



Czuba Latoszek Sp. z o.o.

00-410 Warszawa, ul. Solec 18/20, tel/fax: 022 633 75 85

architekci@czubalatoszek.pl

PROJEKT BUDOWY DWÓCH PAWILONÓW O FUNKCJI USŁUGOWEJ I SPOŁECZNO-KULTURALNEJ.

przy ul. Szaserów w Warszawie

nr ew. działek: 121/17, 121/18, 121/21, 121/24, 121/26, 121/27, 121/28, obręb: 3-04-07

PROJEKT WYKONAWCZY TOM VIII PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH

Inwestor:

Miasto Stołeczne Warszawa
Urząd Dzielnicy Praga Południe
ul. Grochowska 274, Warszawa

	Specjalność:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
INSTALACJE SANITARNE:				
Projektant:	sanitarna	mgr inż. Jakub Mandes	WA-61/00	
Sprawdzający:	sanitarna	mgr. inż. Aleksandra Król	WA-56/00	

17 czerwca 2014 r.

EGZEMPLARZ NR 1

Spis zawartości

I/1. Instalacje sanitarne	2
1. DANE OGÓLNE.....	2
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. DANE WYJŚCIOWE	3
3. OPIS TECHNICZNY	4
3.1 OPIS OGÓLNY	4
3.2 INSTALACJA ZIMNEJ WODY	4
3.3 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA OBIEKTU – ZEWNĘTRZNA	5
3.4 INSTALACJA WODOCIĄGOWA ZASILAJĄCA SYSTEM PODLEWANIA ZIELENI	5
3.5 INSTALACJA CIEPŁEJ WODY I CYRKULACJI CIEPŁEJ WODY	5
3.6 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW KANALIZACYJNYCH.....	6
3.7 INSTALACJA OGRZEWANIA	6
3.8 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	7
3.9 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	7
3.10 OBLICZENIA	8
4.0. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	12

I/1. INSTALACJE SANITARNE

1. DANE OGÓLNE

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę techniczną opracowania stanowią:

- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt architektoniczny
- Warunki techniczne MPWiK podłączenia obiektu do sieci miejskich nr. DRZ-WWT/660/840/9461/14/220
- Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1:500
- Sugestie i zalecenia Zamawiającego
- Projekty branżowe

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
- PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu
- PN-EN1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-EN 12502-3 Ochrona materiałów metalowych przed korozją – wytyczne oceny ryzyka wystąpienia korozji w systemach do rozprowadzania i przechowywania wody - część 3: Czynniki oddziałujące na materiały żelazne cynkowane zanurzeniowo.

- PN-EN 120556-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 120556-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 120556-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 120556-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 120556-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5: Montaż i badania. Instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 6946: 2008P ERRATA
- PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.
- PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach – Strumień ciepła i temperatury powierzchni – obliczenia szczegółowe
- PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt – Metody obliczania
- PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania

- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi - Wymagania
- PN-B-02414: 1999P ERRATA
- PN-B-02421: 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
- PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków – Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
- PN-EN 12109:2003 Wewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-B-03430:1983
- PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - wymagania
- PN-B-10425:1989 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły – Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-B-2852:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru

- Inne akty prawne, normy i wytyczne związane z opracowaniem

1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji wod.-kan., c.w., ogrzewania i wentylacji mechanicznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- projekt instalacji wod-kan i c.w. budynku „A”
- projekt instalacji wod-kan i c.w. budynku „B”
- projekt instalacji wentylacji mechanicznej i ogrzewania budynku „A”
- projekt instalacji wentylacji mechanicznej i ogrzewania budynku „B”

2. DANE WYJŚCIOWE

Inwestycja obejmuje budowę:

- budynku „A” - klubu/galerii z węzłem sanitarnym
 - budynku „B” - kawiarni z węzłem sanitarnym
 - zbiornika wodnego z fontanną
- Obiekt ma służyć celom wypoczynkowym i rekreacyjnym.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1 OPIS OGÓLNY

Inwestycja jest zlokalizowana na działkach o nr ew. 121/17, 121/18, 121/21, 121/24, 121/26, 121/27, 121/28, obręb: 3-04-07, przy ul. Szaserów na terenie dzielnicy Praga Południe w Warszawie. Teren opracowania pozostaje własnością M. St. Warszawy.

Zgodnie z warunkami dostawy i podłączenia przyłącza wodociągowego wydanymi przez MPWiK nr DRZ-WWT/660/840/9641/14/220 projektuje się wykonanie podłączenia do miejskiej sieci wodociągowej DN 200mm z żeliwa sferoidalnego w ulicy Szaserów poprzez przyłącze wody zimnej o średnicy DN80 z rur z żeliwa sferoidalnego.

3.2 INSTALACJA ZIMNEJ WODY

Woda zimna doprowadzona będzie do umywalek, wc, zlewów, zlewozmywaków oraz będzie zasilala instalację zbiornika z fontanną, system podlewania zieleni.

Piony i przewody poziome instalacji wody zimnej należy wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową. Piony wody zimnej będą obudowane lub prowadzone w szachtach instalacyjnych.

Rozprowadzenie przewodów od pionów do przyborów sanitarnych przewidziano w przestrzeni instalacyjnej pod szlichtą i w bruzdach w ścianach. Przewody w posadzce i ścianach należy prowadzić w izolacji systemowej.

Rurociągi zimnej wody „odkryte” – odcinki poziome i pionowe należy zaizolować izolacją miękką z PE o grubości 6 mm.

Instalacje wodne po wykonaniu należy przepłukać i poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa.

3.2.1. Obliczenie miarodajnego przepływu wody zimnej

L.p.	Urządzenie	q_n [dm ³ /s]	Ilość urządzeń	Suma q_n [dm ³ /s]
1	Zlewozmywaki, zlewy	0,14	4	0,56
2	Umywalki	0,14	7	0,98
3	Wc	0,13	5	0,65
4	Pisuar	0,3	2	0,6
	Razem			2,79

Obliczenie przepływu obliczeniowego:

Według PN-92/B-01706 dla $q_n = 2,79$ dm³/s

przepływ obliczeniowy – $q = 1,18$ dm³/s = 4,23 m³/h

Zapotrzebowanie do podlewania zieleni w parku:

$q = 5$ dm³/s = 18 m³/h

Pobór wody do podlewania zieleni będzie poza godzinami pracy kawiarni i galerii.

