszystkie odgałęzienia i załamania należy wykonać z trójników i kolan o kącie ostrym w kierunku spływu (45°) w celu zabezpieczenia przed zatykaniem się kanalizacji. Włączenia misek ustępowych do pionów wykonać w miarę możliwości osobno i poniżej włączeń innych przyborów. Pod fundamentami rury PVC prowadzić w rurach ochronnych. Montaż urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie przybory muszą posiadać „zamknięcia wodne”. Piony prowadzić w brzdach lub po wierzchu ścian i obudować płytami gipsowo-kartonowymi lub obmurować.

Przejścia pomiędzy kondygnacjami w stropach oddzielenia ppoż należy wykonać w opaskach ogniochronnych.

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów zapewnić poprzez pozostawienie luzów kielichach w czasie montażu rur. Przy przejściach pionów przez stropy stosować tuleje ochronne z PVC o średnicy większej ca 5 cm od przewodów, wystające ok. 3 cm powyżej podłogi. Przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Rury wentylacyjne powinny mieć powiększoną średnicę o jedną dymensję w stosunku do pionu. Spadki podejść winny wynosić 2÷3 %. Miski ustępowe mocować do posadzki w sposób zapewniający łatwy demontaż. Umywalki umieszczać na wysokości 0,80÷0,85 m.

Piony zlokalizowane w szachtach instalacyjnych, zaopatrzone będą w łatwo dostępne rewizje (rewizje nie mogą być zabudowane bez możliwości dostępu) oraz wywiewki wyprowadzone ponad dach lub zawory napowietrzające.

Do pionów podłączone zostaną przybory sanitarne. Średnice podejść pod przybory podano w tabeli poniżej:

Przybór

Podejście

Umywalka	0,05 m
Zlewozmywak	0,05 m
Wpusty podłogowe	0,05 m; 0,07 m; 0,10 m
Miska ustępowa	0,10 m
Pisuar	0,07 m

Jeżeli podejście do przyboru przekracza dopuszczalną odległość podaną w normie i konieczne jest wykonanie więcej niż trzech zmian kierunku, należy zwiększyć jego średnicę o jedną dymensję.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej, przed jej zakryciem, należy przeprowadzić badanie szczelności. Podejścia i przewody pionowe sprawdzać na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Przewody odpływowe (poziome) napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem, sprawdzać przez oględziny.

OPIS TECHNICZNY – WENTYLACJA MECHANICZNA REKUPERACJA ŚCIENNA

5. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt instalacji rekuperatorów ściennych w wybranych pomieszczeniach budynku GOPR – ilość i miejsce montażu zgodnie z dyspozycją rysunkową.

Rekuperator zapewnia ciągłą wymianę powietrza w budynkach mieszkalnych. Jest zaprojektowany do montażu w pomieszczeniach użytkowych przeznaczonych na stały pobyt ludzi i w miejscach publicznych. Urządzenie wyposażono w ceramiczny wymiennik, który akumuluje ciepło podczas wyciągu ciepłego powietrza z pomieszczenia. Ciepło z wymiennika jest oddawane jest w celu ogrzania chłodnego powietrza, nawiewanego z zewnątrz. Rekuperator został zaprojektowany do montażu w ścianie zewnętrznej budynku, a odcinek kanału dostarczony wraz z urządzeniem pozwala na instalację w przegrodzie o grubości do 500 mm. Może być skrócony minimalnie do 250 mm.

Rekuperator posiada stopień ochrony IPX4 i jest wykonany w klasie ochronności II. Urządzenie przeznaczone jest do instalacji wewnątrz pomieszczeń i

pracy w warunkach roboczych od -30°C do $+50^{\circ}\text{C}$.

Zaprojektowano rekuperator dający duże możliwości regulacji pracy urządzenia. Rekuperator oferuje trzy główne tryby pracy oraz sześć trybów dodatkowych, które można wybierać za pomocą przycisków szybkiego dostępu pilota: Przy pomocy przycisku MODE można ustawić jeden z trybów podstawowych: • Tryb automatyczny • Tryb czuwania • Tryb ręczny Jeden z sześciu trybów dodatkowych można wybrać przy pomocy przycisków szybkiego dostępu: • Tryb nocny • Tryb BOOST • Tryb przepływu powietrza MASTER-SLAVE • Tryb przepływu powietrza SLAVE-MASTER • Tryb wyciągowy • Tryb nawiewu.

