

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Charakterystyka obiektu
- 1.5. Ochrona zabytków
- 1.6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu
- 1.7. Ochrona środowiska
- 1.8. Oddziaływanie projektowanych instalacji

2. Instalacja wod.-kan.

- 2.1. Założenia projektowe
- 2.2. Zestaw hydroforowy
- 2.3. Opomiarowanie lokali
 - 2.3.1. Kształtki i przewody montażowe
 - 2.3.2. Punkty stałe
- 2.4. Instalacja wody zimnej
 - 2.4.1. Ruraż instalacji wody zimnej
 - 2.4.2. Pukanie instalacji i próba ciśnieniowa
- 2.5. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji
 - 2.5.1. Ruraż instalacji ciepłej wody
 - 2.5.2. Płukanie instalacji i próba ciśnienia
 - 2.5.3. Badanie bakteriologiczne
- 2.6. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
 - 2.6.1. Założenia projektowe
 - 2.6.2. Przewody kanalizacji sanitarnej
 - 2.6.3. Studzienka schładzająca

3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.1. Założenia projektowe

3.1.1. Parametry powietrza zewnętrznego

3.1.2. Parametry powietrza w pomieszczeniu

3.1.3. Parametry przegród budowlanych

3.2. Zapotrzebowanie ciepła

3.3. Grzejniki

3.4. Sieć przewodów i jej wyposażenie

3.4.1. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

3.4.2. Izolacja cieplna przewodów

3.4.3. Próby ciśnieniowe

3.5. Wytyczne p.poż.

3.6. Wytyczne do projektu wymiennikowni

4. Demontaż instalacji gazu

4.1. Czynności przygotowawcze

4.2. Demontaż instalacji gazowej

4.3. Uwagi końcowe

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: rozbudowa i przebudowa instalacji wod-kan., budowa instalacji centralnego ogrzewania oraz likwidacja wewnętrznej instalacji gazowej dla inwestycji pod nazwą: „Remont i przebudowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego, ul. Chudoby 8, nr dz. 37/10, AM-10, obręb: Południe, gmina: Wrocław.

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt budowlany branży architektoniczno-konstrukcyjnej,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- obowiązujące polskie normy i przepisy,
- seria zeszytów pt.: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL” opracowany przez Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Techniki Instalacyjnej,
- obowiązujące polskie normy i przepisy.

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy rozbudowy i przebudowy wewnętrznej instalacji wod-kan, budowy instalacji centralnego ogrzewania oraz likwidacji wewnętrznej instalacji gazowej. Zadaniem projektowanych instalacji będzie utrzymanie wewnątrz pomieszczeń:

- odpowiednich warunków sanitarno – higienicznych
- odpowiednich warunków w zakresie komfortu cieplnego

1.4. Charakterystyka obiektu

Obiekt jest budynkiem mieszkalnym, wielorodzinnym o pięciu kondygnacjach nadziemnych, posiada piwnice. Planowany jest kompleksowy remont budynku wraz z wymianą wewnętrznych instalacji wod-kan i budową węzła cieplnego dla potrzeb ogrzewania i c.w.u. (według odrębnego opracowania). Budynek jest podłączony do miejskiej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej poprzez istniejące przyłącza. Przyłącze kanalizacyjne i wodociągowe - bez zmian.

1.5. Ochrona zabytków

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany na działce nr 37/10, obręb Południe ujęty jest w Gminnej Ewidencji Zabytków pod numerem 538/A/05 z dnia 20 czerwca 2005 r. oraz objęty jest ochroną konserwatorską na mocy ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru położonego w rejonie Przedmieścia Oławskiego części D, ulicy Brzeskiej we Wrocławiu – Uchwała Rady Miejskiej Wrocławia Nr X/209/07 z dnia 14 czerwca 2007 r. w odniesieniu do przedmiotowego budynku obowiązuje zakaz nadbudowy.

1.6. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.Z 2012 poz.463) ustala się co następuje:

a) warunki gruntowe proste

c) woda gruntowa znajduje się poniżej posadowienia obiektu

1.7. Ochrona środowiska

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213 poz 1397) przedmiotowa inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (par.3 ust.1 pkt 33).

1.8. Oddziaływanie projektowanych instalacji

Oddziaływanie projektowanych instalacji obejmuje wyłącznie działki nr . 37/10, AM-10, obręb: Południe we Wrocławiu. Ocena zasięgu oddziaływania została dokonana w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami):

- Rozdział 2, §122-§127 – budowa instalacji kanalizacji sanitarnej zostanie zrealizowana z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty potwierdzające przeznaczenie produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.

- Rozdział 1, §113.3a-§113.6 – budowa instalacji wody ciepłej, zimnej zostanie zrealizowana z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty potwierdzające przeznaczenie produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.