Wodomierz dobrano zgodnie z PN-92/B-01706.

Przepływ obliczeniowy wynosi: $q = 5$ dm³/s = 18 m³/h

Umowny przepływ obliczeniowy dla wodomierza $q_w = 2 \times q = 36$ m³/h

Dobrano wodomierz :

maksymalny strumień objętości $q_{max} = 50$ m³/h i DN = 65 mm

maksymalny strumień roboczy $q_r = 25$ m³/h

$q = 18$ m³/h < ($q_r / 2$) = 25 m³/h ; oraz DN 65 mm < d = 80 mm

Wodomierz dobrano prawidłowo. Wodomierz będzie umieszczony w piwnicy budynku. Za wodomierzem należy zainstalować zawór antyskażeniowy z możliwością dozoru Rodzina „E” Typ „A” według PN-B-01706/ Az1:1999.

Obliczenia godzinowego i dobowego zużycia zimnej i ciepłej wody:

Ilość osób korzystających z obiektu średnio w ciągu doby:

- kawiarnia maksymalnie 560 osób dziennie (140 miejsc latem, zimą 45 miejsc)
- galeria maksymalnie 100 osób dziennie

dla kawiarni:

$$Q_{dmax} = 560 \times 10 = 5600 \text{ dm}^3/\text{d} \text{ w tym } 35\% \text{ wody ciepłej } Q_{dmaxcw} = 1960 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmaxcw} = 1960/10 \times 3 = 588 \text{ dm}^3/\text{h}$$

dla galerii:

$$Q_{dmax} = 100 \times 4 = 400 \text{ dm}^3/\text{d} \text{ w tym } 50\% \text{ wody ciepłej } Q_{dmaxcw} = 200 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmaxcw} = 200/10 \times 4 = 80 \text{ dm}^3/\text{h}$$

3.3 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA OBIEKTU – ZEWNĘTRZNA

Dla potrzeb zewnętrznego gaszenia pożaru zaprojektowano wykorzystanie dwóch istniejących hydrantów HP-80 zainstalowanych na kolektorze wodociągowym DN 200 w ul. Szaserów o numerach: - HP-80 – nr.35110 i – HP-80 - nr.35111

3.4 INSTALACJA WODOCIĄGOWA ZASILAJĄCA SYSTEM PODLEWANIA ZIELENI

Zaprojektowano instalację zasilającą system podlewania zieleni.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi dla instalacji podlewania zieleni przyjęto następujące założenia projektowe:

- do podlewania zieleni będą służyły kran-y ogrodowe
- ilość kranów ogrodowych 7-9 szt. o średnicy $\frac{3}{4}$ "
- maksymalna długość węża do podlewania 75m
- jeden z kranów musi być w parku psim
- jednoczesny pobór z 5 węż-y

Założono, że pobór wody z jednego kranu DN20 będzie wynosił $0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Czyli maksymalny pobór z instalacji do podlewania wyniesie:

$$V = 5 \times 0,5 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zestaw hydroforowy zaprojektowano ze 100% rezerwą. Umożliwi to w przyszłości rozbudowę systemu podlewania.

Zaprojektowano zestaw hydroforowy o parametrach pracy $5 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy ciśnieniu 3,5 bar.

Założono minimalne ciśnienie z sieci miejskiej 2,5 bara, czyli instalacja podlewania zieleni będzie miała wydajność $5 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy ciśnieniu 6 bar. Zestaw hydroforowy będzie posiadał przetwornik częstotliwości umożliwiający płynną regulację pracy zestawu. W razie potrzeby będzie możliwość ustawienia na wyjściu z zestawu ciśnienia niższego niż 6 bar.

Zestaw hydroforowy zaprojektowano w pomieszczeniu przyłącza wody.

Woda z systemu podlewania zieleni będzie usuwana na zimę w studzience podłączeniowej.

Przyłącze wody do studzienki podłączeniowej zaprojektowano poniżej głębokości przemarzania.

Dodatkowo będzie możliwość odwodnienia przyłącza w pomieszczeniu przyłącza wody.

Przed zestawem hydroforowym zaprojektowano zawór odcinający i zawór antyskażeniowy.

3.5 INSTALACJA CIEPŁEJ WODY I CYRKULACJI CIEPŁEJ WODY

Budynek „A” – Galeria

Woda ciepła o temperaturze 60°C będzie doprowadzona do umywalek i zlewów. Będzie przygotowywana przez pompę ciepła typu powietrze-woda i ewentualnie dogrzewana przez grzałki elektryczne. Dla potrzeb magazynowania c.w. zaprojektowano podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 150 dm^3 .

Budynek „B” – Kawiarnia

Woda ciepła o temperaturze 60°C będzie doprowadzona do umywalek, zlewozmywaków i zlewów. Będzie przygotowywana przez pompę ciepła typu powietrze-woda współpracującą z układem solarnym i grzałkami elektrycznymi. Dla potrzeb magazynowania c.w. zaprojektowano podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 400 dm^3 oraz podgrzewacz pojemnościowy współpracujący z układem solarnym o pojemności 400 dm^3 .

Piony wody ciepłej i cyrkulacji będą obudowane lub prowadzone w szachtach instalacyjnych. Przejścia przez strop należy wykonać w rurach osłonowych.

Piony i przewody poziome instalacji ciepłej wody i cyrkulacji należy wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową.

Rozprowadzenie przewodów od pionów do przyborów sanitarnych przewidziano w przestrzeni instalacyjnej pod szlichtą i w bruzdach w ścianach. Przewody w posadzce i ścianach należy prowadzić w izolacji systemowej.

Rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji „odkryte” – poziome i pionowe należy zaizolować izolacją miękką z PE o grubości zgodnej z załącznikiem nr 1.

Instalacje wodne po wykonaniu należy przepłukać i poddać próbie na ciśnienie 1,0 Mpa.

Instalacja ciepłej wody będzie przygotowana do zwalczania bakterii Legionella. Zaprojektowano okresowe podgrzewanie ciepłej wody do temperatury 70°C (dezynfekcja instalacji).

3.6 ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW KANALIZACYJNYCH

Przewody kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych z polichlorku winylu PVC łączonych na uszczelki gumowe.

U podstawy pionów należy zamontować rewizje kanalizacyjne. Odpowietrzenie pionów należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewkami.