Konserwacja urządzenia:

Cyklicznie, co 3000 godzin, jednostka rekuperatora sygnalizuje diodą konieczność przeprowadzenia czynności konserwacyjnych. Wszystkie rekuperatory będą nadal pracować zgodnie z ustawionym trybem, bez możliwości jego zmiany, do momentu zakończenia serwisowania. Po wyczyszczeniu filtrów naciśnij przycisk FILTR (F) na pilocie, aby zresetować alarm. Zużyte filtry nie spełniają swojej funkcji i zmniejszają wydajność urządzenia, dlatego też zaleca się ich wymianę co najmniej raz na dwa lata.

Montaż urządzenia zgodnie z DTR producenta.

OPIS TECHNICZNY – Instalacja chłodzenia oparta na układzie multi split

Projektuje się jeden układ chłodniczy dla wybranych pomieszczeń w systemie multi split – lokalizacja jednostek wewnętrznych i zewnętrznej zgodnie z dyspozycją rysunkową.

Dla pomieszczeń budynku GOPR instalacji chłodzenia, którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy zarówno w trybie grzania jak i chłodzenia, co gwarantuje wysoką wydajność przy niskim poborze energii. Instalację chłodniczą projektuje się z rurek miedzianych izolowanych.

Jednostki zewnętrzne systemu multi-split zostaną połączone z jednostką wewnętrzną za pomocą instalacji chłodniczej. Agregat skraplający zlokalizowany będzie na poziomie gruntu na konstrukcji wsporczej lub na ścianie budynku. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ściennie i jedno kasetowe.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych naściennych.

Sterowanie Indywidualne

Jednostki wewnętrzne systemu multi split zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja, osuszanie) oraz na nastawę temperatury

Podstawowe funkcje sterownika przewodowego:

- zmiana trybu pracy,
- zmiana biegu wentylatora,
- sterowanie żaluzjami/wachlowanie,
- tryb ekonomiczny,
- blokada klawiszy,
- blokada trybu pracy,
- odbiornik sygnału zdalnego,
- przypomnienie o czyszczeniu filtra,
- funkcja follow me,
- adresowanie,
- nastawa temperatury(co 0,5°C)

5.1. MATERIAŁ – URZĄDZENIE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

Parametry Techniczne Urządzeń Wewnętrznych Systemu Klimatyzacyjnego

multi-split

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej min. 2,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,6 kW,
- moc grzewcza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,9 kW,
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 835x208x295 mm
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności nie wyższy niż 19-37 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 8,7 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me

Parametry Techniczne Urządzeń Zewnętrznych Systemu Klimatyzacji

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej min. 10,6 kW:

- klasa energetyczna na chłodzeniu typu „A++”,
- klasa energetyczna na grzaniu typu „A”

- jednostka składająca się z jednego modułu wyposażonego w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW) niemniejszy niż 3,2
- współczynnik SEER (kW) niemniejszy niż 6,5
- moc chłodnicza nie mniej niż 10,6 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 10,8 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 946x410x810 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 61 dB(A)
- wydatek powietrza 4000 m³/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 68,8 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,3 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,76 kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -15 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- certyfikat PZH

Sterowanie Indywidualne

Jednostki wewnętrzne systemu multi-split zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki bezprzewodowe.

5.2. MATERIAŁ - RURARZE

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

5.3. IZOLACJA

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją

grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

5.4. WYKONANIE INSTALACJI

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

5.5. PRÓBY I ROZRUCH

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2.

Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

5.6. WYTYCZNE BUDOWLANE:

- Wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych.
- Wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej

5.7. ODPROWADZENIE SKROPLIN

Skropliny należy odprowadzić z jednostek wewnętrznych używając rurek twardych PCV ze spadkiem 1/50 – 1/100. **Należy zastosować pompki odprowadzenia skroplin (jednostki typ kasetonowy posiadają pompki na wyposażeniu).**

5.8. TEST SZCZELNOŚCI

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie - przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

5.9. UWAGI KOŃCOWE

Należy wykonać ramy pod agregaty zewnętrzne. Ramy 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 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym (zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcji montażowej), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

Dwa razy w roku należy przeprowadzać przegląd techniczny instalacji chłodniczej i urządzeń.