- Rozdział 4, §133, §134, – budowa instalacji centralnego ogrzewania zostanie zrealizowana z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty potwierdzające przeznaczenie

produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.

- Rozdział 6, §147, §150 – budowa instalacji wentylacji grawitacyjnej zostanie zrealizowana z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty potwierdzające przeznaczenie produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.

Oddziaływanie instalacji przeznaczonych do likwidacji obejmuje wyłącznie działki nr 37/10, AM-10, obręb: Południe. Ocena zasięgu oddziaływania została dokonana w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego:

- Rozdział 1, §9.1; Rozdział 4, §59.2 – likwidacja instalacji gazowej, w tym gazomierzy

2. Instalacja wod.-kan.

2.1. Założenia projektowe

Woda zimna doprowadzana będzie do budynku za pomocą istniejącego przyłącza wodociągowego. Opomiarowanie realizowane będzie poprzez wodomierz główny (wg. odrębnego opracowania) zlokalizowany tuż za wejściem instalacji do budynku.

Wymiarowania przewodu wodociągowego dokonano metodą przepływu obliczeniowego wg PN-92/B1706. Suma normatywnych wpływów z urządzeń i przyborów sanitarnych wody zimnej budynku wynosi:

$$\Sigma q_n = 10,51 \text{ [l/s]}$$

zatem przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ l/s} = 0,682 \times (10,51)^{0,45} - 0,14 = 1,83 \text{ l/s} = 6,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Szczegółowe obliczenia z zestawieniem przyborów zawarte zostało w tabeli nr 2 niniejszego opisu technicznego.

Zgodnie z obowiązującymi (Dyrektywa „MID”) przepisami przepływ Q_4 wynosi:

$$Q_4 = 1,25 \times Q_3 = 1,25 \times 1,83 = 2,3 \text{ l/s} = 8,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.2. Zestaw hydroforowy

Zgodnie z informacją uzyskaną w MPWiK Wrocław ciśnienie wody panujące na sieci wodociągowej, z której zasilany będzie budynek wynosi 2,0 bar.

W celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia wody na instalacji wodociągowej, wewnątrz budynku zaprojektowano układ podnoszenia ciśnienia przy pomocy zestawu hydroforowego.

W pomieszczeniu piwniczki koło pom. wodomierza należy umieścić zestaw hydroforowy zapewniający pracę instalacji na parametrach:

- ciśnienie wymagane na instalacji $H=5,5$ bar
- przepływ $Q=1,83$ l/s

Dobry zestaw składa się z dwóch pionowych pomp wirowych, wielostopniowych, każda o mocy 1,1kW i zasilaniu 230V. Wirnik i wał pomp w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

Każda z pomp zestawu hydroforowego będzie zabezpieczona przed suchobiegiem, wyposażona w przepływową przetwornicę częstotliwości i sterownik oraz manometr do pomiaru ciśnienia. Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w armaturę zwrotną i odcinającą dla każdej pompy, zaś kolektory wykonane będą ze stali nierdzewnej. Ssanie i tłoczenie zrealizowane w osi poziomej, połączenie pompy z silnikiem przez sprzęgło łubkowe. Należy zapewnić dostęp serwisowy do zestawu hydroforowego.

2.3. Opomiarowanie lokali

W celu rozliczenia mieszkańców ze zużycia ciepłej i zimnej wody zaprojektowano podlicznikowe zestawy wodomierzowe wody ciepłej i zimnej zlokalizowane w szafkach pomiarowych na korytarzu każdego piętra wraz z ciepłomierzami instalacji grzewczej. Zestawy wodomierzowe będą się składać z elementów:

Podlicznikowy zestaw wodomierzowy wody zimnej:

- zawór odcinający DN20
- wodomierz objętościowy wody zimnej DN15, R160, próg rozruchu 2l/h, $Q_4=3,12\text{m}^3/\text{h}$
- zawór odcinający DN20

Podlicznikowy zestaw wodomierzowy wody ciepłej:

- zawór odcinający DN15
- wodomierz wody ciepłej DN15, R160, próg rozruchu 2l/h, $Q_4=3,12\text{m}^3/\text{h}$
- zawór odcinający DN15

Opomiarowano również toalety ogólnodostępne, które wyposażono w podliczniki składające się z:

- zawór odcinający DN20
- wodomierz wody zimnej DN15, R160, próg rozruchu 2l/h, $Q_4=3,12\text{m}^3/\text{h}$
- zawór odcinający DN20

2.3.1. Kształtki i przewody montażowe

Rury instalacyjne i kształtki ze stali ocynkowanej przeznaczone do montażu zestawu wodomierzowego muszą spełniać następujące wymagania:

- połączenie w obrębie zestawów wodomierzowych wykonać za pomocą gwintowanych łączników ocynkowanych
- chropowatość $k=0,1\text{mm}$
- do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować złączki zaciskowe zgodne z normą PN-EN 10305, zewnętrznie ocynkowane galwanicznie zgodnie z normą DIN 50961.