Piony kanalizacji prowadzone są w przewidzianych w tym celu szachtach.

Ilość osób korzystających z obiektu średnio w ciągu doby:

- kawiarnia maksymalnie 560 osób dziennie (140 miejsc latem, zimą 45 miejsc)
- galeria maksymalnie 100 osób dziennie

Ilość ścieków sanitarnych: $Q_s = 560 \times 10 + 100 \times 4 = 6,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Zaprojektowano odprowadzenie kanalizacji sanitarnej do zewnętrznej sieci kanalizacji ogólnospławnej.

Ilość ścieków deszczowych dla deszczu nawalnego – z terenów o powierzchni $F = 2100 \text{ m}^2$ z nawierzchnią przepuszczalną przy współczynniku spływu 0,40

$Q_d = 0,21 \times 130 \times 0,4 = 10,92 \text{ dm}^3/\text{s}$

Ilość wody jaka spadnie w ciągu 15 minut przy deszczu nawalnym:

$Q_d = 10,92 \times 900 = 9,83 \text{ m}^3$

Zaprojektowano odprowadzenie kanalizacji deszczowej do zewnętrznej sieci kanalizacji ogólnospławnej.

W studzienkach kanalizacyjnych należy zainstalować kłapy zwrotne uniemożliwiające zalanie piwnic w przypadku dużych opadów deszczu. Kłapę zwrotną należy również zainstalować na odprowadzeniu wody z przelewów fontanny.

3.7 INSTALACJA OGRZEWANIA

Budynek „A” – Galeria

Wstępnie policzone zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku wynosi:

$Q_{co} = 9\,473 \text{ W}$

Czynnik grzewczy: woda o temp. 55°/45°C

Źródłem ciepła dla budynku będzie pompa ciepła powietrzna o mocy nominalnej 16 kW. Zaprojektowano pompę ciepła w wersji „split”. Jednostka zewnętrzna będzie umieszczona na dachu, a jednostka wewnętrzna w wydzielonym pomieszczeniu na parterze.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania z grzejnikami z termostatami.

Budynek „B” – Galeria

Wstępnie policzone zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku wynosi:

$Q_{co} = 15\,594 \text{ W}$

Czynnik grzewczy: woda o temp. 55°/45°C

Źródłem ciepła dla budynku będzie pompa ciepła powietrzna, o mocy nominalnej 25 kW, współpracująca z zespołem solarnym. Pompę ciepła i solary zaprojektowano na dachu budynku, usytuowanie według projektu architektonicznego.

W pomieszczeniu na poziomie -1 zaprojektowano zbiornik buforowy, wstępny podgrzewacz c.w. oraz końcowy podgrzewacz ciepłej wody. W tym pomieszczeniu będzie również zainstalowany osprzęt dla instalacji solarnej.

Instalacja c.o. obejmuje obieg zasilania grzejników dla ogrzewania pomieszczeń. W pomieszczeniach eksponowanych zaprojektowano ogrzewanie grzejnikami podłogowymi. W łazienkach zaprojektowano grzejniki typu „drabinkowego”. W pomieszczeniach technicznych i socjalnych zaprojektowano grzejniki kompaktowe.

Grzejniki zasilane od dołu należy zamówić z wbudowanymi zaworami termostatycznymi współpracującymi z głowicami. Grzejniki zasilane od dołu będą podłączane z podłogi za pomocą łączników kątowych oraz śrubunków przyłączeniowych z uszczelnieniem metalowym.

Grzejniki łazienkowe będą podłączane za pomocą krótkich kolanek ściennych z gwintem wewnętrznym. Zaprojektowano zawory termostatyczne na zasilaniu oraz zawory przygrzejnikowe na powrocie.

Grzejniki podłogowe z wentylatorem należy montować w odległości 10 cm od okna oraz standartowo należy wyposażyć w zawory termostatyczne oraz zawory przygrzejnikowe na gałęzi umożliwiające odcięcie każdego grzejnika. Grzejniki posiadają regulację elektryczną prędkości obrotowej wentylatorów. Piony będą obudowane lub prowadzone w szachtach instalacyjnych, zlokalizowanych wewnątrz mieszkań. Przejścia przez stropy należy wykonać z rur osłonowych.

Piony i przewody poziome instalacji c.o. należy wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową. Rura z wkładką aluminiową stanowi 100% warstwę antydyfuzyjną. Każdy pion będzie zakończony automatycznym odpowietrznikiem na przewodzie zasilającym. Każdy z elementów grzejnych powinien posiadać indywidualny odpowietrznik.

Rozprowadzenie na parterze przewodów od pionów do grzejników przewidziano w podłodze, w przestrzeni instalacyjnej pod szlichtą i w bruzdach w ścianach. Przewody w posadzce i ścianach należy prowadzić w izolacji systemowej.

3.8 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano w pomieszczeniu Zasilania fontanny.

Zgodnie z wytycznymi technologia w pomieszczeniu należy zapewnić 2 wymiany powietrza na godzinę w trybie awaryjnym 5 wymian.

Kubatura pom. Zasilania fontanny wynosi $Q = 21,46 \times 2,7 = 58 \text{ m}^2$

Ilość powietrza wynosi:

$$V = 58 \times 5 = 290 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną dwubiegową o wydajności na wyższym biegu $V = 290 \text{ m}^3/\text{h}$. Nawiew powietrza będzie realizowany przez zespół nawiewny składający się z czepni, filtra, nagrzewnicy elektrycznej o mocy 3 kW, wentylatora kanałowego dwubiegowego oraz kanałów i kratki wentylacyjnych.

Wywiew powietrza będzie realizowany przez zespół wywiewny składający się z wentylatora kanałowego dwubiegowego, kanałów i kratki wentylacyjnej oraz wyrzutni dachowej.

W pomieszczeniach wc zaprojektowano wentylację grawitacyjną wspomaganą mechanicznie wentylatorem nakratkowym załączanym wraz z oświetleniem.

Nad wejściami do Galerii i Kawiarni zaprojektowano kurtyny powietrzne z grzałkami elektrycznymi.

3.9 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Instalacje sanitarne muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz.690).

Zastosowane urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi, schematów wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń oraz wszystkich certyfikatów i aprobat na wbudowane materiały i urządzenia przy końcowym odbiorze robót.

