

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1.Podstawa opracowania	4
2.Zakres opracowania.....	4
3.Dane ogólne, stan istniejący	4
4.Instalacja centralnego ogrzewania	4
Źródło ciepła	4
Zapotrzebowanie na ciepło.....	5
Opis instalacji centralnego ogrzewania.....	5
5.Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji	9
6.Instalacja hydrantowa.....	10
7.Instalacja kanalizacyjna.....	11
Kanalizacja sanitarna.....	11
Kanalizacja deszczowa.....	12
8.Instalacja wentylacji	12
Obliczenia.....	12
Opis przyjętych rozwiązań.	12
Urządzenia –centrale wentylacyjne.....	14
Materiały – przewody.....	14
Materiały –elementy zakończające instalację.	15
Bezpieczeństwo pożarowe.	15
Izolacja.	15
Regulacja instalacji.	16
Badania i uruchomienia.....	16
9.Instalacja klimatyzacji	16
Opis przyjętych rozwiązań.	16
Dobór systemów VRV	17
Materiały – rurociągi.	17
10.Przyłącze wodociągowe	19
11.Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	21
12.Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej	21
13. Węzeł ciepła	22
Dane ogólne.....	22
Rozwiązania projektowe części technologicznej	23
Rozwiązania projektowe akpia.....	25
Obliczenia doboru urządzeń.....	25
Wytyczne wykonawcze.....	26
14.Wytyczne branżowe	27
15. Próba szczelności	28
16.Uwagi końcowe.....	29
17.Zestawienie materiałów.....	30
Instalacja c.o.	30
Instalacja wod-kan.....	32
Instalacja klimatyzacji.....	35
Przyłącza i zewnętrzne instalacje wod-kan	36
Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	36
Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej	37
Węzeł ciepła	38
Instalacja wentylacji	38

SPIS RYSUNKÓW:

RYS. IS-1	INSTALACJA WOD-KAN	- RZUT PIWNICY	SKALA 1:100
RYS. IS-2	INSTALACJA WOD-KAN	- RZUT PARTERU	SKALA 1:100
RYS. IS-3	INSTALACJA WOD-KAN	- RZUT PIĘTRA	SKALA 1:100
RYS. IS-4	INSTALACJE SANITARNE	- RZUT DACHU	SKALA 1:100
RYS. IS-5	INSTALACJA WODY	- ROZWINIĘCIE	SKALA 1:100
RYS. IS-6	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	- ROZWINIĘCIE	SKALA 1:50
RYS. IS-7	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	- ROZWINIĘCIE	SKALA 1:50
RYS. IS-8	INSTALACJA C.O.	- RZUT PIWNICY	SKALA 1:100
RYS. IS-9	INSTALACJA C.O.	- RZUT PARTERU	SKALA 1:100
RYS. IS-10	INSTALACJA C.O.	- RZUT PIĘTRA	SKALA 1:100
RYS. IS-11	INSTALACJA C.O.	- ROZWINIĘCIE	SKALA 1:50
RYS. IS-12	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	- RZUT PIWNICY	SKALA 1:100
RYS. IS-13	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	- RZUT PARTERU	SKALA 1:100
RYS. IS-14	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	- RZUT PIĘTRA	SKALA 1:100
RYS. IS-15	INSTALACJA WENTYLACJI KLIMATYZACJI	- RZUT PARTERU	SKALA 1:100
RYS. IS-16	INSTALACJA WENTYLACJI KLIMATYZACJI	- RZUT PIĘTRA	SKALA 1:100
RYS. IS-17	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPŁA		SKALA -
RYS. IS-18	ZAGOSPODAROWANIE TERENU		SKALA 1:500
RYS. IS-19	PROFIL PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO		SKALA 1:100/50
RYS. IS-20	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ		SKALA 1:100/500
RYS. IS-21	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ		SKALA 1:100/250
RYS. IS-22	PROFIL PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO		SKALA 1:100/250

1.Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy

2.Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem instalacje:

- centralnego ogrzewania,
- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody ciepłej,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,
- wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej,
- klimatyzacji wybranych pomieszczeń,
- przyłącza wody, ciepłowniczego, kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej,
- drenażu opaskowego dookoła budynku.

3.Dane ogólne, stan istniejący

Rozpatrywanym obiektem jest istniejący, zabytkowy budynek Łazienki III w Parku Zdrojowym w Jastrzębiu-Zdroju przy al. Witczaka. Obiekt będzie rozbudowany oraz zaadaptowany na potrzeby Urzędu Stanu Cywilnego, nr dz. 831/36.

Budynek będzie zaopatrywany w ciepło na cele c.o. z nowoprojektowanego przyłącza ciepłowniczego zasilającego wymiennikownię zlokalizowaną w piwnicy, zasilaną w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej PEC S.A. w Jastrzębiu-Zdroju. Na potrzeby c.w.u. zaprojektowano objętościowy podgrzewacz elektryczny zlokalizowany w piwnicy budynku.

Do projektowanego obiektu zostaną doprowadzone przyłącza mediów tj.: wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez nowoprojektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do istniejącej kanalizacji sanitarnej DN200 biegnącej po południowo-zachodniej stronie od projektowanej inwestycji. Wody opadowe z dachu odprowadzane będą poprzez nowoprojektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej do istniejącego istniejącego jaru ziemnego zlokalizowanego w Parku Zdrojowym w sąsiedztwie działki inwestora, zgodnie z uzgodnieniami zawartymi z UM Jastrzębie-Zdrój. Dotychczasowe przyłącza wod-kan do istniejącego budynku i część nieczynnej sieci wodociągowej zlokalizowanej w bliskim sąsiedztwie budynku zostaną poddane likwidacji podczas prowadzenia prac ziemnych związanych z budową obiektu i nowych przyłączy wod-kan. Likwidację dokonać poprzez wycięcie i usunięcie z wykopu odsłoniętych fragmentów przyłączy i sieci. Miejsca cięcia zaślepić zaprawą cementową szybkowiążącą. Lokalizację elementów przewidzianych do likwidacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

4.Instalacja centralnego ogrzewania

Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania jest miejska sieć ciepłownicza należąca do PEC S.A. w Jastrzębiu-Zdroju. Zgodnie z wydanymi warunkami wewnętrzna instalacja c.o. będzie zasilana czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C.

Instalację c.o. należy zabezpieczyć zgodnie z PN-B-02414. Instalacja będzie zabezpieczona przeponowym naczyniem wzburczym oraz zaworem bezpieczeństwa znajdującymi się na wyposażeniu węzła cieplnego.

Instalacja będzie zasilana poprzez nowoprojektowane przyłącze ciepłownicze. Przyłącze wykonać ze stali preizolowanej DN25/33,7 PN25. Na przyłączu zabudować studnię z zaworem odcinającym zgodnie z planem sytuacyjnym. Przyłącze układać na 10cm warstwie podsypki piaskowej i po ułożeniu i próbach ciśnieniowych zasypać warstwą 20cm zasypki piaskowej. Nad przyłączem wodociągowym położyć taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną z wkładką metalizowaną w odległości co najmniej 30cm. Przyłącze ułożyć zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Przyłącze w pomieszczeniu wymiennikowni w budynku wyposażać w układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz moduł kompaktowy.

Zapotrzebowanie na ciepło

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano za pomocą programu komputerowego do obliczeń projektowego obciążenia cieplnego.

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze dla rozpatrywanego budynku wynosi 38,8kW.

Opis instalacji centralnego ogrzewania

Instalację budynku projektuje się jako dwururową wodną, w systemie zamkniętym. Nową instalację c.o. zaprojektowano z rur z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną (spełniający normę DIN 4726), termiczna pamięć kształtu, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k=0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.35 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 6 bar. Rury należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych oraz kształtek wykonanych z materiału PPSU lub mosiądzu.

➤ Prowadzenie przewodów oraz izolacja cieplna przewodów

Przewody zasilające instalację c.o. grzejnikową w piwnicy prowadzić natynkowo, pod stropem pomieszczeń w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przewody należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta rur. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonywać w rurach osłonowych.

Przewody zasilające instalację c.o. grzejnikową na parterze i piętrze należy prowadzić w warstwie wyrównawczej posadzki. Przewody prowadzone w warstwie wyrównawczej posadzki oraz w brzdach ściennych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta rur. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonywać w rurach osłonowych.

Piony c.o. prowadzić w szachcie instalacyjnym.

Prowadzenie przewodów zgodnie z rozwinięciem instalacji.

Przewody prowadzone w warstwie wyrównawczej posadzki zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej o gr. 6mm lub równoważnymi przeznaczonymi do montażu podtynkowego.

Przewody prowadzone natynkowo należy zaizolować otuliną z pianki polietylenowej. Grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75..

Przewody rozprowadzające należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku pomieszczenia wymiennikowni.

Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów, rozmieszczeniem punktów stałych i przesuwnych. Na przewodach rozprowadzających należy przewidzieć montaż podpór stałych i przesuwnych.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego, o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne przewodów centralnego ogrzewania.

Przejścia przewodów rozdzielczych z tworzyw sztucznych przez przegrody budowlane w miejscach oddzielenie przeciwpożarowego prowadzić w przepustach ogniochronnych

(obejmy). Obejmy (osłony) ogniochronne na przewody instalacyjne należy stosować w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego dla rur palnych.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Układanie przewodów w warstwie wyrównawczej posadzki należy skoordynować z pracami budowlanymi prowadzonymi w rozpatrywanym budynku.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ²¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²¹	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²¹	100 % wymagań z poz. 1–4

➤ Ogrzewanie podłogowe

W pomieszczeniach toalet oraz w komunikacji, określonych szczegółowo w części rysunkowej, zaprojektowano instalację wodnego ogrzewania podłogowego.

Rozstaw ułożenia przewodów grzewczych jest zależny od zapotrzebowania ciepła na 1m² powierzchni podłogi pomieszczenia.

Przewody grzewcze wykonać należy z rur z polietylenu sieciowanego o średnicy 16x1,8 z barierą antydyfuzyjną (spełniający normę DIN 4726), termiczna pamięcią kształtu, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k=0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.35 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 6 bar.

Ułożone przewody grzewcze należy zalać zaprawą cementową z dodatkiem plastyfikatora, uruchamiać i wygrzewać zgodnie z DTR, instrukcją i wytycznymi producenta.

Układy grzewcze ogrzewania podłogowego zorganizowano w obiegach podłączonych do jednego rozdzielacza ogrzewania podłogowego.

Cyrkulacja czynnika grzewczego wymuszana będzie przy pomocy pomp będących na wyposażeniu rozdzielacza.

Przewód grzewczy należy ułożyć na przygotowanym, równym podkładzie betonowym. Odchyłka podkładu w płaszczyźnie poziomej może wynosić maksymalnie 2 cm. Warstwę nośną stanowi styropian grubości 4 cm. z odbłyśnikiem, na którym układa się przewód grzewczy zgodnie z zaprojektowanymi odstępami.

Wężownice należy zalać zaprawą cementową z dodatkiem plastyfikatora zgodnie z instrukcją obsługi na opakowaniu.

Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych. Układ należy wyposażyć w pompy obiegowe i zawory trójdrogowe zlokalizowane w szafkach rozdzielaczowych.