2.3.2. Punkty stałe

W miejscach oznaczonych symbolem „PS” na rysunkach instalacji wod.-kan. zlokalizowano punkty stałe. Ze względu na ukształtowanie projektowanych instalacji punkty stałe zostały umieszczone jedynie na pionach W1 i W2 oraz na odcinku poziomym w piwnicy. Ze względu na małe średnice instalacji, krótkie odcinki oraz fakt, że instalacja posiada liczne załamania w pozostałej części instalacji będzie dochodzić do samokompensacji

2.4. Instalacja wody zimnej

Źródłem zimnej wody dla projektowanej instalacji będzie istniejący przyłącz wodociągowy.

Instalacja wody zimnej zasilać będzie następujące punkty czerpalne:

Tabela nr 2

Przybory sanitarne	Ilość [szt]	$q_n[\text{dm}^3/\text{s}]$	$\Sigma q_n[\text{dm}^3/\text{s}]$
Umywalka	11	0,07	0,77
Miska ustępowa	15	0,13	1,95
Natrysk	6	0,15	0,90
Zawór ze złączką	1	0,15	0,15
Zlew	13	0,07	0,91
Pralka automatyczna	13	0,25	3,25
suma			7,93

Przepływ obliczeniowy wody zimnej wynosi:

$$q_n = 0,682 (7,93)^{0,45} - 0,14 = 1,59 \text{ [l/s]}$$

2.4.1. Ruraż instalacji wody zimnej

Przewody wody zimnej zaprojektowano z rur stalowych, ocynkowanych, łączonych poprzez kształtki zaciskowe.

UWAGA:

Należy zastosować rury stalowe, ocynkowane, przeznaczone do kontaktu z wodą pitną, spełniające wymagania obowiązujących norm oraz posiadające świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu produktu do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia.

Główne przewody instalacji wody zimnej należy prowadzić podstropowo (zalecana obudowa), wzdłuż ścian, zaś podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzić po licu ściany oraz miejscami podtynkowo. Przewody należy zabezpieczyć izolacją termiczną o grubości podanej w poniższej tabeli:

Tabela nr 1

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035W/(m \cdot K)^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodząc przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w posadzce	6 mm

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Przewody instalacji wodnej należy prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła w celu umożliwienia opróżnienia instalacji, zaś w najwyższych punktach instalacji zastosować zawory odpowietrzające. Na podejściach pod baterie wodne stojące, pralki oraz spłuczki WC zamontować zawory kątowe grzybkowe. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować przepusty z tulei ochronnych z tworzyw sztucznych.

Na pionach wodnych zaprojektowano punkty stałe - lokalizacja przedstawiona na załączonych rysunkach.

Przy wykonawstwie należy przestrzegać wymagań, zaleceń oraz informacji zawartych w normie PN-92/B-01706 – dotyczy instalacji wodociągowych oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt nr 7, wydanie COBRTI INSTAL.

Przejścia przez ścianę oddzielenia pożarowego (do pomieszczenia węzła cieplnego) zabezpieczyć wełną mineralną o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$ oraz masą ogniochronną o grubości min. 15mm.

2.4.2. Pukanie instalacji i próba ciśnieniowa

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić płukanie instalacji oraz próbę ciśnieniową:

- Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń powstałych w trakcie montażu, a także zapewnia właściwe warunki higieniczne wody pitnej. Należy przeprowadzić je silnym strumieniem wody przy maksymalnym ciśnieniu dyspozycyjnym jakie zapewni pompa, przy otwartych wszystkich zaworach odcinających.

- Próbę ciśnieniową instalacji należy przeprowadzić przed zatynkowaniem bruzd z przewodami wodociagowymi na ciśnienie 10bar. Instalację uważa się za szczelną jeśli w czasie 30min trwania próby manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia o więcej niż 2%.

2.5. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji

Źródłem ciepłej wody użytkowej będzie dwufunkcyjny węzeł cieplny zasilany z sieci MPEC.