3.10 OBLICZENIA

Dobór wzbiórczego naczynia przeponowego dla budynku A instalacja c.o.

- ciśnienie statyczne instalacji (w miejscu zainst.nw) $p_{st} = 0,4$ bar
- ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym $p = p_{st} + 0,3$ bar; $p = 0,7$ bar
- max. ciśnienie obliczeniowe w naczyniu przeponowym $p_{max} = 2,5 - 0,1 \times 2,5 = 2,25$ bar
- pojemność zładu instalacji centralnego ogrzewania $V = 0,2$ m³
- przyrost objętości właściwej wody w instalacji $\Delta V = 0,0129$ dm³/kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

w którym:

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze pokojowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$, w kilogramach na metr sześcienny

gęstość wody $\rho_1 = 999,7$ kg/m³

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej t_z temperatury na zasilaniu wody instalacyjnej w decymetrach sześciennych na kilogram.

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego V_n , w decymetrach sześciennych, należy obliczać ze wzoru

$$V_n = V_u \times (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$$

w którym:

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,

p – ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach

$$p = p_{st} + 0,3$$

p_{st} – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego, na poziomie króćca przyłączonego rury wzbiórczej do naczynia, przy temperaturze wody instalacyjnej $t_1 = 10^\circ\text{C}$, w barach

$$V_u = 0,2 \times 999,7 \times 0,0129 = 2,58 \text{ dm}^3$$

$$V_n = 2,58 \times (2,25 + 1) / (2,25 - 0,7) = 5,41 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia wzbiórczego przeponowego dobrana z uwzględnieniem ubytków eksploatacyjnych wody instalacyjnej:

- przyjęto, że rezerwa pojemności naczynia na ubytki eksploatacyjne nie przekracza $E = 1,0$ % pojemności instalacji (min. 3 dm³).

$$V_{WR} = 3 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową, z uwzględnieniem jego użytkowej pojemności z rezerwą wynosi:

$$V_{exp.min} = 5,58 \times (2,25 + 1) / (2,25 - 0,7) = 11,7 \text{ dm}^3$$

Zaprojektowano naczynie wzbiórcze REFLEX typ NG, wielkość NG18.

W celu uzyskania rezerwy wody, V_{WR} , w instalacji wypełnionej zimną wodą, ciśnienie początkowe $p_{a,min}$ (napełniania instalacji) powinno spełniać następujący warunek:

$$p_{a,min} \geq (V_n \times (p_o + 1) / (V_n - V_{WR})) - 1$$

$$p_{a,min} \geq 1,04 \text{ bar}$$

W celu zabezpieczenia przed przekroczeniem ciśnienia końcowego, p_e , w maksymalnej temperaturze z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowej, początkowe ciśnienie, $p_{a,max}$ (ciśnienie napełniania instalacji) powinno spełniać następujący warunek:

$$p_{a,max} \leq ((p + 1) / (1 + (V_e \times (p + 1) / (V_n \times (p_o + 1)))) - 1$$

$$p_{a,max} \leq 1,55 \text{ bar}$$

Ciśnienie napełniania instalacji ustalono na 1,2 bara.

Dobór wzbiórczego naczynia przeponowego dla budynku A instalacja c.w.

Zgodnie z programem producenta przy następujących założeniach:

$$V_s = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

ciśnienie spoczynku = 4,5 bara

ciśnienie ustawione na zaworze bezpieczeństwa = 6 bar

Zaprojektowano naczynie Reflex DD18

Dobór wzbiórczego naczynia przeponowego dla budynku B instalacja c.o.

- ciśnienie statyczne instalacji (w miejscu zainst.nw) $p_{st} = 0,4$ bar
- ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym $p = p_{st} + 0,3$ bar; $p = 0,7$ bar
- max. ciśnienie obliczeniowe w naczyniu przeponowym $p_{max} = 2,5 - 0,1 \times 2,5 = 2,25$ bar

- pojemność zładu instalacji centralnego ogrzewania $V = 0,4 \text{ m}^3$
- przyrost objętości właściwej wody w instalacji $\Delta V = 0,0129 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

w którym:

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze pokojowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$, w kilogramach na metr sześcienny
gęstość wody $\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej t_z temperatury na zasilaniu wody instalacyjnej w decymetrach sześciennych na kilogram.

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego V_n , w decymetrach sześciennych, należy obliczać ze wzoru

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$$

w którym:

p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,

p – ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach

$$p = p_{st} + 0,3$$

p_{st} – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego, na poziomie króćca przyłączonego rury zbiorczej do naczynia, przy temperaturze wody instalacyjnej $t_1 = 10^\circ\text{C}$, w barach

$$V_u = 0,4 \times 999,7 \times 0,0129 = 5,16 \text{ dm}^3$$

$$V_n = 5,16 \times (2,25 + 1) / (2,25 - 0,7) = 10,81 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia zbiorczego przeponowego dobrana z uwzględnieniem ubytków eksploatacyjnych wody instalacyjnej:

- przyjęto, że rezerwa pojemności naczynia na ubytki eksploatacyjne nie przekracza $E = 1,0 \%$ pojemności instalacji.

$$V_{WR} = 4 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową, z uwzględnieniem jego użytkowej pojemności z rezerwą wynosi:

$$V_{\exp.\min} = 9,16 \times (2,25 + 1) / (2,25 - 0,7) = 19,21 \text{ dm}^3$$

Zaprojektowano naczynie zbiorcze REFLEX typ N, wielkość 25N.

W celu uzyskania rezerwy wody, V_{WR} , w instalacji wypełnionej zimną wodą, ciśnienie początkowe $p_{a,\min}$ (napełniania instalacji) powinno spełniać następujący warunek:

$$p_{a,\min} \geq (V_n \times (p_o + 1) / (V_n - V_{WR})) - 1$$

$$p_{a,\min} \geq 1,02 \text{ bar}$$

W celu zabezpieczenia przed przekroczeniem ciśnienia końcowego, p_e , w maksymalnej temperaturze z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowej, początkowe ciśnienie, $p_{a,\max}$ (ciśnienie napełniania instalacji) powinno spełniać następujący warunek:

$$p_{a,\max} \leq ((p + 1) / (1 + (V_e \times (p + 1) / (V_n \times (p_o + 1)))) - 1$$

$$p_{a,\max} \leq 1,33 \text{ bar}$$

Ciśnienie napełniania instalacji ustalono na 1,2 bara.