Rury w pętli układać w sposób ślimakowy zgodnie z rysunkami. Włączenie przewodów do rozdzielaczy przez zawory odcinające na powrocie i zasilaniu. W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm. Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 80 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza.

Przewodowy system 24 V sterowania jest przeznaczony do sterowania pracą instalacji ogrzewania podłogowego. Dzięki zastosowaniu termostatów zapewnia komfort użytkownikom pomieszczeń, łatwość obsługi i eksploatacji oraz możliwość indywidualnej regulacji temperatury w każdym pomieszczeniu.

Przewodowy system sterowania składa się ze skrzynki połączeniowej, termostatów, siłowników oraz z programatora. Skrzynki połączeniowe znajdują miejsce w każdej szafce rozdzielaczowej. Skrzynka połączeniowa załącza siłowniki który puszcza przepływ na pętle w przypadku, gdy termostaty wykryją potrzebę włączenia ogrzewania w danym pomieszczeniu. Termostaty należy zamontować w pomieszczeniach obok włącznika oświetlenia, między skrzynką połączeniową a termostatem należy zamontować kabel sterujący 2x1,0mm. Na przykład dla systemu ogrzewania, gdy termostat wykryje spadek temperatury w pomieszczeniu poniżej nastawionej wartości, skrzynka połączeniowa wysyła do siłowników sygnał nieco większego otwarcia zaworów, intensyfikując przez to dopływ ciepła do pomieszczenia poprzez zwiększenie przepływu czynnika grzewczego w pętlach grzejnych. W przeciwnej sytuacji, kiedy termostat wykryje wzrost temperatury w pomieszczeniu powyżej nastawionej wartości, skrzynka połączeniowa wysyła do siłowników sygnał przymknięcia zaworów, redukując przez to dopływ ciepła do pomieszczenia poprzez zredukowanie przepływu czynnika grzewczego w pętlach grzejnych.

➤ **Grzejniki**

Do ogrzewania pomieszczeń w piwnicy zaprojektowano płytowe grzejniki stalowe, zaworowe, zasilane od dołu, a do ogrzewania pomieszczeń na parterze i piętrze płytowe grzejniki stalowe, zasilane od dołu. Wszystkie grzejniki zaprojektowano o wys. 600mm, z wbudowaną wkładką zaworową. Na wkładkach zaworowych należy zamontować głowice termostatyczne DN15.

W pomieszczeniu sanitarnym w piwnicy zaprojektowano grzejnik łazienkowy, wysokość 1100mm, długość 600mm. Grzejnik należy wyposażyć na gałęźce zasilającej w zawór termostatyczny DN15 z nastawą wstępną, a na gałęźce powrotnej w zawór odcinający kątowy DN15. Na zaworze termostatycznym należy zamontować głowice termostatyczną DN15.

Na króćcach przyłączeniowych grzejników zasilanych od dołu należy zamontować zestaw przyłączeniowy grzejnikowy, prosty DN15 z możliwością opróżnienia grzejnika z wody.

Do ogrzewania pomieszczenia sali ślubów zaprojektowanego grzejniki żeliwne, dolnozasilane, członowe wyposażone w zintegrowany zawór termostatyczny, wysokości 580mm, głębokości 110mm, długości 780mm, złożone z 13 elementów. Zastosować grzejniki koloru białego.

Wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników. Podczas montażu grzejników należy stosować się do zaleceń producenta grzejników.

➤ **Podłączenie nagrzewnic central wentylacyjnych**

Centrala wentylacyjna obsługująca budynek wyposażono w nagrzewnicę wodną, nagrzewnice zasilane będą wodą grzewczą o parametrach 80/60°C z nowoprojektowanej wymiennikowni (poza zakresem opracowania).

Instalację c.o. doprowadzającą wodę do centrali wentylacyjnej należy z rur z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną (spełniający normę DIN 4726), termiczna pamięcią kształtu, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k=0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.35 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 6 bar. Rury należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych oraz kształtek wykonanych z materiału PPSU lub mosiądzu. Instalację c.o. zasilającą nagrzewnice należy prowadzić pod stropem pomieszczeń piwnicy natynkowo. Przewody zasilające nagrzewnice c.o. należy zaizolować otuliną o gr. 30mm.

Układ podłączenia do nagrzewnic wodnych należy wyposażyć w: zawory odcinające, spustowe, zawór zwrotny, regulacyjny trójdrogowy, filtr siatkowy, pompę obiegową, zawór różnicy ciśnień oraz automatyczne odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji, a w najniższych punktach zawory odwadniające. Nagrzewnice w centrali należy podłączyć do instalacji przy pomocy łączników amortyzacyjnych.

Sterowanie zaworem regulacyjnym z siłownikiem dla utrzymania zadanej temperatury powietrza będzie realizowane przez automatykę centrali.

➤ **Regulacja instalacji grzewczej**

Obliczenia regulacji hydraulicznej instalacji c.o. przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego.

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy:

- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach termostatycznych,
- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach odcinających,

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na zaworach termostatycznych oraz na zaworach regulacyjnych.

Parametry pracy instalacji grzewczej:

- | | | |
|----|--|-----------------------------|
| 1. | Parametry instalacji | 80/60st.C |
| 2. | Całkowita moc instalacji c.o. | 66,4kW |
| 3. | Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji: | $\Delta p = 25,2\text{kPa}$ |
| 4. | Pojemność instalacji c.o. | $V = 295,0\text{ dm}^3$ |
| 5. | Przepływ dla instalacji c.o. | $m=1210,0\text{ kg/h}$ |

➤ **Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować automatyczny odpowietrznik DN15. Przed odpowietrznikiem odpowietrzanie grzejników będzie się odbywać poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane z boku grzejników.

➤ **Odwodnienie instalacji grzewczej**

Główne odwodnienie instalacji odbywać się będzie poprzez zawór spustowy umieszczone w węźle cieplnym. Odwodnienie będzie realizowane również przez zawory nastawne posiadające możliwość opróżnienia instalacji.

Zawory odcinające powrotne zamontowane na gałęzkach powrotnych, posiadają możliwość spustu wody z grzejnika.

➤ **Napełnienie instalacji i uzupełnienie zładu**

Po wykonaniu nowej instalacji należy dokonać napełnienia instalacji poprzez układ napełniania instalacji, zlokalizowany w projektowanej wymiennikowni. Uzupełnianie zładu należy dokonywać w sposób analogiczny. (projekt uzupełnienia zładu w części technologicznej wymiennikowni.)

5.Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Projektowana instalacja zimnej wody w budynku zasilana będzie z nowoprojektowanego przyłącza wodociągowego do pomieszczenia technicznego w piwnicy. W pomieszczeniu technicznym przewiduje się rozdział na instalację socjalną i instalację hydrantową. Obliczenia hydrauliczne zostały przeprowadzone za pomocą programu komputerowego.

Przyłącze wody w budynku pokryje zapotrzebowanie wody projektowanej instalacji dla celów socjalnych i potrzeb p.poż. (instalacja hydrantowa). Odgałęzienie zasilające instalację zimnej wody użytkowej należy wykonać za trójnikiem z odgałęzieniem zasilającym instalację hydrantową. Aby zapobiec niekontrolowanemu wypływowi wody z instalacji wody użytkowej w czasie pożaru (stopienie rur PE) należy zamontować na głównym odgałęzieniu zasilającym instalację zimnej wody użytkowej zawór pierwszeństwa, hydrauliczny. Zawór ten zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej w przypadku uruchomienia któregośkolwiek z hydrantów.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody ciepłej projektuje się rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego.

Rury należy łączyć poprzez zaciskanie, połączenia z armaturą poprzez kształtki gwintowane. Przewody prowadzić zgodnie z zasadami samokompensacji wydłużeń cieplnych. Mocowanie przewodów wykonywać przy użyciu podpór stałych i przesuwnych zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta rur.

Przewody rozdzielcze wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody ciepłej na parterze i piętrze należy prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przewody rozdzielcze w piwnicy prowadzić natynkowo pod stropem kondygnacji (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku źródła wody.

Podjęcia wody zimnej i ciepłej do punktów czerpalnych prowadzić w bruzdach ściennych lub ściankach kartonowo-gipsowych. Podjęcia prowadzone w bruzdzie ściennej należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości min. 6mm, przeznaczonej do montażu podtynkowego.

Przewody wody zimnej prowadzone w przestrzeni stropu podwieszonego lub po wierzchu zaizolować otuliną izolacyjną z pianki poliuretanowej o grubość 13mm.

Przewody wody ciepłej prowadzone w przestrzeni stropu podwieszonego lub przewody prowadzone natynkowo należy zaizolować otuliną z pianki polietylenowej, grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75.

Podjęcia do baterii stojących, czerpalnych umywalkowych, zakończyć kolankiem z końcem gwintowanym i wyposażyć w zawory odcinające ćwierćobrotowe DN15, a następnie przy użyciu przyłączy elastycznych w oplocie ze stali nierdzewnej wykonać podłączenie do baterii. Podjęcie do baterii natryskowej w piwnicy, zaworów ze złączką do węża zakończyć kolankiem z końcem gwintowanym. Podłączenia do kompaktów WC i pisuarów zakończyć kolankiem z końcem gwintowanym i wyposażyć w zawory odcinające ćwierćobrotowe DN15 a następnie przy użyciu przyłączy elastycznych w oplocie ze stali nierdzewnej wykonać podłączenie. W pomieszczeniach, w miejscach oznaczonych na rysunkach zamontować zawory czerpalne zimnej wody DN15 ze złączką do węża.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego, o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne przewodów zimnej, ciepłej i cyrkulacji ciepłej wody.

Przejścia przewodów rozdzielczych z tworzyw sztucznych przez przegrody budowlane w miejscach oddzielenie przeciwpożarowego prowadzić w przepustach ogniochronnych

(obejmy). Obejmy (osłony) ogniochronne na przewody instalacyjne należy stosować w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego dla rur palnych. Szczeliny między rurą z tworzywa sztucznego i otworem w ścianie muszą być wypełnione masą uszczelniającą.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

➤ Źródło ciepłej wody

Źródłem ciepłej wody dla projektowanego budynku będzie objętościowy podgrzewacz elektryczny o parametrach: V=150l P=2,0kW U=230V zlokalizowany w piwnicy budynku.

➤ Wyposażenie budynku w przybory sanitarne

zgodnie z zestawieniem materiałów.

6.Instalacja hydrantowa

Dla projektowanego budynku projektuje się instalację hydrantową wykonaną z rur stalowych ocynkowanych ze szwem gwintowanych, wg. PN-74/H-74200. Rurociągi łączyć za pomocą typowych łączników gwintowanych ocynkowanych wg PN/H-74392.

Przewody poziome (rozprowadzające) należy układać pod stropem ze spadkiem 3‰ w kierunku przyłącza wody. Zastosować hydranty DN25 z zaworem, węzłem półsztywnym l=30mb i skrzynką podtynkową wersja „Fit” (o płytkiej głębokości zabudowy ok.17cm).

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkową opracowania, na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Na przewodach zasilających hydranty p.poż. (oprócz zaworu hydrantowego) nie instalować zaworów odcinających.