Instalacja wody ciepłej zasilac będzie następujące punkty czerpalne:

Przybory sanitarne	Ilość [szt]	$q_n[\text{dm}^3/\text{s}]$	$\Sigma q_n[\text{dm}^3/\text{s}]$
Umywalka	11	0,07	0,77
Natrysk	6	0,15	0,90
Zlew	13	0,07	0,91
suma			2,58

Przepływ obliczeniowy ciepłej wody użytkowej wynosi:

$$q_n = 0,682 (2,58)^{0,45} - 0,14 = 0,90 \text{ [l/s]}$$

2.5.1. Ruraż instalacji ciepłej wody

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji w budynku zaprojektowano z rur stalowych zaciskowych o pogrubionej warstwie cynku.

UWAGA!

Należy zastosować rury stalowe, ocynkowane, przeznaczone do kontaktu z ciepłą wodą pitną, spełniające wymagania obowiązujących norm oraz posiadające świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu produktu do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia. Temperatura wody w instalacji ciepłej wody użytkowej nie powinna przekraczać 55°C. Okresową dezynfekcję instalacji należy przeprowadzać wyłącznie środkami chemicznymi.

Główne przewody instalacji należy prowadzić podstropowo (zalecana obudowa), wzdłuż ścian, zaś podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzić po licu ściany oraz miejscami podtynkowo. Przewody należy zabezpieczyć izolacją termiczną o grubości podanej w tabeli nr 1. Przewody instalacji wodnej należy prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła w celu umożliwienia opróżnienia instalacji, zaś w najwyższych punktach instalacji zastosować zawory odpowietrzające. Na podejściach pod baterie wodne stojące, zamontować zawory kątowe grzybkowe. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować przepusty z tulei ochronnych z tworzyw sztucznych.

Zgodnie z wymaganiami dla budynków wielorodzinnych zaprojektowano cyrkulację ciepłej wody użytkowej. W celu wyregulowania jej zaprojektowano cyrkulacyjny ogranicznik temperatury, którego nastawę należy ustawić na wartość 51°C.. Zawór należy umieścić na pięciu przewodu instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji w szafce pomiarowej, na najwyższej kondygnacji budynku. Wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej:

$$h=1,7\text{kPa},$$

$$V_{\text{cyr}}=0,09\text{[m}^3\text{/h]} \text{ (dobór pomp poza zakresem opracowania).}$$

W najwyższym punkcie instalacji (na pionie c.w.u., przy połączeniu z cyrk.) należy zastosować automatyczny odpowietrznik wraz z zaworem kulowym. Na pionach wodnych zaprojektowano punkty stałe- lokalizacja przedstawiona na załączonych rysunkach.

Przy wykonawstwie należy przestrzegać wymagań, zaleceń oraz informacji zawartych w normie PN-92/B-01706 – dotyczy instalacji wodociągowych oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt nr 7, wydanie COBRTI INSTAL.

Przejścia przez ścianę oddzielenia pożarowego (do pomieszczenia węzła cieplnego) zabezpieczyć wełną mineralną o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$ oraz masą ogniochronną o grubości min. 15mm.

Nie należy przeprowadzać dezynfekcji termicznej. W celu wyeliminowania bakterii Legionella należy zastosować dezynfekcję chemiczną instalacji.

2.5.2. Płukanie instalacji i próba ciśnienia

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić płukanie instalacji oraz próbę ciśnieniową:

- Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń powstałych w trakcie montażu, a także zapewnia właściwe warunki higieniczne wody pitnej. Płukanie należy przeprowadzić silnym strumieniem wody przy maksymalnym ciśnieniu dyspozycyjnym jakie zapewnia pompa, przy otwartych wszystkich zaworach odcinających.

- Próbę ciśnieniową instalacji należy przeprowadzić przed zatynkowaniem bruzd z przewodami wodociągowymi na ciśnienie 10bar. Instalację uważa się za szczelną jeśli w czasie 30min trwania próby manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia o więcej niż 2%. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności na wodzie zimnej, czynności należy przeprowadzić powtórnie badając szczelność instalacji z użyciem wody ciepłej o temperaturze 55°C.

Nie należy przeprowadzać dezynfekcji termicznej. W celu wyeliminowania bakterii Legionella należy zastosować dezynfekcję chemiczną instalacji.

2.5.3. Badanie bakteriologiczne

Gotową instalację dokładnie przepłukać wodą, następnie przechlorować i ponownie przepłukać. Przewody chlorować podchlorynem sodu o stężeniu 3%. Czas dezynfekcji 24h.

Po ponownym przepłukaniu oddać próbki wody do badania bakteriologicznego. Do odbioru końcowego należy przedłożyć wyniki chemiczne i bakteriologiczne badania wody, przeprowadzone przez uprawnioną Stację Sanitarną. Wodę do badania należy pobrać bezpośrednio za wodomierzem i z najniekorzystniej usytuowanego punktu czerpalnego.