Dobór zbiorczego naczynia przeponowego dla budynku B instalacja c.w.

Zgodnie z programem producenta przy następujących założeniach:

$$V_s = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

ciśnienie spoczynku = 4,5 bara

ciśnienie ustawione na zaworze bezpieczeństwa = 6 bar

dobrano naczynie Reflex Refix DT5 60dm³

Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla budynku A (ZB-1)

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$Q = q_m \times F \times \alpha$$

w którym:

q_m - teoretyczna jednostkowa przepustowość $\text{kg} / (\text{m}^2 \times \text{s})$

F – pole wypływu, m^2

$$F = 3,14 \times d_o^2 / 4$$

w którym:

d_o - najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa, m,

α – współczynnik wypływu

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rzecz}$$

α_{rzecz} – rzeczywisty współczynnik wypływu

0,9 – współczynnik obniżenia

$$q_m = 1414,5 \times ((p_1 - p_2) \times \rho)^{1/2}$$

$(p_1 - p_2)$ - spadek ciśnienia, MPa

p_1 - ciśnienie na dopływie, MPa

p_2 – ciśnienie na odpływie, MPa

ρ – masa właściwa, kg/m³

współczynnik wypływu zaworu $\alpha_{rzecz} = 0,25$

ciśnienie maksymalne, $p = 0,25$ MPa

ciśnienie początku otwarcia zaworu, $p_1 = 0,25 \times 1,1 = 0,275$ MPa

ciśnienie na wylocie z zaworu (wypływ do atmosfery) $p_2 = 0$ MPa

$$\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$$

$$F = 0,00011304 \text{ m}^2$$

$$q_m = 23123,72 \text{ kg} / (\text{m}^2 \times \text{s})$$

$$\alpha = 0,25 \times 0,9 = 0,225$$

$$Q = 0,59 \text{ kg/s}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy "Syr" typ 1915, 1/2", $d_o = 12\text{mm}$, $P_r = 2,5$ bar

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.w. (wg PN-76/B-02440) dla budynku A (ZB-2)

$$d_o = [4 \times G / (3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times ((1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma)^{1/2})]^{1/2}$$

$$G = 0,16 \text{ V} = 0,16 \times 150 = 24 \text{ kg/h}$$

$$d_o = [4 \times 24 / (3,14 \times 1,59 \times 0,55 \times ((1,1 \times 6) \times 983,2)^{1/2})]^{1/2} = 0,66 \text{ mm}$$

F – powierzchnia przekroju wewnętrznego rury grzejnej (węzownicy), mm²

V – pojemność wodna podgrzewacza lub podgrzewacza i zasobnika ciepłej wody

p_1 – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wylocie do atmosfery $p_2 = 0$)

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy 1/2", $d_o = 12\text{mm}$, $P_r = 6$ bar, $\alpha_c = 0,55$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o. budynku B (ZB-3)

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$Q = q_m \times F \times \alpha$$

w którym:

q_m - teoretyczna jednostkowa przepustowość kg / (m² x s)

F – pole wypływu, m²

$$F = 3,14 \times d_o^2 / 4$$

w którym:

d_o - najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa, m,

α – współczynnik wypływu

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rzecz}$$

α_{rzecz} – rzeczywisty współczynnik wypływu

0,9 – współczynnik obniżenia

$$q_m = 1414,5 \times ((p_1 - p_2) \times \rho)^{1/2}$$

$(p_1 - p_2)$ - spadek ciśnienia, MPa

p_1 - ciśnienie na dopływie, MPa

p_2 – ciśnienie na odpływie, MPa

ρ – masa właściwa, kg/m³

współczynnik wypływu zaworu $\alpha_{rzecz} = 0,25$

ciśnienie maksymalne, $p = 0,25$ MPa

ciśnienie początku otwarcia zaworu, $p_1 = 0,25 \times 1,1 = 0,275$ MPa

ciśnienie na wylocie z zaworu (wypływ do atmosfery) $p_2 = 0$ MPa

$$\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$$

$$F = 0,00011304 \text{ m}^2$$

$$q_m = 23123,72 \text{ kg} / (\text{m}^2 \times \text{s})$$

$$\alpha = 0,25 \times 0,9 = 0,225$$

$$Q = 0,59 \text{ kg/s}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy "Syr" typ 1915, Dn 15 mm, $d_o = 12\text{mm}$, $P_r = 2,5$ bar

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.w. (wg PN-76/B-02440) dla budynku A (ZB-4)

$$d_o = [4 \times G / (3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times ((1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma)^{1/2})]^{1/2}$$

$$G = 0,16 \text{ V} = 0,16 \times 400 = 64 \text{ kg/h}$$

$$d_o = [4 \times 64 / (3,14 \times 1,59 \times 0,55 \times ((1,1 \times 6) \times 983,2)^{1/2})]^{1/2} = 1,16 \text{ mm}$$

F – powierzchnia przekroju wewnętrznego rury grzejnej (węzownicy), mm²

V – pojemność wodna podgrzewacza lub podgrzewacza i zasobnika ciepłej wody

p₁ – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza

p₂ – ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wylocie do atmosfery p₂ = 0)

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy 3/4", d_o = 14mm, P_r = 6 bar, α_c = 0,55

Dobór pompy dla obiegu c.o. dla budynku A (P-1)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = Q_n \times 3600 / c_{p,x} \times dt \times \rho_w \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V = 16 \times 3600 / 4,19 \times 10 \times 1000 = 1,37 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 30 \text{ kPa}$$

Dobór pompy dla podgrzewacza c.w.u. dla budynku A (P-2)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = Q_n \times 3600 / c_{p,x} \times dt \times \rho_w \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V = 16 \times 3600 / 4,19 \times 15 \times 1000 = 0,92 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 20 \text{ kPa}$$

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u. dla budynku A (P-3)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = 0,5 \times 1 = 0,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 5 \text{ kPa}$$

Dobór pompy dla obiegu c.o. dla budynku B (P-4)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = Q_n \times 3600 / c_{p,x} \times dt \times \rho_w \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V = 19,7 \times 3600 / 4,19 \times 10 \times 1000 = 1,7 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 35 \text{ kPa}$$