W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia wody w instalacji p.poż. zaprojektowano zestaw hydroforowy umieszczony w pomieszczeniu wodomierza, zlokalizowany na przewodzie instalacji p.poż. DN50 (patrz część rysunkowa). Minimalne parametry:

- Wysokość podnoszenia - 20 mśł H₂O
- Przepływ - 7,2 m³/h
- Ilość pomp i falowników - 1 szt.

Podane wydajność oraz wysokość podnoszenia zestawu powinny dotyczyć pracy z częstotliwością 50Hz lub mniejszą. Nie dopuszcza się zestawów, które w celu osiągnięcia wymaganych wartości będą potrzebowały większej częstotliwości niż 50Hz. W zestawie hydroforowym pompa musi być sterowana poprzez przetwornicę częstotliwości z

zabudowanym w niej sterownikiem. Całość zamontowana na silniku pompy lub zintegrowana z silnikiem.

Kompletny zestaw hydroforowy powinien zawierać:

- kolektory (ssawny i tłoczny wykonane ze stali AISI304 lub lepszej) zakończone przyłączami kołnierzowymi (dla ciśnienia do 10 bar dopuszcza się stosowanie aluminiowych kołnierzy luźnych)
- armaturę dla przyłączy pompy do DN50: zasuwki mosiężne gwintowane, po stronie tłocznej wyposażone w korek służący podłączeniu czujnika ciśnienia, zawór zwrotny kołnierzowy o budowie charakteryzującej się nie wytwarzaniem uderzeń hydraulicznych z zamknięciem grzybkowym wspomagany sprężyną o możliwości pracy w dowolnym położeniu na kolektorach ssącym i tłocznym zabudowane manometry glicerynowe w
- obudowie ze stali nierdzewnej odcinane zaworami kulowymi 1/4"
- podstawę wykonaną z blachy lub profili zamkniętych ze stali nierdzewnej AISI304 lub lepszej.
- szafkę elektryczną z niezbędnymi zabezpieczeniami dla sterowników pompy, zabezpieczeniem przed przepięciami oraz wyłącznikiem głównym.
- zbiornik membranowy o pojemności min. 8l. podłączony węzłem w oplocie ze stali nierdzewnej z możliwością jego odcięcia poprzez zawór kulowy 1" wyposażony w spust od strony zbiornika służący do kontroli ciśnienia w zbiorniku.
- zabezpieczenie przed sucho biegiem w zależności od napływu w postaci czujnika obecności cieczy, presostatu lub presostatu elektronicznego z możliwością ustalenia progu wyłączenia z wizualizacją ciśnienia w kolektorze ssącym, w przypadku możliwości pracy ze ssaniem zabudowanymi oboma zabezpieczeniami,
- pompę wielostopniową z zabudowaną lub zintegrowaną przetwornicą częstotliwości.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy ją poddać próbie ciśnieniowej oraz wydajności hydrantów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

7.Instalacja kanalizacyjna

Kanalizacja sanitarna

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku projektuje się do nowoprojektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Wszystkie podejścia do umywalk $\varnothing 40$ PVC do zlewozmywaków, pisuarów, brodzików natryskowych oraz kratki podłogowych $\varnothing 50$ PVC, podejścia do misek ustępowych $\varnothing 110$ PVC.

Kanalizację sanitarną wewnętrzną prowadzoną pod posadzką wykonać z rur PVC-U kielichowych łączonych za pomocą uszczelki gumowych. Przewody prowadzone pod posadzką układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o gr. min. 10cm. Ułożone rury obsypać dokładnie warstwą piasku gr. 10cm. Zastosowane przewody powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C.

Piony i podejścia do przyborów wykonać należy z rur PVC-HT. Wszystkie poziome przewody odpływowe prowadzone w posadzce należy prowadzić z minimalnym spadkiem 1,5%.

Połączenie poziomów z pionami oraz przebieg instalacji przedstawiono w części rysunkowej. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

Aby zapewnić właściwą wentylację projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej przewiduje się zastosowanie pionów wentylacyjnych wykonanych z przewodów typu $\Phi 110$ PVC-HT. Część pionów wyprowadzić ponad dach, zakańczając rurą wywiewną o średnicy $\Phi 110$ z kominkiem, część zakończyć zaworem napowietrzającym (patrz część

rysunkowa opracowania). U dołu pionów przewiduje się montaż czyszczaka o średnicy $\Phi 110\text{mm}$. Zapewnić dostęp do czyszczaków poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

Wszystkie przybory sanitarne powinny być wyposażone w zamknięcie wodne zapobiegające przedostawaniu się gazów z kanalizacji.

Ścieki z przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych z piwnicy (ze względu na duże zagłębienie budynku w odniesieniu do kolektora sanitarnego) odprowadzić grawitacyjnie do podpodłogowej przepompowni ścieków ze zintegrowanym wpustem podłogowym lub równoważnej, zlokalizowanej w pomieszczeniu 01.1, a następnie przewodem ciśnieniowym przepompowni odprowadzić je do poziomego kanalizacyjnego prowadzonego pod stropem, znajdującego się w tym samym pomieszczeniu. Przepompownia powinna spełniać wymagania dla ścieków fekalnych ze względu na odprowadzenie do niej ścieków z miski ustępowej zlokalizowanej w pomieszczeniu 01.11.

Kanalizacja deszczowa

Odprowadzenie ścieków deszczowych z powierzchni dachu projektuje się przy pomocy 2 wpustów dachowych DN100 o wydajności minimalnej 6l/s każdy. Lokalizację wpustów pokazano w części rysunkowej. Obliczeniowe natężenie deszczu dla całości dachu wynosi 6,5l/s (patrz punkt 12 „Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej”) dlatego zastosowanie 2 wpustów o minimalnej wydajności 6l/s jest wystarczające.

Instalację kanalizacji deszczowej wykonać z rur PE-HD 90mm oraz 110mm. Połączenia wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego lub kształtek elektrooporowych.

Przewody kanalizacji deszczowej prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego pod stropem kondygnacji. Mocowanie do sufitu wykonać za pomocą obejm stalowych przeznaczonych do montażu natynkowego rur. Rury zaizolować otuliną dźwiękochłonną.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

Na dachu zainstalować przelewy awaryjne odprowadzające nadmiar wody deszczowej na teren przy budynku w przypadku awarii systemu odwadniania dachu.

8.Instalacja wentylacji

Obliczenia

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmuje się w/g normy PN/B-03420:

- okres zimowy strefa klimatyczna I: $t_z = -20^\circ\text{C}$, $i = -18,4\text{ kJ/kg}$, $x = 0,8\text{ g/kg}$, $\phi = 100\%$,
- okres letni strefa klimatyczna II: $t_z = +30^\circ\text{C}$, $i = 60,7\text{ kJ/kg}$, $x = 11,9\text{ g/kg}$, $\phi = 45\%$.

Opis przyjętych rozwiązań.

Pomieszczenia Sali ślubów toastów oraz hol –układ N1W1

Pomieszczenia Sali ślubów, toastów oraz hol będą wentylowane za pomocą układu N1W1. Układ złożony jest z centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym. Centrala wentylacyjna zlokalizowana jest w piwnicy budynku. Powietrze nawiewane jest do pomieszczeń za pomocą nawiewników wirowych, usuwane za pomocą anemostatów wywiewnych. Rozmieszczenie elementów instalacji podano w części rysunkowej opracowania.

Układ N1W1 - całkowita ilość powietrza nawiewanego $4858\text{ m}^3/\text{h}$

- całkowita ilość powietrza usuwanego $4328\text{ m}^3/\text{h}$

Pomieszczenia biurowe –układ N2W2

Układ złożony jest z centrali wentylacyjnej podwieszanej.

Centralka wentylacyjna wyposażona jest w wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła. Odzysk do 84%. Strumień powietrza usuwanego z pomieszczenia przekazuje ciepło ogrzewając zimne powietrze czerpane z zewnątrz. Dzięki temu można znacznie ograniczyć koszty ogrzewania pomieszczeń, nie rezygnując z świeżego powietrza.

Centrala posiada funkcję „freecooling„ -przy odpowiednio niskich temperaturach na zewnątrz zamontowana przepustnica typu by-pass-u wymiennika pozwala na chłodzenie pomieszczenia bez wykorzystywania klimatyzatora. Konstrukcja wymiennika ciepła umożliwia częściowy odzysk wilgoci z powietrza usuwanego, co pozwala zachować właściwą wilgotność w pomieszczeniu. Centrałka wentylacyjna wyposażona jest w wysoko wydajny filtr gwarantując dokładną filtrację powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Centrałka wentylacyjna wyposażona jest standardowo w sterownik przewodowy, umożliwiający wybór trybu pracy urządzenia (odzysk ciepła, by-pass) oraz prędkości wentylatora. Powietrze nawiewane jest do pomieszczeń za pomocą kratek nawiewnych, usuwane za pomocą kratek wywiewnych. Powietrze czerpane jest poprzez czerpnię dachową usuwane z budynku poprzez wyrzutnię dachową.

Rozmieszczenie elementów instalacji podano w części rysunkowej opracowania.

Układ N2W2 - całkowita ilość powietrza nawiewanego 1005 m³/h

- całkowita ilość powietrza usuwanego 848 m³/h

Pomieszczenia archiwum , magazyny – układ N3W3

Układ złożony jest z centrali wentylacyjnej podwieszanej.

Centrałka wentylacyjna wyposażona jest w wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła. Odzysk do 84%. Strumień powietrza usuwanego z pomieszczenia przekazuje ciepło ogrzewając zimne powietrze czerpane z zewnątrz. Dzięki temu można znacznie ograniczyć koszty ogrzewania pomieszczeń, nie rezygnując z świeżego powietrza. Centrala posiada funkcję „freecooling„ -przy odpowiednio niskich temperaturach na zewnątrz zamontowana przepustnica typu by-pass-u wymiennika pozwala na chłodzenie pomieszczenia bez wykorzystywania klimatyzatora. Konstrukcja wymiennika ciepła umożliwia częściowy odzysk wilgoci z powietrza usuwanego, co pozwala zachować właściwą wilgotność w pomieszczeniu. Centrałka wentylacyjna wyposażona jest w wysoko wydajny filtr gwarantując dokładną filtrację powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Centrałka wentylacyjna wyposażona jest standardowo w sterownik przewodowy, umożliwiający wybór trybu pracy urządzenia (odzysk ciepła, by-pass) oraz prędkości wentylatora. Powietrze nawiewane jest do pomieszczeń za pomocą kratek nawiewnych, usuwane za pomocą kratek wywiewnych. Powietrze czerpane jest poprzez czerpnię dachową a usuwane z budynku poprzez wyrzutnię dachową.

Rozmieszczenie elementów instalacji podano w części rysunkowej opracowania.

Układ N2W2 - całkowita ilość powietrza nawiewanego 1005 m³/h

- całkowita ilość powietrza usuwanego 1005 m³/h

Sanitariaty- układ WS1,WS2.WS3

Pomieszczenia sanitariatów będą wentylowane na każdym piętrze za pomocą indywidualnych wentylatorów kanałowych. Powietrze usuwane za pomocą zaworów wywiewnych. Powietrze usuwane jest poprzez wyrzutnie dachowe.

Urządzenia –centrale wentylacyjne

▪ Centrala wentylacyjna NIW1

Przewidziano centrale wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym. Centrala wentylacyjna składają się z obudowy izolowanej termicznie i akustycznie , podzespołów sekcji funkcjonalnych do obróbki powietrza , elementów regulacyjnych, elementów montażowych.