2.6. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

2.6.1. Założenia projektowe

W związku ze złym stanem technicznym istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej, należy ją wymienić. Wymianie uleg mają zarówno piony jak i podejścia pod poszczególne przybory, a także poziome przewody odpływowe wewnątrz budynku. Wymianie podlegają piony oznaczone na rysunkach odpowiednio symbolami: K3, K4. Ponadto doprojektowano piony kanalizacji sanitarnej, zakończone rurą wywiewną, oznaczone na rysunkach odpowiednio symbolami: K1[^], K1[^]A, K2[^], K2[^]A, KA[^]B, K5[^], K6[^], K7[^], K8[^], K9[^], K10[^], K11[^], K12[^], K12[^]A.

Instalacja kanalizacji sanitarnej będzie odbierać ścieki z następujących przyborów:

Przybory sanitarne	Ilość [szt]	DU[dm ³ /s]	Σ DU[dm ³ /s]
Umywalka	11	0,5	5,5
Miska ustępowa	15	2,0	30,0
Natrysk	6	0,8	4,8
Kratka ściekowa ø100	5	0,8	4,0
Zlew	13	0,8	10,4
Pralka automatyczna	13	0,8	10,4
suma			65,1

Natężenie przepływu ścieków $Q=K\sqrt{\Sigma DU}$ [dm³/s]

$$Q=0,5\sqrt{65,1}=4,03[\text{dm}^3/\text{s}]$$

2.6.2. Przewody kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną kanalizację sanitarną zaprojektowano z atestowanych rur przewodowych i kształtek PVC z połączeniami kielichowymi uszczelnionymi pierścieniem gumowym. Instalacje wewnątrz budynku wykonać z rur SN2 a pod posadzka i na zewnątrz z rur SN4. Piony kanalizacyjne oraz przewody kanalizacji sanitarnej prowadzone w przestrzeni międzystropowej wykonać z rur kanalizacyjnych niskoszumowych. Niskoszumowość na poziomie 14dB przy przepływie 4[l/s] (dźwięk materiałowy).

Ścieki socjalno-bytowe z łazienek i kuchni w budynku odprowadzane będą grawitacyjnie do pionów kanalizacyjnych wyprowadzonych 0,5 m ponad dach budynku i zakończonych rurą wywiewną Ø160PVC. U podstawy każdego pionu zamontować czyszczak.

Każdy z przyborów sanitarnych powinien być wyposażony w syfon, którego wysokość zamknięcia wodnego powinna wynosić co najmniej 75 mm. Po wykonaniu instalacji przewody powinny być szczelne i nie wykazywać przecieków. Podejścia do przyborów sanitarnych należy wykonać podtynkowo z zachowaniem minimalnego spadku $i=2\%$. Rury mocować należy do przegród budowlanych za pomocą specjalnych obejm wyposażonych w uszczelki gumowe zabezpieczające przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi. Poziome przewody odpływowe należy montować na podsypce piaskowej zgodnie z wytycznymi podanymi na profilu podłużnym. Średnice podejść do przyborów przyjęto zgodnie z normą PN-92/B-01707. Przejścia przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Sposób wykonywania – wykop o ścianach pionowych z deskowaniem ażurowym. Szerokość dna dla wykopów liniowych – 0,9m, w miejscach łączenia rur wykonać poszerzenie wykopu o dalsze 0,3m na długości 1,0 m. Przyjęto wykopy wykonywane ręcznie (głębokość wykopów zgodna z załączonymi profilami). Dno wykopów należy oczyścić z wszelkich kamieni oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych. Ze względu na fakt, iż roboty będą prowadzone w budynku istniejącym, pod układanym rurociągiem należy podsypać warstwę piasku o grubości minimum 0,1 m. W dalszej kolejności należy wykonać zasyp wykopu warstwami 30 cm, starannie zagęszczanymi.

2.6.3. Studzienka schładzająca

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgu betonowego o średnicy Ø1000 i wysokości całkowitej $H=1450\text{mm}$ ($H_{\text{czynna}}=650\text{mm}$). Studzienka będzie przykryta rusztem z płaskownika i wyposażona w pompę zatapialną do brudnej, gorącej wody z urządzeniem zawirowującym.

Wysokość podnoszenia pompy: $H=7\text{m}$., max przepływ: $10\text{m}^3/\text{h}$

moc silnika $P_{\text{max}}=0,45\text{kW}$,

napięcie $U=230\text{V}$,

prąd znamionowy $2,1\text{A}$,

znamionowa prędkość obrotowa $2.900[1/\text{min}]$.

Minimalna przestrzeń montażowa $350 \times 350\text{mm}$.