Dobór pompy dla obiegu pompy ciepła B (P-5)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = Q_n \times 3600 / c_{p,x} \times dt \times \rho_w \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V = 19,7 \times 3600 / 4,19 \times 10 \times 1000 = 1,7 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 30 \text{ kPa}$$

Dobór pompy dla podgrzewacza c.w.u. dla budynku B (P-6)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = Q_n \times 3600 / c_{p,x} \times dt \times \rho_w \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V = 19,7 \times 3600 / 4,19 \times 15 \times 1000 = 1,13 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 20 \text{ kPa}$$

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u. dla budynku B (P-7)

Strumień objętościowy wynosi:

$$V = 0,5 \times 2 = 1 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$H = 5 \text{ kPa}$$

4.0. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
A.	INSTALACJA WOD-KAN		
1.	Rury wielowarstwowe ze złączkami zaprasowanymi i zaciskowymi woda zimna izolowane otuliną z PE o grubości 6mm		Producent: Uponor, Wavin izolacja Thermaflex
	16x2	50 mb	
	20x2,25	25 mb	
	25x2,5	20 mb	
	32x3	30 mb	
	63x6	10 mb	
	90x8,5	20 mb	
2.	Rury wielowarstwowe ze złączkami zaprasowanymi i zaciskowymi woda ciepła i cyrkulacja izolowane otuliną PE		Producent: Uponor, Wavin izolacja Thermaflex
	16x2 (izolacja 20mm)	70 mb	
	20x2,25 (izolacja 20mm)	15 mb	
	25x2,5 (izolacja 20mm)	25 mb	
3.	Zestaw hydroforowy składający się z dwóch pomp połączonych równolegle, zamontowanych na wspólnej ramie podstawy i wyposażonych w odpowiednią armaturę. Zestaw jest zabezpieczony przed suchobiegiem.	1 szt.	Producent: Grundfos Hydro Multi-E 2 CRE 10-03
4.	Zawór kulowy DN15 DN20 DN25 DN50 DN80	21 szt. 1 szt. 7 szt. 2 szt. 3 szt.	Producent: Valvex
5.	Zawór zaporowy kołnierzowy	2 szt.	ujęty w proj. przyłącza wodociągowego
6.	Zawór antyskażeniowy kołnierzowy DN80	2 szt.	Producent: Danfoss Socla EA426 (1szt. ujęta w proj.przyłącza wodociągowego)
7.	Filtr siatkowy DN80	1 szt.	Producent:Honeywell
8.	Filtr siatkowy DN25	1 szt.	Producent:Honeywell
9.	Zawór ze złączką do węża DN15	3 szt.	Valvex
10.	Zawór zwrotny	1 szt.	Valvex

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
	DN15		
11.	Zawór antyskażeniowy DN 50	1 szt.	Producent: Danfoss-Socla typ BA
12.	Wodomierz qn = 10 m ³ /h	1 szt.	Producent: Powogaz WS-10 DN40
13.	Wodomierz qn = 1,5 m ³ /h	1 szt.	Producent: Powogaz JS-1.5 DN15
14.	Zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej	5 szt.	Producent: np. Franke
15.	Bateria wannowa z kompletem zaworów i wężykami	2 szt.	Producent: np. KFA, Grohe Do zlewu w pom. porządkowym
16.	Bateria zlewozmywakowa z kompletem zaworów i wężykami	3 szt.	Producent: np. KFA, Grohe
17.	Umywalka z baterią i kompletem zaworów	7 szt.	Producent: np. Koło
18.	Miska ustępowa – kompakt; z zaworkiem odcinającym i wężykiem	5 szt.	Producent: np. Koło
19.	Pisuar z zaworem splukującym – splukiwanie załączane fotokomórką	2 szt.	Producent: np. Koło, Geberit
20.	Zawór odcinający dn15 – podłączenie zmywarki	1 szt.	Producent: Valvex
21.	Rury kanalizacyjne PVC		Producent: Wavin
	ø50	26 mb	
	ø75	20 mb	
	ø110	60 mb	
	ø160	50 mb	
22.	Zestaw z pompami Multilift M 12.1	1 szt.	Producent: Grundfos
21A.	Wkład uszczelniający HSD 150/110 gr.40mm	1 szt.	Producent: Hauff-Technik
21B.	Wkład uszczelniający HSD 200/159 gr.40mm	1 szt.	Producent: Hauff-Technik
23.	Wpust kanalizacyjny ø50 ze stali nierdzewnej (przy pisuarach)	2 szt.	Producent: Hauraton
24.	Wpust kanalizacyjny ø110 ze stali nierdzewnej (w pom. technicznych)	4 szt.	Producent: Hauraton
24A.	Koryto odwodnieniowe MEADRAIN Supreme EN1000 (L=1000)	1 szt..	Producent: Mea
25.	Wywiewka kanalizacyjna ø 110	5 szt.	Wavin
26.	Rewizja ø110	4 szt.	Wavin
27.	Rewizja ø75	1 szt.	Wavin

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
Kanalizacja deszczowa podciśnieniowa została ujęta w ofercie firmy Geberit			
28.	Wpusty dachowe podgrzewane z kołnierzem mocującym i z kołnierzem przyłączeniowym	8 szt.	Producent: Geberit
29.	Rura PE d40 z kształtkami i podwieszzeniami - izolowana	5,6 m	Producent: Geberit
30.	Rura PE d50 z kształtkami i podwieszzeniami - izolowana	37,7 m	Producent: Geberit
31.	Rura PE d56 z kształtkami i podwieszzeniami - izolowana	19,9 m	Producent: Geberit
32.	Rura PE d63 z kształtkami i podwieszzeniami - izolowana	18,4 m	Producent: Geberit
Rury PE należy zaizolować izolacją przeciwwykropleniową: PE-13mm lub wełna mineralna na folii aluminiowej 20 mm			
B. INSTALACJA C.O.			
1.	Grzejniki kanałowe Intratherm z wentylatorem typ F1T głębokość 140 mm, szerokość 290 mm z listwami maskującymi		Producent: Vogel&Noot
	F1T/14/29; L=1100	2 szt.	
	F1T/14/29; L=1300	9 szt.	
	F1T/14/29; L=2000	3 szt.	
1A.	Komplet do sterowania pracą grzejników kanałowych z wentylatorem Termostat pokojowy PPT-2 z ręcznym trzystopniowym przełącznikiem obrotów – 4 szt. Transformator natynkowy PAT-01-M-01 – 1 szt. Transformator natynkowy PAT-02-M-01 – 3 szt.	1 kpl.	Dostawa: Vogel&Noot
1B.	Osprzęt do grzejników kanałowych Zawór termostatyczny DN15 – wersja skrócona NF prosty – 14 szt. Zawór odcinający DN15 prosty – 14 szt.	1 kpl.	Dostawa: Vogel&Noot
2.	Grzejniki kompaktowe		Producent: V&N CosmoNOVA
	11K/600/400	1 szt.	
	11K/600/600	1 szt.	
	11K/600/720	1 szt.	
	11K/600/800	1 szt.	
	21K/600/600	1 szt.	
	11K/600/1600	1 szt.	
	21VM/600/800 z wbudowanym zaworem termostatycznym	1 szt.	