W skład części nawiewnej wchodzi:

- Tłumik kulisowy,
- Przepustnica regulacyjna z siłownikiem,
- Filtr klasy EU4,
- Wymiennik obrotowy,
- Nagrzewnica wodna,

- Chłodnica freonowa
- Sekcja wentylatorowa,
- Króciec elastyczny na wylocie powietrza.

W skład części wywiewnej wchodzi:

- Tłumik kulisowy,
- Przepustnica regulacyjna z siłownikiem,
- Filtr klasy EU4,
- Sekcja wentylatorowa,
- Wymiennik obrotowy,
- Króciec elastyczny na wylocie powietrza.

▪ **Centrala wentylacyjna N2W2, N3W3.**

Przewidziano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną podwieszaną. Centrale wentylacyjne składają się z obudowy izolowanej termicznie i akustycznie, podzespołów sekcji funkcjonalnych do obróbki powietrza, elementów regulacyjnych, elementów montażowych.

W skład części nawiewnej wchodzi:

- Króciec na wylocie powietrza.
- Filtr klasy EU4,
- Wymiennik krzyżowy,
- Sekcja wentylatorowa,
- Króciec na wylocie powietrza.

W skład części nawiewnej wchodzi:

- Króciec na wylocie powietrza.
- Przepustnica regulacyjna z siłownikiem,
- Filtr klasy EU4,
- Wymiennik krzyżowy,
- Sekcja wentylatorowa,
- Króciec na wylocie powietrza.

Materiały – przewody.

W instalacji zastosować kanały okrągłe typu Spiro oraz prostokątne - średnice według rysunku. Podwieszanie przewodów wentylacyjnych za pomocą podwiesi oraz prętów gwintowanych fi 8 mm. Kanały podwieszać w odstępach w zależności od wymiaru i sztywności kanału stosując podwieszenia według BN-6718865-26.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434/99, PN-EN-1505 i PN-EN-1506 jako niskociśnieniowe [klasa wykonania N] – pozostałe przewody.

Szczelność instalacji wg normy PN-B-76001/96 powinna odpowiadać klasie A [szczelność normalna].

Przy podwieszeniach i podparciach przewodów i kształtek wentylacyjnych należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Montaż przewodów należy przeprowadzić starannie, tak, aby uzyskać szczelność połączeń. Wszystkie elementy, które nie są wykonane ze stali ocynkowanej zabezpieczyć antykorozyjnie.

Materiały –elementy zakończające instalację.

Nawiewniki/wywiewniki.

W instalacji zastosowano następujące typy nawiewników/wywiewników:

- nawiewniki wirowe;
- anemostaty wywiewne;
- kratki wentylacyjne;
- zawory wywiewne;

Czerpnie/wyrzutnie.

W instalacji zastosowano czerpnie dachowe, wyrzutnie dachowe.

Kolor czerpni w kolorze elewacji.

➤ **Materiały-otwory rewizyjne.**

Czyszczenie instalacji wentylacji przewiduje się przez demontaż elementów składowych wentylacji oraz przez otwory rewizyjne w kanałach i kształtkach wentylacyjnych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym:

- bok przewodu ≤ 200 – 300x100
 - $200 < \text{bok przewodu} \leq 500$ – 400x200
 - bok przewodu > 500 – 500x400
- o przekroju kołowym:
- $200 \leq d \leq 315$ – 300x100 lub d
 - $315 \leq d \leq 500$ – 400 x 200 lub d
 - > 500 – 500 x 400 lub d

Bezpieczeństwo pożarowe.

Instalacja wentylacji mechanicznej jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych i nie stwarzających zagrożenia pożarowego. Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przebijanej przegrody. Klapy pożarowe wyposażać w siłownik zasilany napięciem 24V działający na przerwę.

Izolacja.

Przewody wentylacyjne nawiewne jak i wywiewne należy zaizolować izolacją kauczukową o grubości 20 mm. Przewody czerpalne do central wentylacyjnych podwieszanych należy zaizolować izolacją kauczukową grubości 40mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz zaizolować izolacją kauczukową o grubości 40mm z powłoką srebrną aluminiową. Dodatkowo przewody prowadzone na zewnątrz obudować płaszczem z blachy ocynkowanej.

Płyty kauczukowe należy sklejać ze sobą na łączeniach w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych. Przewody prowadzone na zewnątrz obudować płaszczem z blachy ocynkowanej.

Regulacja instalacji.

W celu uzyskania optymalnych rozpliwów powietrza zaprojektowano regulację przy pomocy przepustnic regulacyjnych na głównych odnogach instalacji oraz przed nawiewnikami, wywiewnikami. Po uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy ją wyregulować.

Badania i uruchomienia.

Należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności instalacji. Rozruch oraz regulację wykonać przed zabudowaniem sufitów. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zablokować w położeniu gwarantującym wymagany przepływ. Prace rozruchowe wykonać wg PN-EN-12599/02 „Wentylacja budynków – procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.” Oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt 5, COBRTI INSTAL 09.2002. Po wykonaniu regulacji przeprowadzić badanie poziomu hałasu. Należy także przeprowadzić badania sprawdzające szczelność kanałów.

9.Instalacja klimatyzacji

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmuje się w/g normy PN/B<03420:

- okres letni strefa klimatyczna II: $t_z=+30^{\circ}\text{C}$, $i=60,7\text{ kJ/kg}$, $x=11,9\text{ g/kg}$, $\phi=45\%$.

Opis przyjętych rozwiązań.

W rozwiązaniu instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń przyjęto system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy chłodniczej, co gwarantuje wysoką wydajność przy niskim poborze energii.

Czynnikiem roboczym w układach będzie freon R410A.

Agregaty skraplające usytuowane będą na dachu budynku wg rysunków. Montaż jednostek zewnętrznych należy wykonać na konstrukcji wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów lub podkładów wibroizolacyjnych. W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania sterującego od jednostki zewnętrznej do jednostki wew. wg specyfikacji producenta instalowanych urządzeń.

Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne kasetonowe. Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez piloty przewodowe naścienne (indywidualne sterowanie dla każdego pomieszczenia) umożliwiające nastawę podstawowych parametrów: temperatury i wydajności nawiewu strumienia powietrza w pomieszczeniu w celu uzyskania jak największego komfortu użytkowników w poszczególnych pomieszczeniach. Sterownik, dzięki wbudowanemu programatorowi, posiada możliwość wyboru nastaw w trybie dziennym i tygodniowym.

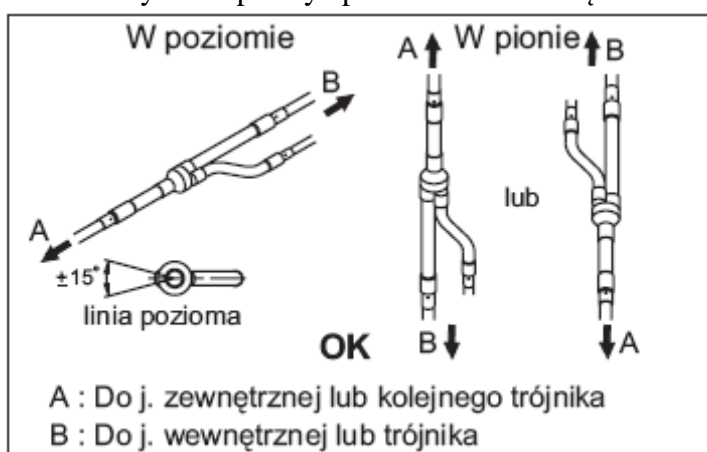
System należy wyposażyć w sterownik centralny.

Kondensat powstały w procesie chłodzenia powietrza obiegowego należy odprowadzić do najbliższego odbiornika ścieków (wg oznaczenia na rysunku) w systemie rur klejonych PVC-U i minimalnym spadku 1%. Przewód należy zakończyć syfonem skroplin.

Materiały – rurociągi.

System ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego 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 cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin.



Przed jednostkami wewnętrznymi ściennymi należy zamontować zawory rozprężne dostarczone w komplecie z urządzeniami.

Tabela nr 1. Materiały na przewody chłodnicze, grubość ścianek

Konieczne jest stosowanie rurek miedzianych, bezszwowych.

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.

Dobieraj średnice przewodów chłodniczych stosując się do lokalnych przepisów dot. instalacji chłodniczych.

Tabela nr 2. 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		$\leq 70\%$	$\leq 75\%$	$\leq 80\%$	$\leq 85\%$
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

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne. Przy prowadzeniu przewodów należy zachować odległości od innych instalacji i urządzeń zgodnie z PN-92/B-01706.

➤ Izolacja

Instalację należy zaizolować termicznie. Izolację należy wykonać z otuliny kauczukowej. Ponadto przewody prowadzone na dachu budynku należy obudować płaszczem ochronnym. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-B-02421:2000. Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK].

➤ **Bezpieczeństwo pożarowe.**

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć odpowiednimi kołnierzami uszczelniającymi z atestem p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 40mm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których wymagana jest klasa odporności co najmniej EI 60 lub REI 60 będą mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

➤ **Badania i uruchomienia**

Wykonaną instalację należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Wyniki prób szczelności przewodów powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07MPa.

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonie próżni w instalacji. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R410A, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

10.Przyłącze wodociągowe

Budynek będzie zasilany w wodę przez nowoprojektowane przyłącze wykonane z rur PE100 lite SDR11 Ø63x5,8. W budynku nastąpi rozdział instalacji wody na cele gospodarczo-bytowe oraz p.poż. Przyłącze pokryje zapotrzebowanie wody do celów gospodarczo-bytowych oraz celów przeciwpożarowych.

Projektowane przyłącze wodociągowe zasilające budynek należy podłączyć do istniejącej sieci PE110mm w punkcie „W1”. Włączenia do istniejącego wodociągu należy dokonać poprzez zastosowanie zaworu do nawiercania rur PE110mm pod ciśnieniem, elektrooporowego z odejściem 63mm. Zawór wyposażyć w żeliwną skrzynkę uliczną oraz w obudowę teleskopową typu E. Przed wejściem przyłącza do budynku zastosować przejście PEO63/mosiądzDN50. Całą część przyłącza znajdującą się w budynku wykonać z rur ze stali nierdzewnej. Dla wewnętrznej, wykonanej ze stali nierdzewnej instalacji zastosować kształtki mosiężne. Odejście na instalację p.poż. projektuje się za zestawem wodomierzowym i zaworem antyskażeniowym. Wodomierz należy zainstalować na konsoli wodomierzowej. Dobrano wodomierz o niegorszych parametrach $Q_3=10,0\text{m}^3/\text{h}$ ($Q_4=12,5\text{m}^3/\text{h}$.) DN32.

W projekcie przewiduje się lokalizację zestawu wodomierzowego w piwnicy projektowanego budynku. Dobór zestawu wodomierzowego podano poniżej. Przed i za wodomierzami zachować odcinki proste – odpowiednio 5xDN i 3xDN, zamontować zawory odcinające kulowe oraz zawór antyskażeniowy klasy EA. Instalację hydrantową w budynku należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem wody oraz spadkiem ciśnienia

spowodowanym poborem wody na cele gospodarcze poprzez zabudowę zaworu pierwszeństwa.