Przewód ciśnieniowy Ø40PE włączyć do pionu kanalizacyjnego poprzez zasyfonowanie.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.1. Założenia projektowe

Źródłem ciepła dla budynku będzie dwufunkcyjny węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci MPEC za pomocą przyłącza - odrębne opracowanie. Instalacja zasilana będzie wodą grzewczą o parametrze $70/50^\circ\text{C}$.

3.1.1. Parametry powietrza zewnętrznego

Parametry powietrza zewnętrznego

	t	i	x	φ
	oC	kJ/kg	g/kg	%
Okres letni	30,0	60,7	11,9	45

Okres zimowy -18,0 -15,9 0,9 100

Strefa klimatyczna:

dla okresu letniego – II,

dla okresu zimowego – II.

3.1.2. Parametry powietrza w pomieszczeniu

Przyjęte temperatury powietrza w pomieszczeniach zestawiono w tabeli

Parametry powietrza w poszczególnych pomieszczeniach w okresie zimowym

Pomieszczenie	Temperatura [°C]
Pokój mieszkalny	20
Przedpokój	20
kuchnia	20
łazienka	24

3.1.3. Parametry przegród budowlanych

Parametry przegród budowlanych przyjęto zgodnie z PN-EN ISO 6946. Graniczne wartości współczynników przenikania ciepła przyjęto zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690 oraz w uzgodnieniu z architektem.

Parametry przegród budowlanych przyjęto według projektu budowlanego

3.2. Zapotrzebowanie ciepła

W sezonie grzewczym straty ciepła w pomieszczeniach pokrywane będą przez grzejniki zasilane czynnikiem grzewczym o parametrach obliczeniowych 70/50°C, z projektowanego węzła cieplnego zasilanego z sieci ciepłowniczej. Węzeł cieplny nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania

Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne naniesiono na rzucie piwnic oraz rozwinięciu instalacji.

Straty ciepła przez przegrody i infiltrację powietrza obliczono zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar

Ciśnienie próbne:	13 bar (podczas produkcji)
	12 bar (po zainstalowaniu)
Maksymalna temperatura:	110°C
Kolor:	RAL 9016 biały, inne na zamówienie
Malowanie podkładowe:	KTL II - kataforeza drugiej generacji
Malowanie końcowe:	napyłanie elektrostatyczne

- łazienkowe drabinkowe. Na rysunkach oznaczone jako SAN/wysokość- szerokość. Rodzaj podłączenia od dołu. Na gałązkach grzejnikowych należy montować zawory grzejnikowe. Na zasilaniu regulacyjne kątowe z podwójną regulacją (nastawy wstępne podano na rysunkach) + głowica termostatyczna oraz na powrocie odcinające bez wstępnej regulacji.

Cechy charakterystyczne grzejników łazienkowych:

Materiał:	wysokiej jakości profil stalowy
Maksymalne ciśnienie robocze:	10 bar
Maksymalna temperatura:	110°C
Podłączenie:	cztery króćce przyłączeniowe średnicy 1/2"
Wypożyczenie:	zawieszenia o regulowanej odległości grzejnika od ściany odpowietrznik ręczny średnicy 1/2" korek zaslepiający średnicy 1/2"
Przygotowanie powierzchni:	śrutowanie, odtłuszczenie, fosforanowanie, płukanie wodą zdemineralizowaną
Malowanie podkładowe:	anaforeza
Malowanie:	napyłanie elektrostatyczne
Normy, atesty:	PN EN 442, ISO 9002, ISO 14001,
Zastosowanie:	wodne instalacje centralnego ogrzewania

Zaprojektowano głowice termostatyczne z czujnikiem wbudowanym w wersji standard, na klatce schodowej oraz w pomieszczeniach ogólnodostępnych w wersji wzmocnionej z obejmą zabezpieczającą przed nieuprawnionym demontażem. Głowice termostatyczne w pomieszczeniach ogólnodostępnych należy zablokować na wartość zadaną temperatury, natomiast w mieszkaniach ograniczyć od dołu. Ograniczenie temperatury na głowicach termostatycznych w mieszkaniach powinno umożliwiać mieszkańcom uzyskanie temperatury niższej niż obliczeniowa lecz nie niższej niż 16 °C.

Dobrano głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym z mechanicznym zamknięciem (położenie 0), nastawialnym zabezpieczeniem przed zamarznięciem, ograniczeniem i blokowaniem zakresu nastaw wartości zadanej.

Grzejniki należy wyposażyć w zawory powrotne grzejnikowe umożliwiające spust wody oraz odcięcie poszczególnych grzejników przy pracy pozostałej części instalacji.