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
	21VM/600/1400 z wbudowanym zaworem termostatycznym	3 szt.	
3.	Grzejniki łazienkowe		Producent: BIM'S PLUS CosmoART
	C_WAVE_700 400	2 szt.	
	C_WAVE_700 500	1 szt.	
	C_WAVE_1100 400	1 szt.	
	C_WAVE_1500 600	1 szt.	
	C_WAVE_1800 400	1 szt.	
5.	Zawory T6 z podłączeniem dolnym środkowym z wbudowanym zespołem zaworowym, z zestawem montażowym i podwójnym kurkiem kulowym	4 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
5A.	Zawory termostatyczne do grzejników łazienkowych	6 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
5B.	Zawory termostatyczne do grzejników C	6 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
6.	Głowice termostatyczne do budynków publicznych do grzejników V	4 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
6A.	Głowice termostatyczne do budynków publicznych do grzejników łazienkowych	6 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
6B.	Głowice termostatyczne do budynków publicznych do grzejników C	6 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
7.	Zawory przygrzejnikowe	12 szt.	Producent: Danfoss, Honeywell
8.	Rozdzielacze c.o.		Producent: BIM'S PLUS typ 52VA
	5 obwodów	1 szt.	
	6 obwodów	2 szt.	
	7 obwodów	1 szt.	
9.	Szafki natynkowe na rozdzielacz 4-6 obwodów (420x600x120)	1 szt.	Producent: BIM'S PLUS BN 6
10.	Szafki natynkowe na rozdzielacz 6-8 obwodów (550x600x120)	3 szt.	Producent: BIM'S PLUS BN 8
11.	Automatyczne odpowietrzniki	3 szt.	Producent: VARIA standart
12.	Rury centralnego ogrzewania, prowadzone w posadzce wielowarstwowe ze złączkami zaprasowanymi i zaciskowymi izolowane otuliną z PE		Producent: Uponor, Wavin
	16x2	200 mb	
	18x2	450 mb	
13.	Rury centralnego ogrzewania prowadzone po wierzchu lub w szachtach, izolowane otuliną z PE		Producent: Uponor, Wavin

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
	16x2 (izolacja 20mm)	40 mb	
	20x2,25 (izolacja 20mm)	20 mb	
	32x3 (izolacja 25mm)	25 mb	
	40x4 (izolacja 30mm)	70 mb	
C. POMPOWNIĄ CIEPŁA BUDYNEK A			
1.	Jednostka zewnętrzna Altherma 16.0 kW 3F G2G1 INVERTER R 410 A 400V	1 szt.	Dystrybutor: BIMs Plus
2.	Moduł hydrauliczny LT ścienny 11/14/16 kW G2G1 SPLIT GRZANIE GRZAŁKA 0-9 kW	1 szt.	
3.	Zasobnik c.w.u. ze stali nierdzewnej 150 dm ³ G2G1 z zaworami i grzałką elektryczną 3,0 kW	1 szt.	
4.	Pompa c.o.(P-1): Q = 1,4 m ³ /h; H = 30 kPa (budynek A)	1 szt.	Producent: Grundfos ALPHA 2 25-60
5.	Pompa c.w.(P-2): Q = 1 m ³ /h; H = 20 kPa (budynek A)	1 szt.	Producent: Grundfos ALPHA 2 25-40
6.	Naczynie wzbiorcze dla instalacji c.o.	1 szt.	Producent: Reflex NG18
7.	Zawór bezpieczeństwa membranowy ½" (ZB-1)	1 szt.	Producent: Syr Typ 1915 ½" d=12mm; ciśnienie zadziałania 2,5 bar
8.	Zawór bezpieczeństwa membranowy ½" (ZB-2)	1 szt.	Producent: SYR 2115 - ½" nastawa 6 bar; d=12mm
9.	Zawory odcinające	6 szt.	
10.	Zawory zwrotne DN25	2 szt.	
11.	Manometr 0:-0,6 MPa	2 szt.	
12.	Termometr 0:-100C	3 szt.	
13.	Pompa cyrkulacyjna c.w.(P-3): Q = 0,5 m ³ /h; H = 5 kPa (budynek A)	1 szt.	Producent: Grundfos Alpha 2 15-40
14.	Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji c.w.u.	1 szt.	Producent: Reflex DD-18; 10bar zielone przepływowe
15.	Zawór odcinający DN15	2 szt.	
16.	Zawór odcinający DN20	3 szt.	
17.	Filtr siatkowy DN20	1 szt.	Honeywell
18.	Zawór antyskażeniowy DN 20	1 szt.	Producent: Danfoss-Socla EA 251
19.	Zawór zwrotny DN15	1 szt.	Valvex
20.	Manometr 0:-1,0 MPa	1 szt.	
21.	Wodomierz qn = 1,5 m ³ /h	1 szt.	Producent: Powogaz JS-1.5