Przejścia wodociągu przez ścianę wykonać przy pomocy systemowego przejścia szczelnego.

Nad przyłączem wodociągowym położyć taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną z wkładką metalizowaną w odległości co najmniej 30cm. Przyłącze ułożyć zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Przestrzegać minimalnej głębokości przekrycia gruntem projektowanej instalacji wodociągowej, tj. min. 1,6m. Załamania trasy wodociągu wykonać za pomocą łagodnych łuków lub kształtek polietylenowych lanych.

UWAGA: Przed przystąpieniem do prac montażowych wykonać wykop kontrolny i ustalić dokładne zagłębienie istniejącego wodociągu w miejscu włączenia (w punkcie „W1”).

Po wykonaniu węzłów i ułożeniu wodociągu wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przyłącza zgłosić do odbioru technicznego i geodezyjnego w celu wykonania inwentaryzacji.

Trasa wodociągu została przedstawiona w części rysunkowej.

Przepływ obliczeniowy dla instalacji sanitarnej w budynku wyniesie zgodnie z PN-92/B-01706:

$$q_0 = 0,698 * \Sigma (q_n)^{0,5} - 0,12$$

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wpływ wody zimnej q_n	Normatywny wpływ wody ciepłej q_n
Umywalka	15	0,07	0,07
Miska ustęp.	10	0,13	-
Prysznic	1	0,15	0,15
Zawór czerpakny	1	0,3	-

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej $\Sigma q_{n\text{ cw}} = 1,2 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma normatywnego wypływu wody zimnej $\Sigma q_{n\text{ zw}} = 2,8 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma wypływu wody wodociągowej $\Sigma q_n = \Sigma q_{n\text{ zw}} + \Sigma q_{n\text{ cw}} = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi:

$$q_0 = 0,698 * \Sigma (q_n)^{0,5} - 0,12 = 1,28 \text{ l/s} = 4,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy p.poż. na przyłączy wodociągowym dla hydrantów wewnętrznych (DN25 sztuk 2) wynosi: $q_0 = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$.

Dobór wodomierza wody zimnej i zaworu antyskażeniowego.

Warunki doboru : $q_0 \leq 0,5 q_{\text{max}}$ i $D_{\text{nw}} \leq d$
 $7,2 \text{ m}^3/\text{h} \leq 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $32 \leq 63$

Warunki prawidłowości doboru wodomierzy zostały spełnione.

Dobrano wodomierz o niegorszych parametrach $Q_3 = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ($Q_4 = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$), DN32.

Zestaw wodomierzowy wody zimnej, gospodarczej należy wykonać w składzie:

- zawór kulowy gwintowany DN50
- wodomierz $Q_3 = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ($Q_4 = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$), DN32.
- zawór kulowy gwintowany DN50
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA, DN32

Dobór średnicy przyłącza wodociągowego.

Dobrano rurę na przyłącze PE100 lite $\varnothing 63 \text{ mm}$ SDR11,

Prędkość maksymalna przepływu: $0,95 \text{ m/s}$.

11. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki bytowe z projektowanego budynku będą oprowadzone poprzez nowoprojektowaną instalację kanalizacji sanitarnej do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej.

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur litych PVC-U, klasy SN8 o średnicach 200x5,9mm, z wydłużonym kielichem. Należy zastosować rury kielichowe z uszczelką łączone na wcisk. Przewody należy prowadzić z minimalnym spadkiem 2,0% w kierunku istniejącej studni włączeniowej zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Studzienki kierunkowe na trasie instalacji projektuje się jako monolityczne, tworzywowe PVC600mm z wyprofilowaną kinetą tworzywową. Studzienki kanalizacyjne wyposażać w właz żeliwny 600mm klasy D400.

Studzienki ustawić na 20cm warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej. Studzienki obsypywać warstwami, przy czym każdą z warstw należy zagęścić. Należy układać warstwy nie większe niż 50cm.

Podczas prowadzenia zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej należy zwrócić uwagę na ewentualne istniejące uzbrojenie podziemne terenu. W pobliżu takiego uzbrojenia terenu wykopy należy wykonać ręcznie. Skrzyżowania projektowanych przewodów kanalizacyjnych z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod kątem prostym.

Włączenie się przewodu PVC-U do istniejącej studni przyłączeniowej oraz włączenie do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej realizuje się poprzez nawiercenie otworu i zamontowanie w otworze przejścia szczelnego wraz z tuleją osłonową. Uszczelnić silikonem lub innym środkiem uszczelniającym.

Obliczeniowy przepływ w instalacji kanalizacji wewnętrznej sanitarnej wyniesie:

$$Q_s = K \cdot \sqrt{\sum A W_s}$$

Odbiorniki	Liczba	Aws [dm ³ /s]
Miska ustęp.	10	2,5
Prysznic	1	1
Wpust podłogowy	2	0,8
Umywalka	15	0,5

Razem $Q_s = 3,0$ l/s

Dobrano średnicę głównego rurociągu kanalizacji sanitarnej równą 200x5,9mm PVC-U SN8.

12. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

W celu ochrony ścian oraz fundamentów zabytkowego budynku „Łazienki III” przed niszczącym działaniem wód gruntowych zaprojektowano dookoła budynku, na wysokości ławy fundamentowej, drenaż opaskowy PVC110mm (80/113mm) poprowadzony ze spadkiem 0,5%. Zastosować rury drenarskie z PVC-U o średnicy 92 mm z otworami 1,5x5,0 w otulinie z geowłókniny lub równoważne. Rury drenarskie z przewodami zbiorczym należy łączyć przy pomocy trójkątów drenarskich. Ciągi drenarskie obsypać wokoło, 15cm warstwą żwiru o maksymalnej średnicy zastępczej ziaren 32mm. Zaprojektowano drenaż wraz z 4 studzienkami zbiorczo-kontrolnymi PVC315mm (DR1-DR4). Odwodnienie drenażu włączone zostanie do projektowanej zewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej (studnia D2).

W celu odwodnienia terenu bezpośrednio przylegającego do budynku zaprojektowano odwodnienia liniowe, korytkowe, polimerobetonowe, szerokości 100mm i 150mm z rusztem żeliwnym klasy B125. Na początku ciągów zastosować element rewizyjny.

Odwodnienie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta tj. m.in. na podbudowie z zaprawy betonowej klasy min. B15. Zaprojektowano 3 ciągi odwodnień liniowych OL1-

OL3 (patrz część rysunkowa opracowania). Odwodnieni należy włączyć do nowoprojektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej.

Ścieki deszczowe z terenu inwestycji (gruntowe i opadowe z dachu i terenu przyległego) będą odprowadzone zewnętrzną instalacją kanalizacji deszczowej PVC200mm SN8, studnie PVC600mm (S1-S4) do odbiornika – naturalnego jaru ziemnego, znajdującego się na terenie Parku Zdrojowego. Należy zastosować rury kielichowe z uszczelką łączone na wcisk. Przewody należy prowadzić z minimalnym spadkiem 1,0%. Do istniejącego jaru włączony jest już żelbetony wylot odwodnienia promenady 250mm (W47). Jar odbierający wody opadowe od strony wylotu (W47) posiada umocnienia z kamienia łamanego. Projektowany wylot kanalizacji deszczowej (Wyl) zostanie wkomponowany w istniejące umocnienia, a umocnienia rozebrane na czas budowy, po jej zakończeniu zostaną odtworzone.

Studzienka kanalizacyjna wyposażać w właz żeliwny 600 klasy D400.

Włączenie do studni kanalizacyjnych tworzywowych powyżej dna kinety wykonać poprzez nawiercenie otworu i zastosowanie wkładki in-situ.

Obliczenia:

$$Q_d = A \cdot Z \cdot I / 10000$$

gdzie:

Q_d – przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych, dm^3/s

A – odwadniana powierzchnia, m^2

Z - współczynnik spływu,

I – miarodajne natężenie deszczu, $199 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$

Nazwa	Pow. F [m^2]	Z	Q [dm^3/s]
Dach budynku	312	1,0	6,5
OL1 (teren zielony)	500	0,1	1,0
OL1 (chodniki)	55	0,7	0,75
OL2 (teren zielony)	420	0,1	0,85
OL2 (chodniki)	340	0,7	4,7
OL3 (teren zielony)	1070	0,1	2,1
OL3 (chodniki)	90	0,7	1,25

Razem $Q_d = 17,15/\text{s}$

Dla przepływu $17,15/\text{s}$ i spadku dna kanału 1% dobrano średnicę głównego rurociągu kanalizacji deszczowej równą 200x5,9 PVC-U SN8. Napełnienie w kanale wyniesie 50%, a prędkość $1,2\text{m/s}$ co zapewni efekt samooczyszczania przewodu.

Odwodnienie liniowe: OL1

Szerokość odwodnienia: 100mm

Długość odwodnienia: 4,5m

Spadek dna kanału: 1%

Wydajność odwodnienia: $2,5/\text{s}$

Ilość wód spływających do odwodnienia: $1,75/\text{s}$

Wnioski: Odwodnienie dobrane poprawnie. Wydajność odwodnienia jest większa od ilości dopływających ścieków deszczowych.

Odwodnienie liniowe: OL2

Szerokość odwodnienia: 100mm

Długość odwodnienia: 12,0m

Spadek dna kanału: 1%

Wydajność odwodnienia: 6,5l/s

Ilość wód spływających do odwodnienia: 5,55l/s

Wnioski: Odwodnienie dobrane poprawnie. Wydajność odwodnienia jest większa od ilości dopływających ścieków deszczowych.

Odwodnienie liniowe: OL3

Szerokość odwodnienia: 150mm

Długość odwodnienia: 4,5m

Spadek dna kanału: 1%

Wydajność odwodnienia: 5,5l/s

Ilość wód spływających do odwodnienia: 3,35l/s

Wnioski: Odwodnienie dobrane poprawnie. Wydajność odwodnienia jest większa od ilości dopływających ścieków deszczowych.

13. Węzeł ciepła

Dane ogólne

➤ **Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Projekt architektoniczno – budowlany;
- obowiązujące normy i przepisy, dane katalogowe.

➤ **Przedmiot i zakres opracowania**

Opracowanie zawiera projekt budowlano-wykonawczy jednofunkcyjnego wymiennikowego węzła c.o., który zapewni pokrycie potrzeb cieplnych dla projektowej instalacji c.o. dla rozbudowywanego zabytkowego budynku „Łazienki III” w parku Zdrojowym i jego adaptacji na potrzeby urzędu stanu cywilnego w Jastrzębiu Zdrój.

➤ **Lokalizacja stacji wymienników ciepła**

Przewiduje się, że projektowany węzeł cieplny zostanie zamontowany w pomieszczeniu nr 01.4 specjalnie przewidzianym do tego celu.

➤ **Dane wyjściowe**

Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.o..... $Q_{c.o.} = 38,8 \text{ kW}$

Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.t..... $Q_{c.t.} = 28,2 \text{ kW}$

Obiegi grzewcze:

- obieg „1” – c.o.

▪ całkowita moc instalacji $Q_c = 38,80 \text{ kW}$

▪ ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji $p_{dys} = 30,0 \text{ kPa}$

▪ przepływ obliczeniowy wody grzewczej w instalacji $\dot{V} = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$

- obieg „2” – c.t.

▪ całkowita moc instalacji $Q_c = 28,20 \text{ kW}$

▪ ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji $p_{dys} = 30,0 \text{ kPa}$

▪ przepływ obliczeniowy wody grzewczej w instalacji $\dot{V} = 1,24 \text{ m}^3/\text{h}$

Temperatury obliczeniowe w sieci w zimie $T1 / T2 = 135^\circ\text{C} / 70^\circ\text{C}$

Temperatury obliczeniowe instalacji c.o. $t1 / t2 = 80^\circ\text{C} / 60^\circ\text{C}$

Ciśnienie nominalne pracy sieci $P_n = 1,5 \text{ MPa}$

Ciśnienie nominalne pracy instalacji $P_n = 0,6 \text{ MPa}$

Pojemność instalacji grzewczej (wszystkie obiegi łącznie) $V_{inst} = 0,295 \text{ m}^3$

Rozwiązania projektowe części technologicznej

➤ **Podłączenie do sieci wysokoparametrowej**

Projektowany kompaktowy węzeł ciepła zasilany będzie z przyłącza sieci wysokoparametrowej (przyłącze wykona PEC Jastrzębie-Zdrój S.A.).

Parametry na przyłączy – zgodnie z wytycznymi otrzymanymi od PEC Jastrzębie-Zdrój S.A..

➤ **Strona wtórna – zasilanie instalacji c.o. oraz c.t.**

Wymiana ciepła na cele c.o. odbywać się będzie w płytowym lutowanym wymienniku **WCO**. Cyrkulację wody w instalacji grzewczej realizować będzie pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów zabudowana w kompaktowym węźle ciepła.

Na rurociągu powrotnym obiegu grzewczego zaprojektowano filtr siatkowy magnetyczny **F1**. Aby zapewnić możliwość odcięcia obiegu centralnego ogrzewania zastosowano gwintowane zawory odcinające **Z2**.

Na rurociągu powrotnym obiegu ciepła technologicznego zaprojektowano filtr siatkowy magnetyczny **F2**. Aby zapewnić możliwość odcięcia obiegu centralnego ogrzewania zastosowano gwintowane zawory odcinające **Z3**.

Stabilizację ciśnienia w instalacji zapewni przeponowe naczynie wzbiorcze **NW** o poj. 18l. Instalacja będzie uzupełniana ręcznie poprzez zawór odcinający **G3**, wodą z rurociągu powrotnego wysokoparametrowego. Instalacja oraz przeponowe naczynie wzbiorcze, zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną membranowym zaworem bezpieczeństwa **ZBO** DN25. Automatyczną regulację pracy węzła cieplnego zapewni regulator wyposażonego w odpowiednie klucze aplikacyjne.

Rurociągi c.o. i c.t. należy podłączyć do projektowanych instalacji wewnętrznych obiektu.

➤ **Wspólna część wysokoparametrowa**

Część wysokoparametrowa projektowanego węzła cieplnego dostarcza ciepło na cele grzewcze instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego. Odbiór ciepła zapewniają odpowiednio wymienniki płytowe: **WCO**.

Na przewodzie zasilającym wysokiego parametru, za wymiennikiem płytowym **WCO** przewidziano zawór regulacyjny **ZR1** DN20, $k_{vs}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$, z siłownikiem elektrycznym 23/230V.

Na przewodzie zasilającym węzła kompaktowego po stronie wysokich parametrów przewiduje się zabudowanie filtrodmulnik magnetyczny DN25, kołnierzowy. Na głównym przewodzie powrotnym wysokiego parametru przewidziano ciepłomierz $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Do stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego zastosowano regulator różnicy ciśnień z funkcją ograniczenia przepływu **DPV** DN20 $k_{vs}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Odciecie wymiennika **WCO** po stronie wysokich parametrów zapewniają zawory kulowe **S1** z końcówkami do wspawania, zamontowane na przewodach zasilającym i powrotnym.

Na odgałęzieniu z przewodu powrotnego wysokiego parametru tworzącym spinkę uzupełniającą zład c.o. przewidziano: filtr siatkowy **F4** gwintowany DN15 wodomierz wody ciepłej, skrzydełkowy **W2** DN15 o przepustowości nominalnej $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, i zawór uzupełniania zładu **ZUZ** DN15 oraz zawory odcinające **S5 i G3**.

➤ **Rurociągi i armatura**

Wszystkie przewody wysokoparametrowe oraz układu c.o. należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu produkowanych wg PN-80/H-74219 przeznaczonych dla ciepłownictwa. Odcinki rur łączyć przez spawanie.

Na przewodach wysokoparametrowych zamontować armaturę kołnierzową lub z końcówkami do wspawania na ciśnienie nominalne PN20, na przewodach niskoparametrowych układu c.o. kołnierzową lub gwintowaną na ciśnienie PN6.

➤ **Odprowadzenie wody z pomieszczenia wymiennikowni**

Przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do studzienki poprzez wpust podłogowy DN100 do instalacji kanalizacyjnej poprzez projektowaną studnię schładzającą (studnia schładzająca w zakresie instalacji wod-kan).

Spadki posadzki w pomieszczeniu węzła cieplnego wykonać do wpustu podłogowego, min. spadek posadzki – 1,0%.

➤ **Wentylacja pomieszczenia**

Nawiew i wywiew z pomieszczenia wymiennikowni zgodnie z projektem wentylacji. Układ wentylacji zapewni 1,0 - krotną wymianę powietrza na godzinę.

➤ **Malowanie i izolacje**

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności, rury stalowe czarne oczyścić do drugiego stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A a następnie pomalować:

- 1 raz farbą poliwinylową do gruntowania termoodpornego Silumin 1 o symbolu SWW – 7729-654-840
- 2 razy farba poliwinylową termoodporną Silumin 2 o symbolu SWW – 7729 – 658-010

Przewody niskich i wysokich parametrów (przyłączeniowe do węzła kompaktowego) oraz przewody ciepłej i cyrkulacyjnej wody w pomieszczeniu węzła cieplnego należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej pod płaszczem z PVC (PUR), grubości izolacji podano w tabeli poniżej:

Lp.	Średnica rurociągu	Wysokie parametry		Niskie parametry	
		zasilanie	powrót	zasilanie c.o.	powrót c.o. , cwu, cyrk.
1	DN20	30	20	20	20
2	DN25	30	20	25	25
3	DN32	35	25	25	25
4	DN40	40	25	25	25

Rozwiązania projektowe akpia

➤ **Pomiar zużycia ciepła**

Zaprojektowano pomiar całkowitej ilości zużytego ciepła (przelicznik *FQQI*, montaż przepływomierza *FQI* licznika ciepła na głównym rurociągu powrotnym w kompaktowym węźle cieplnym, czujniki temperatury zasilania i powrotu).

Czujniki temperatury należy zamontować na rurociągach zasilającym i powrotnym wysokich parametrów w układzie kompaktowego węzła cieplnego. Czujniki montować w nyplach do montażu czujników (kieszeniach) o $d_w=5,2\text{mm}$, dł. 85mm w przyspawanych do rurociągów DN40 króćcach z gwintem wewn. 1/2".

Pomiar zużycia ciepła realizowany będzie przez układ licznika ciepła $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

➤ **Układ AKPiA**

Automatyczną regulację pracy węzła cieplnego zapewni regulator.

Regulacja instalacji c.o. oparta będzie na sterowaniu zaworem regulacyjnym *ZRI* z siłownikiem 23/230V na podstawie pomiaru temperatur: wody za wymiennikiem i powietrza zewnętrznego oraz zadanej krzywej grzania. Siłownik zaworu regulacyjnego wyposażony będzie w sprężynę powrotną (funkcja bezpieczeństwa).

Pozostałe wytyczne dla układu AKPiA – zgodnie ze standardami obowiązującymi u Dostawcy Ciepła oraz wyposażeniem AKPiA dla niniejszego węzła cieplnego.

Obliczenia doboru urządzeń

➤ Dobór pompy obiegowej PO (c.o. + c.t.)

Dobrano pompę ze zmienną regulacją obrotów. Zasilanie 1 fazowe, 230V, 50 Hz. Dobór pompy obiegowej zgodnie z doбором węzła cieplnego.

➤ Dobór naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.o., NW

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze o poj. 18., zgodnie z kartą doborową węzła.

➤ Dobór wymienników ciepła i obliczenia węzła cieplnego

Obliczenia doboru kompaktowego węzła cieplnego i wymienników zawarte są w załącznikach.

➤ Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

Dobór zgodnie z załącznikiem.

Dobrano:

- membranowy zawór bezpieczeństwa typu	1915
- wartość ciśnienia początku otwarcia	3 bar
- średnica króćca przyłączeniowego	1 "
- ilość zaworów bezpieczeństwa	1 szt.

Wytyczne wykonawcze

➤ Wytyczne branży instalacyjnej

Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z uprawnieniami.

Rurociągi prowadzić tak, aby w miejscu przejść prześwit był nie mniejszy niż 2,0m, a szerokość dojść nie mniejsza niż 0,75 m.

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C, zgodnie z rysunkami. Wykonać próbę ciśnieniową rurociągów węzła po stronie niskich i wysokich parametrów. Wartość ciśnienia próbnego = 1,5 x ciśnienie robocze. Szczelność rurociągu należy sprawdzać wodą wodociągową. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli. W czasie znajdowania się rurociągów pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w protokole próby ciśnieniowej.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z wytycznymi montażowymi producentów, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II, także przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w "Zbiorze przepisów ochrony pracy" oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa dn. 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu węzła cieplnego materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Do oferty należy załączyć schemat technologiczny węzła wraz z wykazem i doбором zastosowanych urządzeń.

Ze względów na transport węzła do pomieszczenia – węzeł powinien posiadać płaszczyznę podziału na dwie części w okolicy połowy długości węzła.

➤ Wytyczne branży elektrycznej

Należy zapewnić zasilanie węzła cieplnego w energię elektryczną, wykonać instalację oświetleniową węzła i gniazdka serwisowe, oraz instalację uziemiającą.

➤ **Wytyczne branży budowlanej**

- Wykonać spadki posadzki w kierunku wpustów podłogowych ze spadkiem nie mniejszym niż 1%;
- Posadzka powinna być gładka, wykończona płytkami ceramicznymi antypoślizgowymi, niepalna wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury
- Przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do studzienki poprzez wpust podłogowy DN100 do instalacji kanalizacyjnej poprzez projektowaną studnię schładzającą (studnia schładzająca w zakresie instalacji wod-kan).
- Spadki posadzki w pomieszczeniu węzła cieplnego wykonać do wpustu podłogowego, min. spadek posadzki – 1,0%.
- wentylacje pomieszczenia należy wykonać poprzez zainstalowanie otworu wentylacyjnego w kanale wentylacji grawitacyjnej o wymiarach 20x40 cm, otwór zabezpieczyć siatką ocynkowaną,

14. Wytyczne branżowe

Branża budowlana.

Instalacja co:

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach;
- Wykonać odpowiednie mocowanie przewodów instalacji c.o. i grzejników;
- Zamontować armaturę grzejnikową i przewodową;
- Wykucie bruzd dla podejść do grzejników;

Instalacja wodociągowa:

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach;
- Wykucie bruzd dla podejść do armatury czerpalnej;
- Mocowanie przewodów wody zimnej i ciepłej;
- Montaż krutek kontaktowych lub drzwiczek rewizyjnych zapewniając dostęp do armatury przewodowej;

Instalacja kanalizacji:

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach;
- Wykucie bruzd dla podejść do przyborów sanitarnych;
- Mocowanie pionu i podejść kanalizacyjnych oraz przyborów sanitarnych, czyszczaków itd.;
- Wykonać wykopy dla poziomych przewodów podposadzkowych;
- Wykonać uszczelnienia dachu w miejscach przebicia pionu kanalizacyjnego;
- Montaż drzwiczek rewizyjnych zapewniając dostęp do zaworów i czyszczaków.
- Obudowa pionów płytami g-k;

Instalacja wentylacji i klimatyzacji:

Wykonać:

- wykonać przebicie oraz przejścia przez przegrody budowlane;
- wykonać konstrukcję wsporczą pod agregaty zewnętrzne oraz centrale wentylacyjne;
- Wykonać przejścia dachowe dla instalacji wentylacji wraz z cokołem;
- wykonać przejście dachowe dla instalacji chłodniczej wraz z cokołem;
- wykonać niezbędne zabudowy instalacji chłodniczej płytami GK.

- wykonać otwory rewizyjne w suficie podwieszanym w celu umożliwienia serwisu urządzeń
- wykonać konstrukcje nośne pod urządzenia
- wykonać cokoły dachowe

Branża elektryczna.

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej

Nazwa	Napięcie , V	Jednostkowy pobór mocy Kw	Ilość, szt	Sumaryczny pobór mocy Kw
Centrala wentylacyjna N1W1	400	4	1	4
Centrala wentylacyjna N2W2	230	0,8	1	0,8
Centrala wentylacyjna N3W3	230	0,8	1	0,8
Wentylator N1	230	0,1	1	0,1
Wentylator N2	230	0,2	1	0,2
Wentylator N3	230	0,1	1	0,1
Agregat chłodniczy ACH1	400	12,4	1	12,4
Agregat chłodniczy ACH2	400	12	1	12
Nagrzewnica elektryczna NE1	400	5,4	1	5,4
Nagrzewnica elektryczna NE2	400	5,4	1	5,4
Jednostka klimatyzacyjna wewnętrzna	230	0,05	12	0,6

15. Próba szczelności

Próby szczelności instalacji c.o.

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 80 °C, temperatura powrotu 60 °C.
- Ciśnienie robocze 3,0 bar.
- Ciśnienie próbne 5,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 st C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- temperatura pomieszczeń w momencie rozpoczęcia próby powinna być ustabilizowana na stałym poziomie,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach nie powinno być przecieków i rosenia, spadek ciśnienia po pół godzinnej obserwacji instalacji jest mniejszy bądź równy 0,06 MPa.

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

Próby szczelności instalacji wodociągowej

Wykonać przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C, przed zakryciem bruzd oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Należy wykonać próbę ciśnieniową wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej w 4 cyklach co najmniej 5-minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności, należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu płukania i po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej można zakryć bruzdy.

Zastosowane urządzenia techniczne i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II, przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych.

16. Uwagi końcowe

Całość robót, próby i odbiór instalacji, należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wszystkie prace należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w „Zbiorze przepisów ochrony pracy. Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanej instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Instalacja c.o. nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

17. Zestawienie materiałów

Instalacja c.o.

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
1	Rury z polietylenu sieciowanego PN6		
	16x2,0	m	460
	20x2,0	m	85
	25x2,3	m	40
	32x2,9	m	85
	40x3,7	m	20
2	Kształti rur z polietylenu sieciowanego	szt.	wg technologii robót
3	Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe	szt.	wg technologii robót
4	Otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej laminowanej folią polietylenową gr.6mm, na rury o średnicy:		
	16x2,0	m	320
	20x2,0	m	75
	25x2,5	m	40
5	Otuliny termoizolacyjne z pianki poliuretanowej gr. 30 mm na przewody rozdzielcze, o średnicy:		
	32x3,0	m	85
	40x3,5	m	20
6	Otuliny termoizolacyjne z pianki poliuretanowej gr. 20 mm na przewody rozdzielcze, o średnicy:		
	16x2,0	m	140
	20x2,0	m	10
7	Grzejnik stalowy płytowy zaworowe z podłączeniem dolnym wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem (przed zamówieniem sprawdzić stronę zasilania grzejnika):		
	11KV/600/520	Szt.	1
	11KV/600/600	Szt.	2
	11KV/600/920	Szt.	6
	11KV/600/1000	Szt.	2
	11KV/600/1120	Szt.	2
	11KV/600/1400	Szt.	1
	21KV/600/920	Szt.	1
	21KV/600/1000	Szt.	2
	21KV/600/1120	Szt.	1

	21KV/600/1320	Szt.	1
	Grzejnik stalowy płytowy z podłączeniem dolnym wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem (przed zamówieniem sprawdzić stronę zasilania grzejnika):		
	11P/600/400	Szt.	1
	11P/600/520	Szt.	2
	11P/600/1200	Szt.	1
	11P/600/1320	Szt.	1
8	Grzejnik łazienkowy wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem: (przed zamówieniem sprawdzić stronę zasilania grzejnika):		
	C_STD_1100/600	szt.	1
9	Grzejnik żeliwny członowy, dolnozasilany (przed zamówieniem sprawdzić stronę zasilania grzejnika):		
	KV500/110 13el.	szt.	6
10	Zawór odcinający grzejnikowy prosty DN15 z nastawą wstępną i funkcją opróżniania wody z grzejnika	szt.	1
11	Zawór odcinający DN15 do grzejników z wbudowanym zaworem	Szt.	25
12	Zawór termostatyczny do grzejników żeliwnych, członowych, dolnozasilany	szt.	6
13	Zawór termostatyczny prosty DN15 z nastawą wstępną	szt.	1
14	Głowica termostatyczna DN15	szt.	31
15	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany, PN20		
	DN25	szt.	3
	DN32	szt.	2
16	Zawory odcinające DN15 z automatycznymi odpowietrznikami	szt.	5
17	Zawór nastawny, regulacyjny DN25 z możliwością spustu wody	szt.	1
18	Filtr siatkowy DN25 (F1)	szt.	1
19	Pompa cyrkulacyjna (centrala wentylacyjna) V=1,23 m ³ /h, dP=30 kPa (PO1)	szt.	1

20	Zawór trójdrogowy na wyposażeniu automatyki central wentylacyjnych (ZT1)	szt.	1
21	Zawór zwrotny, gwintowany DN20 (Zz)	szt.	1
22	Zawór różnicy ciśnień DN20 (ZR)	szt.	1
23	Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, gwintowany, PN20, DN25 (ZK1)	szt.	1
24	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany, PN20 DN25 (ZK2)	szt.	2
25	Łącznik amortyzacyjny gwintowany DN25 (ŁA)	szt.	2
26	Rury z polietylenu sieciowanego 16x1,8mm do ogrzewania podłogowego	m	400
27	Rozdzielacze - rozdzielacz tworzywowy segmentowy z przepływomierzami 2 parami wyjść	Szt.	1
28	Rozdzielacze - rozdzielacz tworzywowy segmentowy z przepływomierzami 6 parami wyjść	Szt.	1
29	Szafki rozdzielaczy - Szafka rozdzielaczowa podtynkowa pod rozdzielacz z 2 parami wyjść	Szt.	1
30	Szafki rozdzielaczy - Szafka rozdzielaczowa podtynkowa pod rozdzielacz z 6 parami wyjść	Szt.	1
31	Rolowana płyta izolacyjna z folią	m ²	70
32	Akcesoria ogrzewania podłogowego		
	Metalowy łuk prowadzący	Szt.	16
	Plastyfikator do betonu	l	9
	Siłownik 24V	Szt.	8
	Skrzynka połączeniowa	Szt.	2
	Spinka Uponor do mocowania rur	Szt.	800
	Taśma brzegowa 150x8	m	110
	Taśma samoprzylepna	Szt.	1

	Termostat	Szt.	8
	Zestaw pomiarowy	Kpl.	30
33	Zestaw pompowo-mieszający	Kpl.	2

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.

Instalacja wod-kan

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
1	Rury z polietylenu sieciowanego PN6		
	Φ16 x 2,2 mm	m	130
	Φ20 x 2,8 mm	m	30
	Φ25 x 3,5 mm	m	20
	Φ32 x 4,4 mm	m	16
	Φ40 x 5,5 mm	m	30
2	Kolana, trójniki, redukcje - mosiężne	szt.	wg technologii robót
3	Płytki montażowe pojedyncze lub podwójne do mocowania kolan z uchwytem	szt.	wg technologii robót
4	Rury stalowe ocynkowane		
	DN25	m	25
	DN50	m	25
5	Otulina z pianki polietylenowej o gr. 6 mm na rurę o średnicy:		
	Φ16 x 2,2 mm	m	80
	Φ20 x 2,8 mm	m	15
6	Otulina izolacyjna z pianki poliuretanowej o gr. 13mm na przewody rozdzielcze wody zimnej prowadzone po wierzchu lub w przestrzeni sufitu podwieszanego.		
	Φ16 x 2,2 mm	m	25
	Φ20 x 2,8 mm	m	15
	Φ25 x 3,5 mm	m	20
	Φ32 x 4,4 mm	m	8
	Φ40 x 5,5 mm	m	30
7	Izolacja z pianki poliuretanowej (grubość izolacji zgodne ze średnicą wewnętrzną rury ale min. 20mm), na przewody rozdzielcze ciepłej wody prowadzone po wierzchu lub w przestrzeni sufitu podwieszanego		
	Φ16 x 2,2 mm	m	25
	Φ20 x 2,8 mm	m	5
	Izolacja z pianki poliuretanowej (grubość izolacji zgodne ze średnicą wewnętrzną rury ale min. 30mm), na przewody rozdzielcze ciepłej wody prowadzone po wierzchu lub w przestrzeni sufitu podwieszanego		
	Φ32 x 4,4 mm	m	8
8	Zawór kulowy ćwierćobrotowy DN15	szt.	38
9	Wężyk elastyczny zbrojony DN15-/3/8" długości 30 cm	szt.	38
10	Zawór pierwszeństwa, hydrauliczny DN32	szt.	1
11	Hydrant Dn25 z zaworem, wężem półsztywnym l=30mb i skrzynką.	Szt.	3
12	Rury kanalizacyjne typ PVC-HT		
	PVC 40	m	15
	PVC 50	m	30