Cechy charakterystyczne zaworów:

Maks. temperatura robocza 120 °C

Maks. ciśnienie robocze 10 bar

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować zgodnie z instrukcją producenta w płaszczyźnie pionowej lub w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki grzejnika. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach i być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Grzejnik należy łączyć z gałazkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałazek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, stosując łączniki podłączeniowe dostępne w systemie zastosowanych grzejników. Podłączenie grzejników z ściany/podłogi poprzez armaturę przyłączeniową kątową/prostą.

3.4. Sieć przewodów i jej wyposażenie

Główne przewody rozdzielcze zasilające poszczególne grzejniki instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić po licu ściany, jako odkryte pod stropem pomieszczeń. Lokalnie w mieszkaniach rury prowadzone pod stropem oraz nad posadzką. Dokładną trasę prowadzenia przewodów pokazano na rysunkach. (rzuty oraz rozwinięcie instalacji) Przewody należy prowadzić z zachowaniem kompensacji typu „Z” i typu „U”, wykorzystując do tego istniejące układy ścian i naturalne załamania.

Rurociągi zaprojektowano w systemie stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek łączonych przez zaprasowywanie. Zastosowana w systemie technologia pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złącz przy pomocy zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów.

Cechy charakterystyczne systemu rur:

szybki i pewny montaż instalacji, bez użycia otwartego ognia,

duży zakres średnic rur i złączy od 12 do 108 mm,

szeroki zakres temperatur pracy od -35°C do 135°C,

odporność na wysokie ciśnienie, do 16 bar,
małe opory przepływu w rurach i złączkach,
niewielki ciężar rur i złązek,
wytrzymałość mechaniczna,
brak zagrożenia pożarowego podczas montażu i eksploatacji (klasa palności A),
wysoka estetyka wykonanych instalacji,
system sygnalizacji niezaprasowanych połączeń.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

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

Przewody poziome będą prowadzone ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamania przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Projektowane rury stalowe powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych – (rozwiązanie systemowe) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego są wykonane. Dla rur stalowych odległość podparć wynosi:

dn 25-32mm – 3,0m

dn 40mm – 3,5m

dn 50mm – 4,0m

dn 65mm – 3,5m

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poziomy przesuw przewodu.

W miejscach oznaczonych symbolem „PS” na rysunkach instalacji c.o. zlokalizowano punkty stałe. Ze względu na ukształtowanie projektowanych instalacji punkty stałe zostały umieszczone jedynie na pionie oraz na poziomych odcinkach instalacji na kondygnacji piwnicy. Ze względu na małe średnice instalacji, krótkie odcinki oraz fakt, że instalacja posiada liczne załamania w pozostałej części instalacji będzie dochodzić do samokompensacji i nie ma potrzeby stosowania podpór stałych.

Dla każdego mieszkania zaprojektowano układ pomiarowy w skrzynce zlokalizowanej na klatce schodowej umożliwiający pomiar zużytego ciepła oraz odcięcie i regulację instalacji dla poszczególnych mieszkań.

Układ pomiarowy składa się:

- na zasilaniu od strony węzła z zaworu kulowego, filtra siatkowego, ciepłomierza, zaworu kulowego
- na powrocie z zaworu przelotowego z kryzą pomiarową do pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna, z końcówkami pomiarowymi.

Dane charakterystyczne zaworu:

- Maks. temperatura pracy 130 °C,
- Maks. ciśnienie pracy 20 bar,
- Maks. różnica ciśnienia przy zamknięciu gniazda 10 bar,
- Nastawa wstępna widoczna jest w pokrętle (wskazanie cyfrowe).

W skład ciepłomierza (dn15) wchodzi przetwornik przepływu, para czujników temperatury i przelicznik elektroniczny.

Cechy charakterystyczne ciepłomierza:

- Dostępne przepływy nominalne 0,6; m³/h
- Przetwornik przepływu w 2 klasie dokładności wg normy PN-EN-1434.
- Elektroniczna detekcja obrotu wirnika - całkowita odporność na silne pola magnetyczne.
- Bogata archiwizacja danych pomiarowych konfigurowana przez użytkownika.
- Archiwizacja stanów awaryjnych

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania poprzez nastawy wstępne na zaworach regulacyjnych grzejnikowych oraz zaworu regulacyjnego w zestawie pomiarowym.

Instalację odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami.

3.4.1. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie wykonać zgodnie z PN-91/B-02420, za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników pływakowych we wszystkich najwyższych punktach instalacji (zgodnie z załączonymi rysunkami). Standardowo na wszystkich grzejnikach montowane są firmowe

ręczne odpowietrzniki. Odpowietrzniki samoczynne dn15 należy zamontować na pionie (zasilanie i powrót) centralnego ogrzewania. W celu łatwiejszego demontażu odpowietrzników w przypadku ich awarii pod odpowietrznikami należy montować zawory kulowe.