OPIS TECHNICZNY – POMPA CIEPŁA NA CELE CO I CCW I KOCIOŁ NA PELLET

6. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

6.1. ZAKRES OPRACOWANIA:

- instalacja technologiczna pompy ciepła dla zasilania centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej;
- instalacja technologiczna kotłowni na paliwo stałe pellet
- wytyczne branżowe.

6.2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH ŹRÓDŁA CIEPŁA

Głównym źródłem ciepła będzie pompa ciepła o mocy grzewczej w punkcie pracy min. 24,1 kW przy parametrach 50/35C pracująca z dolnym źródłem ciepła w postaci 6 sond pionowych gruntowych o głębokości 100m każda. Możliwość płynnej modulacji wydajnością w zakresie 10-100%. Moduł wyposażony w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej. Pompa ciepła wyposażona w pompy obiegowe po stronie dolnego źródła oraz instalacji, pompa ciepła wyposażona w zawór 3-drogowy z wyjściem na przygotowanie CWU. Pompa została zabezpieczona po stronie dolnego źródła ciepła w naczynie wzbiornicze przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa Dn 32 p=3 bar. Po stronie instalacyjnej również zabezpieczeniem będzie zawór bezpieczeństwa Dn20 p=3 bar oraz przeponowe naczynie wzbiornicze. Dla zapewnienia

płynnej pracy pompy ciepła przewidziano bufor ciepła o pojemności min. 300 l. Przełączanie na produkcję ciepłej wody będzie następowało wewnętrznie poprzez zawór trójdrożny który skieruje czynnik grzewczy na zasobnik CCW ze stali nierdzewnej wyposażony dodatkowo w grzałkę elektryczną o mocy min. 7,2 kW dla przegrzewu czasowego instalacji centralnej ciepłej wody. Zasobnik CCW zabezpieczony na przyłączy wody zimnej naczyniem wzbiórczym zamkniętym oraz zaworem bezpieczeństwa Dn20. Zaprojektowano układ produkcji ciepłej wody z zaworem trójdrogowym mieszającym Dn20 dającym możliwość „wygrzania” zasobnika do wysokiej temperatury a następnie mieszaniu z wodą zimną zwiększając znacząco wydajność produkcji ciepłej wody.

Drugim źródłem ciepła dla budynku GOPR będzie kocioł na paliwo stałe pellet z palnikiem retortowym z podajnikiem hydraulicznym paliwa o mocy min. 24 kW. Palnik wyposażony w wentylator nadmuchowy sterowany mikroprocesorowym regulatorem. Regulator kotła steruje pracą podajnika paliwa, wentylatora i wg nastawionej przez użytkownika temperatury wody w kotle. Regulator wyposażony w czujniki: - temperatury wody kotłowej, - awaryjnego wyłączenie kotła w przypadku przekroczenia temperatury, - czujnik temperatury podajnika reagujący w przypadku wystąpienia cofnięcia płomienia – czujnik zbyt niskiej temperatury powrotnej. Kocioł zabezpieczony otwartym naczyniem wzbiórczym usytuowanym co najmniej 0,4 m wyżej niż najwyższy element instalacji centralnego ogrzewania. Układ wyposażony dodatkowo w zawór bezpieczeństwa Dn20 p = 3 bar. Kocioł połączony z głównym systemem poprzez płytowy lutowany wymiennik ciepła o mocy min. 30 kW. Parametry transformacji 80/60 C po stronie pierwotnej i 50/35C po stronie wtórnej, spadek ciśnienia wymiennika nie więcej niż 20 kPa. Kocioł zabezpieczony przed niską temperaturą powrotu poprzez zawór trójdrogowy mieszający na powrocie i pompę obiegową.

Na instalację grzewczą – centralne ogrzewanie grzejnikowe prowadzi jeden obieg wyposażony w armaturę kontrolną pomiarową, regulacyjną i odcinającą. Głównymi elementami jest pompa obiegowa zawór trójdrożny mieszający oraz zawór nadmiarowo upustowy.

W pomieszczeniu technicznym wentylację pozostawia się jako istniejącą naturalną – kanał nawiewny w ścianie oraz wentylacja grawitacyjna obok pionu kominowego. Projektowany kocioł czopuchem nawiązuje się do istniejącego komina spalinowego

który należy oczyścić i odnowić oraz wyposażyć we wkładkę kwasoodporną.

Automatyka i sterowanie układy zasilania w ciepło budynku.

Pompa ciepła powinna posiadać swój regulator którego zadaniem jest praca pompami dolnego źródła ciepła i zaworu przełączającego produkcję ciepłej wody i obiegu grzewczego oraz pompy instalacyjnej grzewczej.

Kocioł min. 24 kW posiada układ sterujący pracą podajnika paliwa, wentylatora i wg nastawionej przez użytkownika temperatury wody w kotle. Regulator wyposażony w czujniki: - temperatury wody kotłowej, - awaryjnego wyłączenie kotła w przypadku przekroczenia temperatury, - czujnik temperatury podajnika reagujący w przypadku wystąpienia cofnięcia płomienia – czujnik zbyt niskiej temperatury powrotnej.

Nadrzędnym układem sterującym całością jest sterownik swobodnie programowalny odpowiednio rozbudowany o dodatkowy moduł dający możliwość sterowania i nadzorowania pracą kotła na paliwo stałe, pompy ciepła i układu grzewczego.

Przełączania na tryb pracy pompa ciepła - kocioł pellet następuje ręcznie poprzez otwarcie zaworów odcinających i uruchomienie kotła bądź pompy ciepła.

Projekt technologiczny automatyki nie wchodzi w zakres opracowania.

7. KOTŁOWNIA NA PALIWO STAŁE min. 24 KW

7.1.1. Zapotrzebowanie na paliwo stałe

Zgodnie z informacjami Producentów kocioł o mocy 24 kW zużywa ok 5,4 kg/h peletów.

7.2. KOMIN

Spaliny z kotła odprowadzone zostaną koncentrycznym przewodem spalinowym Ø160 osadzonym w istniejącym kominie murowanym 20x20. Komin należy wyczyścić sprawdzić pod kątem szczelności i pełnego przekroju oraz w związku z niską temperaturą spalin oraz wytycznymi producenta należy go wyposażyć we wkładkę kwasoodporną. Komin należy wyprowadzić 1,5 m ponad najniższy element dachu.

7.3. ZABEZPIECZENIE KOTŁA

Kotły pracować będą w układzie z otwartym naczyniem wzbiórczym

w.g PN-91/B-02413

Pojemność wodna kotła

$V_1 = 93 \text{ l} = 0.093 \text{ m}^3$

Pojemność wodna instalacji

$$V_2=0,08 \text{ m}^3$$

Całkowita pojemność wodna układu

$$V= 0.093+ 0,08=0,173 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u=1.1 \times V \times p_i \times v$$

$$V_u=1.1 \times 0,173 \times 0.999 \times 0.0224=0.0043 \text{ m}^3$$

Przyjęto pojemność użytkową $V= 14,7 \text{ l}$

Pojemność całkowita $V=20 \text{ l}$

Naczynie dla kotła o mocy 24 kW należy wyposażyć w następujące rury,

rurę bezpieczeństwa	Dn _w 25 (27,2) mm
rurę wzbiorczą	Dn _w 25 (27,2) mm
rurę przelewową	Dn _w 25 (27,2) mm
rurę sygnalizacyjną	Dn _w 15.0mm
rurę cyrkulacyjną	Dn _w 15.0mm
rura odpowietrzająca	Dn 15 mm

Manometr

7.3.1. Zawór bezpieczeństwa – datkowe zabezpieczenie.

DANE DO OBLICZEN:		DLA ZAWORU TYPU SYR 1915		Dn 15/20	
-N_	największa trwała moc cieplna kotła			kW	24,0
-p_	maksymalne nadciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa	bar	3,0	Mpa	0,30
-p_	maksymalne nadciśnienie w króćcu odpływowym zaworu bezpieczeństwa w czasie jego pracy			Mpa	0,00
-r_	ciepło parowania wody przy nadciśnieniu p ₁			kJ/kg	2 133,4
-i_	entalpia wody przy nadciśnieniu p ₁			kJ/kg	605,3
-i_	entalpia wody przy nadciśnieniu p ₂			kJ/kg	419,04
-K_	wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości pary według PN-81/M-35630			---	0,540
-r_	gęstość wody przy nadciśnieniu p ₁			kg/m ³	922,8
-d_	średnica wewnętrzna kanału przepływowego dobieranego zaworu			mm	12
-α_	dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów według danych producenta i PN-81/M-35630			---	0,34
-α_	dopuszczony współczynnik wypływu dla wody według jak wyżej			---	0,23
PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA		$\dot{m} \geq 3600 \times \frac{N}{r}$		40,50	kg/h
UDZIAŁ PARY W MIESZANCE PAROWO-WODNEJ		$X = \frac{i_1 - i_2}{r}$		0,087	-
OBL. POWIERZCHNIA PRZEKROJU NIEZBĘDNA DO ODPROWADZENIA PARY		$A_p = \frac{X_2 \times \dot{m}}{10 \times K_1 \times \alpha_1 \times (p_1 + 0,1)}$		4,80	mm ²
OBL. POWIERZCHNIA PRZEKROJU NIEZBĘDNA DO ODPROWADZENIA WODY		$A_w = \frac{(1 - X_2) \times \dot{m}}{5,03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}}$		28,13	mm ²
SUMARYCZNA OBL. POWIERZCHNIA PRZEKROJU		$A = A_p + A_w$		32,93	mm ²
NAJMNIEJSZA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA KANALU DOPŁYWOWEGO		$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} \geq d$		6,5	mm

Przyjęto zawór bezpieczeństwa Dn20 (3/4") ze sprężyną na ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

7.4. WENTYLACJA KOTŁOWNI

W kotłowni projektuje się wykonanie grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej.

7.4.1. Wentylacja nawiewna.

Średnica komina do kotła Dn160

$$F=0,5 \times F_{\text{kolina}} \quad F=201 \text{ cm}^2$$

$$F=0,5 \times 201=100,5 \text{ cm}^2$$

Doprowadzenie powietrza do kotłowni do spalania przewidziano poprzez kanał nawiewny typ „Z”, sprowadzony nad posadzkę kotłowni i zakończony kratą nawiewną. Przyjęto otwór nawiewny wykonany w ścianie kotłowni o wymiarach $20 \times 10 \text{ cm}$ i powierzchni $F_{\text{wn}} = 200 \text{ cm}^2$. Otwór nawiewny wykonać nie wyżej niż 0,6m od poziomu podłogi kotłowni i zabezpieczyć siatką stalową o oczkach $20 \times 20 \text{ mm}$. W otworze nawiewnym powinno znajdować się urządzenie do regulacji przepływu powietrza, jednak nie pozwalające na zmniejszenie przekroju więcej niż do 1/5.

7.4.2. Wentylacja wywiewna.

$$F=0,25 \times F_{\text{kolina}}$$

$$F=0,25 \times 201=50,25 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał wywiewny grawitacyjny o wymiarach $14 \times 14 \text{ cm}$ i pow. $F_{\text{ww}} = 196 \text{ cm}^2$. Otwór wlotowy o wymiarach $14 \times 14 \text{ cm}$ umieścić możliwie blisko stropu kotłowni. Kanał wywiewny i otwór wlotowy nie mogą mieć urządzeń do zamykania.

Kominiarz Rejonowy winien potwierdzić drożność, prawidłowość wykonania i wielkość wymaganej minimalnej powierzchni istniejących kanałów wentylacyjnych.

7.5. DOLNE ŹRÓDŁO CIEPŁA SONDY PIONOWE

Opracowany system składa się z układu 6 sztuk pionowych sond geotermalnych pojedynczych o długości czynnej 100 m każda i średnicy $32 \times 2,9 \text{ mm}$. Cały system podzielony jest na 1 sekcji (5 sond). W każdej sekcji sondy podłączone są poprzez przewody o średnicy $32 \times 2,9 \text{ mm}$ do znajdującego się w studni rozdzielacza z regulatorami przepływu. Z rozdzielacza studni do budynku poprowadzony został przewód o średnicy $50 \times 4,6 \text{ mm}$. Wszystkie przewody prowadzone poziomo powinny być układane od 20 do 40 cm poniżej głębokości przemarzania gruntu występującej na danym terenie. W przypadku przewodów tranzytowych niezaizolowanych termicznie, w miejscach w których jest to możliwe należy zachować rozstaw pomiędzy przewodami zasilania i powrotu minimum 0,7 m. Przy podejściu

przewodów do przegrody budynku należy wykonać izolację cieplną tych rur na długości min 1,5 m.

7.6. ZASTOSOWANE SONDY

Sonda podwójna (składająca się z dwóch sond pojedynczych) wykonana z polietylenu sieciowanego według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z RAU-PE w kolorze zielonym. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń. Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy. Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym.

Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń. Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium 20 °C. Zakres temperatury użytkowania to od -40 °C do +95 °C.

7.7. ZASTOSOWANE PRZEWODY

Kolektor i przewody wykonane są z wysokociśnieniowo sieciowanego polietylenu według PN-EN ISO 15875. Materiał umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności zastosowania obsypki, eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Możliwość układania rur przy minimalnej temperaturze -30 °C. Przewody cechują się dużą elastycznością i odpornością na zginanie oraz odporne są na promieniowanie UV.

7.8. ZASTOSOWANA STUDNIA ROZDZIELCZA I ROZDZIELACZ

Studnia rozdzielcza jest to kompletna i zmontowana studnia z polietylenu wraz z rozdzielaczem. Całość jest sprawdzona fabrycznie pod względem szczelności. Wytrzymała na ruch pieszego do 200 kg – **należy wzmocnić i obudować dla zwiększenia wytrzymałości na ruch pojazdów kołowych poprzez montaż pierścienia odciażającego oraz montaż drugiego wjazdu żeliwnego.**

Zintegrowane z studnią belki rozdzielacza zasilania i powrotu wykonane są z PE100 Ø 50x4,6 mm oraz wyposażone są w króciec napełniający-odpowietrzający z zaworem kulowym. Każdy obwód jest wyposażony w polimerowy zawór odcinający na zasilaniu i powrocie. Przy zamówieniu rozdzielacza z przepływomierzami zawór

kulowy na powrocie jest zastąpiony przez przepływomierz z możliwością regulacji. Wszystkie przyłącza do rozdzielacza są przyspawane do ścianki studni.

7.9. WENTYLACJA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO

W pomieszczeniu technicznym występuje grawitacyjna wentylacja nawiewno-wywiewnej.

8. UZUPEŁNIANIE WODY INSTALACYJNEJ

Do uzdatniania wody przeznaczonej do uzupełniania zładu grzewczego dobrano EUROMAT 25 wraz z węzami przyłączeniowymi i głowicą sterującą.

9. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU

9.1. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO

9.1.1. Rurociągi i armatura.

Instalację technologiczną w pomieszczeniu technicznym wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem według PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Łączenie armatury na gwint.

Instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych, zabezpieczonych wg TWT-2. Spusty z urządzeń należy sprowadzić nad posadzkę.

9.1.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Po wykonaniu prób szczelności z wynikiem pozytywnym, powierzchnie rurociągów oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-70/M-97050, wg metod podanych w PN-70/H-97051. Zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z katalogiem powłok malarskich RMP-01/80 według karty kat. Nr 6.6.02.

9.1.3. Izolacja termiczna

Rurociągi wody grzewczej należy zaizolować gotowymi elementami izolacji z pianki poliuretanowej.

9.1.4. Próby ciśnieniowe i odbiory.

Przed uruchomieniem pompy ciepła i instalacji grzewczej należy wykonać próbę szczelności na zimno na ciśnienie 0,2 MPa. Wynik próby uznać za dodatni jeżeli po dokładnym odpowietrzeniu instalacji i po czasie 4 godzin manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

Po próbie na zimno wykonać próbę na gorąco. Próbę na gorąco uznać za pozytywną, jeżeli uzyskano założone w projekcie technicznym parametry. Rozruch pompy ciepła

przeprowadza dostawca produktu.

10. ZAGADNIENIA BHP I PPOŻ.

Przewidziano wszystkie niezbędne zabezpieczenia instalacji i pozostałych urządzeń technologicznych. Przewidziano wentylację grawitacyjną nawiewno–wywiewną.

Ściany, stropy i posadzki pomieszczenia technicznego wykonane będą z materiałów niepalnych o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI 60. Wejście do pomieszczenia technicznego posiadać będzie drzwi metalowe o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI 30, otwierane na zewnątrz pomieszczenia. Na tych drzwiach umieszczona będzie tablica informacyjno-ostrzegawcza o treści:

Posadzka pomieszczenia technicznego powinna być usytuowana nad poziomem terenu

„Pomieszczenie techniczne. Nieupoważnionym wstęp wzbroniony.”

Przed pomieszczeniem zlokalizowany będzie wyłącznik światła oraz awaryjny wyłącznik bezpieczeństwa wyłączający w nagłych przypadkach doprowadzenie energii elektrycznej do urządzenia grzewczego.

W pomieszczeniu nie mogą znajdować się łatwopalne materiały. Obowiązuje zakaz palenia. Pomieszczenie wyposażać w następujący sprzęt gaśniczy :

- gaśnice proszkowe o zawartości 6 kg środka gaśniczego 2 szt.;
- koce gaśnicze 2 szt..

Przewody powinny być oznaczone odpowiednimi (zgodnie z normą) barwami, z naniesionymi kierunkami przepływów:

- zasilanie c.o. kolor czerwony ciągły lub opaskowy;
- powrót c.o. kolor niebieski ciągły lub opaskowy;
- woda zimna zielony ciągły lub opaskowy;

Pomieszczenie techniczne wyposażać należy w:

- apteczkę pierwszej pomocy;
- instrukcje ogólne BHP i ppoż.;
- źródło światła awaryjnego (na przykład przenośna latarka baterijna);
- instrukcję obsługi pompy ciepła wraz ze schematem technologicznym wywieszonym na ścianie pomieszczenia. Instrukcja obsługi powinna zawierać wytyczne bezpiecznej eksploatacji pompy ciepła, zgodne z obowiązującymi przepisami;
- wykaz telefonów alarmowych oraz osób, które należy zawiadomić w wypadku

awarii pompy ciepła.

Do pomieszczenia technicznego nie mogą mieć wstępu osoby trzecie. Kontrola pomieszczenia odbywać się będzie w 24 godzinnych odstępach czasu. Nadzór prowadzony będzie przez uprawnione osoby (przeszkoleni pracownicy oraz serwis firmowy).

11. WYTYCZNE BRANŻOWE

Po wykonaniu, przed uruchomieniem pompy ciepła i systemu grzewczego należy opracować instrukcję obsługi.

11.1. BUDOWLANE.

- ➔ Wykonać otwory w ścianach na przewody wentylacji nawiewnej wg dyspozycji.
- ➔ Ściany pomalować na biało farbami emulsyjnymi.
- ➔ Drzwi do pomieszczenia – metalowe o szczelności i izolacyjności ogniowej 30 minut zamykane na zamek rolkowy, otwierane na zewnątrz pomieszczenia.
- ➔ Drzwi do komunikacji wewnętrznej – o szczelności i izolacyjności ogniowej 60 minut zamykane na zamek rolkowy, otwierane na zewnątrz pomieszczenia.

11.2. ELEKTRYCZNE

- ➔ Zasilanie pompy ciepła, pomp c.o., zaworów trójdrogowych, sterownika obiegu grzewczych.
- ➔ Zbiorniki jak też i rurociągi gazowe powinny być uziemione za pomocą otoku z bednarki.
- ➔ Oświetlenie pomieszczenia technicznego zgodne z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.

11.3. ROBOTY MONTAŻOWE

Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z:

- dokumentacją;
- obowiązującymi normami;
- DTR na poszczególne urządzenia;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.