	PVC 110	m	50
13	Rury kanalizacyjne typ PVC-U SN8 pod posadzką w budynku		
	PVC 110	m	20
14	Kształtki kanalizacyjne PVC-HT (kolana trójniki, redukcje)	szt.	wg techn. robót
15	Kształtki kanalizacyjne PVC-U kl. SN8, (kolana trójniki, redukcje)	szt.	wg techn. robót
16	Czyszczaak DN50 PVC-HT	szt.	2
17	Czyszczaak DN110 PVC-HT	szt.	3
18	Wywiewka kanalizacyjna PVC-HT 160/110	szt.	2
19	Zawór napowietrzający DN100	szt.	3
20	Rury kanalizacyjne żeliwna		
	DN100	m	2
21	Kształtki kanalizacyjne żeliwne	szt.	wg techn. robót
22	Uchwyty do rur, obejmy, wkręty dwu gwintowe	szt.	wg techn. robót
23	Środek poślizgowy do łączenia rur	szt.	wg techn. robót
24	Wpust podłogowy PVC DN50	szt.	1
25	Wpust podłogowy żeliwny DN100	szt.	1
26	Umywalka wpuszczana w blat, kwadratowa 45cm, z otworem, bez przelewu	kpl.	12
28	Bateria umywalkowa stojąca z korkiem automatycznym, z głowicą ceramiczną	Szt.	12
29	Kabina natryskowa półokrągła, drzwi ze szkła giętego 90 profil biały	szt.	1
30	Brodzik półokrągły ze zintegrowaną obudową 90 głębokość 5 cm + nogi do brodzika	szt.	1
31	Bateria natryskowa z zestawem natryskowym	Szt.	1
32	Miska ustępowa wisząca lejowa, wisząca	Szt.	8
33	Stelaż podtynkowy do WC, z przyciskiem spłukującym i przekładką akustyczną	Szt.	10
34	Miska ustępowa wisząca dla niepełnosprawnych	Szt.	2
36	Umywalka dla niepełnosprawnych z syfonem podtynkowym	Szt.	2
37	Pisuar, dopływ z tyłu, odpływ poziomy + przycisk spłukujący do pisuaru	Szt.	1
38	Syfon tworzywo butelkowy średnica wg średnicy podejścia pod przybór	Szt.	15
39	Zawór czerpalny	Szt.	1
40	Zawór antyskażeniowy EA DN32	Szt.	1
41	Zawór odcinający przelotowy DN50	Szt.	4
42	Zawór odcinający przelotowy DN32	Szt.	2
42	Zawór odcinający przelotowy DN25	Szt.	2
43	Zawór odcinający przelotowy DN15	Szt.	1
44	Wodomierz $Q_3=10,0\text{m}^3/\text{h}$ ($Q_4=12,5\text{m}^3/\text{h}$) DN32	Szt.	1
45	Zestaw hydroforowy $H=20\text{m}$ $V=7,2\text{m}^3/\text{h}$	Szt.	1
46	Podgrzewacz elektryczny c.w.u. $V=150\text{l}$ $P=2,0\text{kW}$ $U=230\text{V}$	Szt.	1
47	Studnia bet. 500 schładzająca przekrycie kratą WEMA	Szt.	1
48	Pompa wody brudnej – zrzut wody z instalacji c.o.	Szt.	1
49	Przepompownia podpodłogowa ścieków	Szt.	1
50	Wpust dachowy Φ 110 z koszem i kołnierzem bitumicznym	Szt.	2
	Rury kanalizacyjne z HD-PE		
51	Φ 50	m	5
	Φ 90	m	22
	Φ 110	m	40
52	Kształtki kanalizacyjne HD-PE (kolana, trójniki, redukcje, dołączniki z uszczelką manszetową)		Wg techn. robót

53	Czyszczak kanalizacyjny HD-PE 110	szt.	1
54	Izolacja dźwiękochłonna na przewód Φ 110	m	20
55	Izolacja dźwiękochłonna na przewód Φ 90	m	15
56	Komora gospodarcza ze stali nierdzewnej + zawór naścienny wody zimnej i ciepłej ze złączką do węża	Szt.	1

Instalacja klimatyzacji

Lp.	Pozycja		Jedn.	Ilość
1	ACH 1	Jednostka zewnętrzna pompa ciepła Qch=45kW, pobór mocy 13kW, Poziom ciśnienia akustycznego 64dbA, ciężar 364kg.	Szt.	1
2	JW.-25	Jednostka wewnętrzna kasetonowa, nawiew obwodowy QCH=2,8KW, Poziom ciśnienia akustycznego 28dbA, pobór mocy 0,038Kw, ciężar 19 kg.	Szt.	3
3	JW.-32	Jednostka wewnętrzna kasetonowa, nawiew obwodowy QCH=3,6KW, Poziom ciśnienia akustycznego 28dbA, pobór mocy 0,038Kw, ciężar 19 kg.	Szt.	2
4	JW.-50	Jednostka wewnętrzna kasetonowa, nawiew obwodowy QCH=2,8KW, Poziom ciśnienia akustycznego 29dbA, pobór mocy 0,053Kw, ciężar 20 kg.	Szt.	7
5	Trójnik 1	Rozgałęzienie	Szt.	8
6	Trójnik 2	Rozgałęzienie	Szt.	1
7	Trójnik 3	Rozgałęzienie	Szt.	2
8	Sterownik ścienny	Zdalny sterownik	Szt.	12
9	Panel	Panel samoczyszczący do jednostki kasetonowej	Szt.	5
10	Rura miedziana w izolacji 6,4		mb	35,0
11	Rura miedziana w izolacji 9,5		mb	27,0
12	Rura miedziana w izolacji 12,7		mb	43,5
13	Rura miedziana w izolacji 15,9		mb	20,0
14	Rura miedziana w izolacji 19,1		mb	2,0
15	Rura miedziana w izolacji 22,2		mb	5,0
16	Rura miedziana w izolacji 28,6		mb	8,5
17	Przewód sterowniczy		mb	430
18	Syfon z kulką		szt	2
19	Rura Genowa 32		mb	70
20	Pompka kroplin		Szt.	7

21	ACH2	Agregat chłodniczy , QCH 36,6Kw, ciśnienie akustyczne 63dba, ciężar 334Kw, pobór mocy 13,5Kw, akcesoria CC,RP,AG , kompletne orurowanie i sterowanie.	kpl.	1
----	------	---	------	---

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.

Przyłącza i zewnętrzne instalacje wod-kan

Przyłącze wodociągowe

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
1	Rura przewodowa PE100RC lite, SDR 11, o średnicach: Φ63 x 5,8	m	4
2	Kolana elektrooporowe, elektrozłączki, mufy, trójniki	szt.	wg technologii robót
3	Rura ochronna PE Φ90	szt.	wg technologii robót
4	Taśma oznaczeniowa koloru niebieskiego z wkładką metalizowaną	m	2
5	Słupki oznaczeniowe, tabliczki oznaczeniowe	m	wg. technologii robót
6	Zawór do nawiercania rur PE110mm pod ciśnieniem z odejściem bocznym PE63mm, elektrooporowy	Szt.	1
7	Przedłużacz teleskopowy + skrzynka żeliwna uliczna	Szt.	1
8	Rury ochronne, dwudzielne na przewody energetyczne i telekomunikacyjne	Szt.	wg. technologii robót
9	Przejście szczelne	Szt.	wg. technologii robót
10	Przejście PE63mm/mosiądzDN50 (gwintowany)	Szt.	1
11	Rura stalowa nierdzewna DN50	m	2
12	Kolana mosiężne, złączki	szt.	wg technologii robót

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Lp.	Ozn.	Pozycja	Jedn.	Ilość
1		Rury kanalizacyjne PVC-U SN8 WK, o litych ściankach: Φ200 x 5,9	m	75
2		Rura osłonowa DN250	m	wg techn. robót
3	SI-S5	Studzienka kanalizacyjna tworzywowa, monolityczna Φ600, z wyprofilowaną kinetą (zgodnie z profilem i planem sytuacyjnym), wąż Φ600, klasy D400, wysokość studni - zgodnie z profilem, osadzone króćce do rur PVC-U z uszczelkami	szt.	5
4		Rury ochronna, dwudzielna na przewody energetyczne i telekomunikacyjne	Szt.	wg. technologii robót
5		Przejście szczelne	Szt.	wg techn. robót

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

<i>Lp.</i>	<i>Ozn.</i>	<i>Pozycja</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Ilość</i>
1		Rury kanalizacyjne PVC-U SN8 WK, o litych ściankach:		
		Φ110 x 3,2	m	30
		Φ160 x 4,7	m	28
		Φ200 x 5,9	m	65
2		Rura osłonowa DN300	m	wg techn. robót
3		Rura drenarska karbowana z PVC-U 80x113mmz filtrem z włókna syntetycznego	m	85
4	D1-D7	Studzienka kanalizacyjna tworzywowa, monolityczna Φ600, z wyprofilowaną kinetą (zgodnie z profilem i planem sytuacyjnym), właz Φ600 żeliwny, wysokość studni - zgodnie z profilem, osadzone króćce do rur PVC- U z uszczelkami	szt.	7
5	DRI- DR4	Studzienka kanalizacyjna tworzywowa, monolityczna Φ315, z wyprofilowaną kinetą (zgodnie z profilem i planem sytuacyjnym), właz Φ315, klasy min. A15, wysokość studni - zgodnie z profilem, osadzone króćce do rur PVC-U z uszczelkami	szt.	4
6		Rury ochronna, dwudzielna na przewody energetyczne i telekomunikacyjne	Szt.	wg techn. robót
7		Przejście szczelne	Szt.	wg techn. robót
8		Odwodnienie liniowe, korytkowe, polimerobetonowe, szer. 100mm z rusztem żeliwnym klasy B125, spadek dna 1% + element rewizyjny na początku ciągu	m	16,5
9		Odwodnienie liniowe, korytkowe, polimerobetonowe, szer. 150mm z rusztem żeliwnym klasy B125, spadek dna 1% + element rewizyjny na początku ciągu	m	4,5

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.

Węzeł ciepła

Lp.	Ozn.	Pozycja	Jedn.	Ilość
POZOSTAŁE ELEMENTY - NIEWCHODZĄCE W ZAKRES WĘZŁA KOMPAKTOWEGO				
Przewody stalowe czarne wg PN/H-74200, ze szwem, średnie				
1		DN32	m	20
		DN25	m	20
Izolacje rurociągów, materiały dodatkowe				
2		Izolacja z pianki poliuretanowej o gr. 40mm w płaszczu z PVC na rurociągi stalowe (PUR) oraz odpowiednie "łupki" izolacyjne na kształtki:		

		DN32	m	20	
		DN25	m	20	
3		Obejmy do rur, śrubunki, kolana, zwężki symetryczne	wg tech. robót		

- Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.
- Dopuszcza się stosowanie materiałów innych producentów niż w zestawieniu, jednakże o nie gorszych parametrach i za pisemną zgodą projektanta.

Instalacja wentylacji

Przyłącze ciepłownicze

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
1	Rura przewodowa stalowa czarna bez szwu preizolowana PN25		
	DN25 33,7x90mm	m	30
2	Taśma oznaczeniowa z wkładką metalizowaną	m	30
3	Trójnik preizolowany DN60/25 z odejściem bocznym 90st	Szt.	2
4	Tuleja ścienna 90mm	Szt.	2
5	Zawory odcinające, preizolowane DN25	Szt.	2
6	Studnia betonowa DN1000 H~0,8m wąż żeliwny DN600 klasy min. B125	Szt.	1
7	Zawór kulowy odcinający z możliwością spustu wody z instalacji DN25	Szt.	2
8	Rura przewodowa stalowa czarna bez szwu DN25 PN25	m	46
9	Izolacja z pianki PUR gr. 30mm na przewód stalowy DN25	m	46
10	Rury ochronne, tworzywowe dwudzielne na przewody energetyczne i telekomunikacyjne	Szt.	wg. technologii robót

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu

m
a
t
e
r
i
a
ł
u

p
r
z
e
z

w
y
k
o
n
a
w