Całość instalacji należy prowadzić ze spadkiem minimum 0,3% w kierunku węzła cieplnego, natomiast w mieszkaniach w kierunku grzejników. Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu węzła wykonać za pomocą zaworów spustowych. Odprowadzenie wody grzewczej wykonać za pomocą węża elastycznego do studzienki odwadniającej znajdującej się w pomieszczeniu węzła cieplnego.

3.4.2. Izolacja cieplna przewodów

Przewody grzewcze izolować gotowymi otulinami z pianki PU lub innego materiału o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producenta.. Izolacja cieplna przewodów winna spełniać minimalne wymagania określone w Załączniku nr 2 pkt. 1.5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 w spr. warunków technicznych jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ [W/(mK)]}$)
1	2	3
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 lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z lp. 1-4
Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

W pomieszczeniach o temperaturze powyżej 12° izolację pocienia się do ½ d.

UWAGA:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub

REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

3.4.3. Próby ciśnieniowe

Próbe przeprowadzić po zmontowaniu instalacji, przed przyłączeniem naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa, przy ciśnieniu 6,0 bar. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

Próbe ciśnieniową należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (tom II). Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do montażu izolacji.

Badanie na gorąco można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

3.5. Wytyczne p.poż.

Budynek stanowi jedną strefę pożarową ZLIV z wydzieleniem pożarowym pomieszczenia węzła ciepłego.

3.6. Wytyczne do projektu wymiennikowni

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci ciepłowniczej Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. źródłem ciepła dla budynku będzie dwufunkcyjny węzeł cieplny zasilany za pomocą przyłącza (wg odrębnego opracowania)

Parametry sieci ciepłej 130/65 °C

Parametry instalacji c.o. 70/50 °C

Przeznaczenie budynku Budynek mieszkalny wielorodzinny

Zapotrzebowanie ciepła na cele co. 43,8 kW

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. 32,0 kW

Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia: $P_Z = 0,63 \text{ MPa}$, $P_p = 0,41 \text{ MPa}$

4. Demontaż instalacji gazu

Istniejącą instalację gazu w budynku należy zdemontować.

4.1. Czynności przygotowawcze

Przed przystąpieniem do demontażu wewnętrznej instalacji gazu należy powiadomić Zakład Gazowniczy w celu odcięcia budynku od sieci gazowej oraz demontażu gazomierza głównego. Bez wykonania powyższych czynności nie wolno przystąpić do prac demontażowych.

Po demontażu gazomierza należy odłączyć wszystkie urządzenia gazowe zainstalowane w budynku. Demontażu należy dokonać przy pomocy odpowiednich kluczy, przeznaczonych do obsługi kształtek łączonych poprzez połączenia gwintowane. W celu wentylacji pomieszczeń podczas demontażu urządzeń gazowych należy zapewnić przewiew świeżego powietrza przez pomieszczenia poprzez otwarcie okien. Instalacje gazową należy przedmuchać sprężonym powietrzem przy pomocy kompresora. Przedmuchiwanie instalacji należy przeprowadzać od dolnych części instalacji kierując się ku górze budynku. Przedmuchiwanie przeprowadzać należy od bocznych gałęzi instalacji w kierunku pionu głównego.

4.2. Demontaż instalacji gazowej

W pierwszej kolejności demontażowi podlega wszelka armatura (kurki, półśrubunki, nakrętki gazomierzy itp.) zainstalowana na instalacji gazowej pozostawiając wyłącznie część instalacji połączonej poprzez spawanie.

Uprzednio przedmuchiwaną instalację należy demontować poprzez cięcie elementów instalacji za pomocą szlifierki kątovej wyposażonej w tarczę przeznaczoną do cięcia stali. Poszczególne demontowane fragmenty instalacji powinny być cięte na długość pozwalającą na wygodny transport na poziom parteru budynku a następnie wyniesienie przewodów na zewnątrz.

Miejsca przejść przewodów demontowanej instalacji przez przegrody budowlane (ściany stropy) należy zamurować zaprawą tynkarską.

W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.

4.3. Uwagi końcowe

Wszystkie prace budowlano – montażowe winny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" oraz instrukcją i zaleceniami producenta. Całość robót wykonać przez uprawnionych robotników. Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien

zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w cz. opisowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w cz. opisowej muszą być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub projektantem.

Do zakresu prac wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Wszystkie materiały winny posiadać wymagane atesty i certyfikaty.

Dopuszcza się stosowanie materiałów lub urządzeń innych producentów niż wskazane w opracowaniu lecz o parametrach nie gorszych niż przyjęto w dokumentacji technicznej.

Opracował:

mgr inż. Jarosław Karpiel
Uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
Upr. nr MAP/0290/PWBS/16
tel. 504 201 565