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
			DN15
21A.	Miedziane rury(Ø15,9 i Ø9,5)	6 mb	dla czynnika chłodniczego
D. POMPOWNIĄ CIEPŁA BUDYNEK B			
1.	Pompa ciepła LA25TU 19,7 kW, powietrze-woda do montażu na zewnątrz budynku, 2-STOPNIOWA	1 szt.	Dystrybutor: BIMs Plus
2.	Przewód komunikacyjny EVL 20U 20mb między menadżerem a zew. pompą ciepła	1 szt.	
3.	Regulator pompy ciepła	1 szt.	
4.	Zbiornik ciepłej wody z czujnikiem temperatury WWSP880E. Zbiornik stal. emal. 400dm ³ pow.wym. 4,2 m ²	1 szt.	
5.	Grzałka elektryczna 4,5 kW kołnierзова FLHU 70 do podgrzewaczy cwu 400V. Reg. Temp.15-85C	1 szt.	
6.	Moduł obiegu bezpośredniego WWM25 do współpracy z pompami o DN25	1 szt.	
7.	Pompa obiegowa c.o. (P-4) : Q = 1,7 m ³ /h; H = 3,5 mH ₂ O (budynek B)	1 szt.	Grundfos ALPHA 2 25-60
8.	Pompa obiegowa (P-5): Q = 1,7 m ³ /h; H = 4 mH ₂ O (budynek B)	1 szt.	Wilo Stratos 25/1-8
9.	Pompa obiegowa c.w. (P-6): Q = 1,13 m ³ /h; H = 3 mH ₂ O (budynek B)	1 szt.	Wilo Stratos 25/1-8
10.	Podwójny rozdzielacz bezciśnieniowy DDV32 z osłoną izolacyjną	1 szt.	Dystrybutor: BIMs Plus
11.	Zbiornik buforowy PSW 200. Stalowy zbiornik 200 dm ³ izol.poliur. 3muf. DN40 H1300	1 szt.	
12.	Grzałka elektryczna 6 kW wkręcana do zbiorników buforowych	1 szt.	
13.	Zawór bezpieczeństwa membranowy ½"(ZB-3);	1 szt.	Syr Typ 1915 ½" ; ciśnienie zadziałania 2,5 bar; d=12mm
14.	Zawór bezpieczeństwa membranowy ½" (ZB-4); Syr Typ 1915 ¾"; ciśnienie zadziałania 2,5 bar	1 szt.	Syr Typ 1915 ¾"; ciśnienie zadziałania 2,5 bar; d=14mm
15.	Naczynie wzbiorcze dla instalacji c.o.	1 szt.	Producent: Reflex NG25
16.	Zawory odcinające DN32	2 szt.	
17.	Zawór odcinający DN25	3 szt.	
18.	Zawór zwrotny DN25	1 szt.	
19.	Zawór odcinający DN32	2 szt.	

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
20.	Manometr 0:-0,6 Mpa	1 szt.	
21.	Termometr 0:-100C	2 szt.	
22.	Kolektor płaski Cosmosun Basic 2.51 absorber miedź	4 szt.	Dystrybutor: BIMs Plus
23.	System połączeń dla 4 kolektorów komfort / basic	1 kpl.	
23A.	Zestaw montażowy dla 2 kol. Basic dach płaski	1 szt.	
23B.	Zestaw rozszerzaj. + 2 kol. Basic dach płaski	1 szt.	
24.	Grupa pompowa GPS 60A	1 szt.	
24A.	Płyn do instalacji solarnych 10l (glikol propylenowy)	2 szt.	
25.	Naczynie przeponowe solar 35 dm ³	1 szt.	
26.	Regulator solarny RSS 2	1 szt.	
27.	Podgrzewacz c.w.u. FISH 400 S1 Grzałka 3 kW; max.ciśn.rob. 10/3/10 bar	1 szt.	
28.	Termometr 0:-100C	1 szt.	
29.	Zawory odcinające DN15	7 szt.	
30.	Zawory odcinające DN15 ze spustem	6 szt.	
31.	Automatyczny odpowietrznik	3 szt.	
32.	Pompa cyrkulacyjna c.w.(P-7): Q = 1 m ³ /h; H = 5 kPa (budynek B)	1 szt.	Producent: Grundfos Alpha 2 15-40
33.	Zawory odcinające DN15	2 szt.	
34.	Zawory odcinające DN20	5 szt.	
35.	Zawór zwrotny DN15	1 szt.	
36.	Zawór antyskażeniowy DN20 typ EA	1 szt.	
37.	Filtr siatkowy DN20	1 szt.	Honeywell
38.	Naczynie wzbiorcze	1 szt.	Refix DT5 60 dm3 z flowjet 1 1/4"
39.	Zawór bezpieczeństwa (ZB-5)	3 szt.	Producent: SYR 2115 - 1/2" nastawa 6 bar; d=12mm
40.	Wodomierz qn=1,5 m ³ /h	1 szt.	Producent: Powogaz JS-1.5 DN15
41.	Manometr 0:-1,0 MPa	1 szt.	
42.	Rury miedziane Ø15x1	20 mb	instalacja solarna
E. WENTYLACJA			
1.	Wentylatory nakratkowe Q = 100 m ³ /h	5 szt.	

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
2.	Czerpnia ścienna 350x150	1 szt.	
3.	Filtr kanałowy Ø250 EU-3	1 szt.	
4.	Wentylator kanałowy TD-800/200N	1 szt.	Producent: Venture Industries
5.	Nagrzewnica kanałowa 3 kW DH-200/30	1 szt.	Producent: Venture Industries
6.	Termostat kanałowy TK-1 z sondą kanałową	1 szt.	Producent: Venture Industries
6A.	Kanał 350x150 izolowany wełną mineralną 30mm na folii aluminiowej	3 m	
7.	Kanał spiro SR-250 izolowany wełną mineralną 30mm na folii aluminiowej	1 m	
8.	Kanał spiro SR-200 izolowany wełną mineralną 30mm na folii aluminiowej	2 m	
9.	Kanał spiro SR-200	18 m	
10.	Kanał spiro SR-160	6 m	
11.	Kanał spiro SR-125	2 m	
12.	Wentylator kanałowy TD-500/160	1 szt.	Producent: Venture Industries
13.	Wyrzutnia dachowa Ø200	1 szt.	
14.	Podstawa dachowa Ø200	1 szt.	
15.	Zawory nawiewne ZN-160	2 szt.	
16.	Zawór wywiewny ZW-160	1 szt.	
17.	Kurtyny powietrzne z grzałkami elektrycznymi do ochrony wejść do pomieszczeń, w których przebywają ludzie	4 szt.	Typ wg.projektu architektonicznego

Uwaga:

Dobre materiały i urządzenia należy traktować jako przykładowe, dopuszcza się zastosowanie rozwiązań i urządzeń równorzędnych o parametrach nie gorszych od dobranych.

opracował:

mgr inż. Jakub Mandes

Załącznik 1 – Wymagania dotyczące izolacji cieplnej
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013r.
zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać
budynki i ich usytuowanie

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m x 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

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna