

PROJEKT TECHNICZNY
INSTALACJI SANITARNYCH WOD KAN, C.O.,
WENTYLACJI GARAŻU ORAZ TECHNOLOGI
ŹRÓDŁA CIEPŁA DZIAŁAJĄCEGO W OPARCIU O
POMPE CIEPŁA DLA BUDYNKU
WIELORODZINNEGO

TYTUŁ PROJEKTU:

**„ Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz
z infrastrukturą techniczną oraz budową parkingu i drogi
wewnętrznej”**

INWESTOR

Oświęcimskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.
ul. Plac Słoneczny 4/1
32-600 Oświęcim,

LOKALIZACJA:

Jednostka ewidencyjna: 121301_1
Oświęcim - miasto,
Obręb: Nr 0003 Stare Stawy,
Działka nr 289/206

Oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany jest kompletny i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz w sposób kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

PROJEKTOWAŁ:

ANNA BĘGZIAK
. upr. nr MAP/0219/POOS/10

.....

SPRAWDZIŁ:

MARCIN WOŹNIAK
upr. nr WKP/0250/POOS/05

.....

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| 1. Wstęp | 4 |
| 1.1 Przedmiot opracowania..... | 4 |
| 1.2 Podstawa opracowania | 4 |
| 1.3 Zakres opracowania | 4 |
| 2. Charakterystyka cieplna budynku - energooszczędność i izolacyjność przegród budowlanych. | 5 |
| 2.1 Założenie ogólne | 5 |
| 2.2 Zestawienie bilansu ciepła..... | 5 |
| 3. Źródło ciepła i chłodu..... | 6 |
| 3.1. Pompa ciepła..... | 6 |
| 3.2. Węzeł ciepła | 6 |
| 3.3. Instalacja grzewczo-chłodząca | 8 |
| 3.4. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 8 |
| 3.5. Zabezpieczenie źródła ciepła..... | 8 |
| 3.6. Dolne źródło ciepła – wstępny projekt | 8 |
| 3.6.1. Gruntowe wymiennik pionowy (sondy) | 9 |
| 3.6.2. Studnia rozdzielaczowa | 10 |
| 3.6.3. Przewody rozpraszające (RR) | 10 |
| 3.6.4. Rury dobiegowe (RD) | 11 |
| 3.6.5. Przebieg rur dobiegowych przez pionową przegrodę budowlaną „Stringer” | 11 |
| 3.6.6. Wodny roztwór glikolu..... | 11 |
| 3.6.7. Materiał wypełniający odwierty | 11 |
| 3.6.8. Taśma ostrzegawcza z funkcją lokalizacji..... | 12 |
| 3.7. Próba szczelności instalacji dolnego źródła ciepła oraz roboty ziemne..... | 12 |
| 3.8. Wentylacja pomieszczenia technicznego | 12 |
| 3.9. Obsługa urządzeń i izolacja akustyczna pomieszczeń | 12 |
| 4. Wewnętrzna instalacja grzewczo – chłodząca, | 13 |
| 4.1. Instalacja grzewczo-chłodząca | 13 |
| 4.2. Instalacja mat grzewczo-chłodzących | 14 |
| 4.3. Krzywa ogrzewania i chłodzenia..... | 14 |
| 4.4. Uruchomienie instalacji..... | 15 |
| 4.5. Kompensacja | 16 |
| 4.6. Izolacja ochronna..... | 16 |
| 4.7. Odpowietrzenie, odwodnienie i regulacja | 17 |
| 4.8. Armatura..... | 17 |
| 4.9. Woda i uzupełnianie zładu wody instalacji grzewczej/chłodzącej..... | 17 |
| 4.10. Ochrona przeciwpożarowa | 17 |
| 5. Instalacja wodociągowa | 18 |
| 5.1. Obliczenia..... | 18 |
| 5.1.1. Wyznaczenia zapotrzebowania na wodę. | 18 |
| 5.1.2. Wyznaczenie przepływów obliczeniowych..... | 18 |
| 5.1.3. Wyznaczenie wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego zimnej wody | 19 |
| 5.1.4. Dobór wodomierza głównego oraz mieszkaniowego..... | 19 |
| 5.2. Opis instalacji wodociągowej | 19 |
| 5.3. Odpowietrzenie instalacji i spust wody | 20 |
| 5.4. Mocowanie instalacji | 20 |
| 5.5. Izolacja termiczna..... | 21 |
| 5.6. Zabezpieczenia antykorozyjne | 22 |
| 5.7. Zabezpieczenie przed przepływem wstecznym wody | 22 |
| 5.8. Wykonanie robót i próba szczelności dla instalacji wodnej..... | 22 |
| 5.9. Ochrona ppoż..... | 22 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 6. | Instalacji kanalizacyjnej sanitarnej | 23 |
| 6.1. | Kanalizacja bytowa..... | 23 |
| 6.2. | Kanalizacja technologiczna | 24 |
| 6.3. | Obliczenia- Ilość odprowadzonych ścieków | 27 |
| 6.4. | Mocowanie rur kanalizacyjnych..... | 28 |
| 6.5. | Wykonanie robót i próba szczelności dla instalacji kanalizacji | 28 |
| 7. | Instalacja wentylacji mechanicznej | 29 |
| 7.1. | Wentylacja pomieszczenia wymiennikowni | 29 |
| 7.2. | Wentylacja garażu | 29 |
| 7.3. | Ochrona pożarowa..... | 31 |
| 7.4. | Obliczenia | 31 |
| 7.5. | Izolacja..... | 31 |
| 7.6. | Wytyczne dla branż | 32 |
| | Wytyczne budowlane | 32 |
| 7.7. | Uwagi końcowe | 32 |
| 8. | Ochrona przeciwpożarowa | 32 |
| 9. | Wytyczne branżowe..... | 33 |
| 9.1. | Wytyczne sterowania i automatyki..... | 33 |
| 9.2. | Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana..... | 33 |
| 10. | Ochrona przeciwpożarowa | 33 |
| 11. | Klauzula..... | 35 |
| 12. | Spis rysunków | 36 |
| | Rys IS.01 Rzut piwnic- instalacja wod kan, wentylacji garażu | 37 |
| | Rys IS.02 Rzut parteru- instalacja wod kan..... | 37 |
| | Rys IS.03 Rzut 1 pietra - instalacja wod kan..... | 38 |
| | Rys IS.04 Rzut 2 pietra - instalacja wod kan..... | 39 |
| | Rys IS.05 Rzut 3 pietra - instalacja wod kan..... | 41 |
| | Rys IS.06 Rzut dachu- instalacja kanalizacji i wentylacji | 42 |
| | Rys IS.07 Rozwinięcie instalacji wody..... | 43 |
| | Rys IS.08 Rozwinięcie instalacji kanalizacji C1'-K16..... | 44 |
| | Rys IS.09 Rozwinięcie kanalizacji C1-K2 | 45 |
| | Rys IS.10 Rozwinięcie kanalizacji technologicznej 1-Kt1-Kt3 | 46 |
| | Rys IS11 Rozwinięcie kanalizacji C2-K9..... | 47 |
| | Rys IS12 Rozwinięcie kanalizacji C3-K14 | 48 |
| | Rys IS13 Szczegół szafki licznikowej W3 | 49 |
| | Rys IS14 Szczegół szafki licznikowej W1 | 50 |
| | Rys IS15 Rzut piwnicy - instalacja dystrybucji ciepła i chłodu..... | 51 |
| | Rys IS16 Rzut parteru - instalacja dystrybucji ciepła i chłodu | 52 |
| | Rys IS17 Rzut 1 piętra – Instalacja dystrybucji ciepła i chłodu | 53 |
| | Rys IS18 Rzut 2 piętra- Instalacja dystrybucji ciepła i chłodu | 54 |
| | Rys IS19 Rzut 3 piętra – Instalacja dystrybucji ciepła i chłodu | 55 |
| | Rys IS20 Rzut parteru - maty kapilarne | 56 |
| | Rys IS21 Rzut 1 pietra - maty kapilarne..... | 57 |
| | Rys IS22 Rzut 2 pietra - maty kapilarne..... | 58 |
| | Rys IS23 Rzut 3 piętra – maty kapilarne..... | 59 |
| | Rys IS24 Schemat pionów grzewczo-chłodzących | 60 |
| | Rys IS25 Schemat technologiczny źródła ciepła i chłodu | 61 |
| | Rys IS26 Plan Zagospodarowania Terenu – Lokalizacja Sond Pionowych..... | 62 |

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych wewnętrznych: wod-kan., instalacji grzewczej c.o., wentylacji bytowej garażu wraz z wytycznymi, technologii źródła ciepła działającego w oparciu o pompy ciepła dla branż związanych dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Oświęcimiu, dz. nr: nr 289/206.

1.2 Podstawa opracowania

- Wymagania Inwestora dotyczące instalacji c.o., wod-kan, wentylacji, technologii źródła ciepła
- Normy i wytyczne w zakresie wymagań technicznych w budynkach mieszkalnych, i użyteczności publicznej,
- Normy i przepisy obowiązujące w kraju i normatywy projektowania, a w szczególności: -
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II
 - Instalacje sanitarne i przemysłowe”
 - PN-B-01706 ;1992 „Instalacje wodociągowe - wymagania w projektowaniu”
 - PN-EN 12056:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku”
 - PN-B01701;1984 „Instalacje Wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach”
 - Przepisy BHP - Dz.U. z 2006 r. Nr 80, poz.563
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Katalogi producentów,

1.3 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje część w zakresie, której uwzględniono:

- instalacja wodociągowa (bytowa oraz ppoż)
- instalacja kanalizacyjna (bytowej oraz technologicznej),
- instalacja grzewczo-chłodząca,
- instalacja wentylacji mechanicznej bytowej garażu,
- technologia źródła ciepła działającego w oparciu o pompę ciepła

2. CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA BUDYNKU - ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ I IZOLACYJNOŚĆ PRZEGRÓD BUDOWLANYCH.

2.1 Założenie ogólne

- temperatura obliczeniowa zewnętrzna $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ dla III strefy klimatycznej.
- temperatury obliczeniowe wewnętrzne w pomieszczeniach t_w – zgodnie ze specyfikacją danego pomieszczenia, wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008r., PN-EN 12831, oraz wytycznych inwestora – dane na rysunkach
- współczynniki przenikania przegród budowlanych wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 r.
- zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat przez przegrody w pomieszczeniach ogrzewanych grzejnikami i wyliczono na podstawie norm PN-EN 12831 z wykorzystaniem programu Instal-therm OZC wersja 4.13 HCR. Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń – dane na rysunkach.

2.2 Zestawienie bilansu ciepła

Zapotrzebowanie na energię cieplną dla budynku wynosi:

POTRZEBY CIEPLNE WYNOSZĄ 88,3 kW

Projektowe obciążenie cieplne budynku uwzględniając temp. wewnętrzne zgodnie z obowiązującymi przepisami wynosi:

- | | |
|---|-----------------------|
| a) całkowita projektowa strata ciepła..... | 88,3KW |
| b) wskaźnik cieplny budynku odniesiony do powierzchni | 41,5 W/m ² |
| c) wskaźnik cieplny budynku odniesiony do kubatury..... | 16,6W/m ³ |

Nie zakładano zastosowania wentylacji hybrydowej, a więc w obliczeniach cieplnych ujęto tylko stratę ciepła na wentylację grawitacyjną.

3. ŹRÓDŁO CIEPŁA I CHŁODU

3.1. Pompa ciepła

Podstawowym źródłem ciepła i chłodu dla nowo projektowanego budynku **układ pompy ciepła typu glikol-woda** o minimalnej nominalnej efektywności wytwarzania energii na cele ogrzewania przynajmniej **COP = 4,5 dla parametrów G0/W35**.

Dobrano układ pompy ciepła **typu Vitocal 300-G Pro BW302.D90 firmy Viessmann**, o następujących parametrach:

| | | |
|---|-------------|---------------------|
| • Moc grzewcza | 84,9* | [kW] |
| • Pobór mocy elektrycznej | 18,63* | [kW] |
| • Stopień efektywności* (COP) | 4,55* | [-] |
| • Ilość sprężarek | 2 | [-] |
| • Regulacja w zakresie | 50/100 | [%] |
| • Przepływ dla dolnego źródła ciepła (dT=3K) | 20,5 | [m ³ /h] |
| • Opory przepływu dla parownika | 29 | [kPa] |
| • Przepływ dla górnego źródła ciepła (dT=5K) | 14,7 | [m ³ /h] |
| • Opory przepływu dla skraplacza | 6 | [kPa] |
| • Zasilanie | 3x400 | [V] |
| • Prąd rozruchowy dla 1 sprężarki | 87 | [A] |
| • Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo) | 127 | [A] |
| • Całkowity maksymalny prąd roboczy | 71 | [A] |
| • Całkowity maks. Pobór mocy (B20/W60) | 30,69 | [kW] |
| • Wewnętrzne zabezpieczenie na sprężarkę (3/N/PE) | 32 | [A] |
| • Wewnętrzne zabezpieczenie pomp i zaworów(3NPE) | 16 | [A] |
| • Maks. dopuszczalne zabezpieczenie zasilania | 80 | [A] |
| • Wymiary WxXxD | 850x911x850 | [mm] |
| • Króćce przyłączeniowe (hydraulika) | 2 x 2 1/2 | [cale] |
| • Waga | 680 | [kg] |
| • Emisja dźwięku | 59,0 | [dB(A)] |

*wg EN 14511, G0/W35°C,

Uwaga:

Urządzenie emituje hałas, zaleca się ochronę akustyczną pomieszczenia technicznego, w którym zostanie zlokalizowana jednostka pompy ciepła.

3.2. Węzeł ciepła

Węzeł ciepła należy rozpatrywać wg odrębnego opracowania, nie stanowiącego części niniejszego projektu.

Parametry węzła cieplnego:

Temperatura zasilania c.o.: **70/50°C**

Nominalna moc węzła cieplnego:

- moc c.o. **35kW**,
- moc c.w.u. **90kW**,

Na pokrycie potrzeb grzewczych, jako szczytowe źródło ciepła oraz na cele pokrycia zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową dobrany został 2 funkcyjny węzeł cieplny firmy ELEKTROTERMEX lub równoważny. Węzeł cieplny należy wyposażyć w armaturę zabezpieczającą pomiarową kontrolną zaporową i kontrolną. Węzeł skonfigurowany jest na bazie

wymienników. Od strony pierwotnej węzeł cieplny połączony jest z siecią ciepłą, natomiast od strony wtórnej z instalacją centralnego ogrzewania oraz instalacją podgrzewu c.w.u.. Ciepło przekazywane będzie z sieci ciepłej do instalacji za pośrednictwem wymienników ciepła. Konstrukcja wymiennika pozwala na uniezależnienie się instalacji od warunków hydraulicznych w miejscu podłączenia węzła. Prawidłowy obieg wody instalacyjnej będzie zapewniony poprzez pompy obiegowe, zamontowane na instalacjach. Instalacja c.o./c.w.u. wymaga zastosowania naczyń ciśnieniowych, które przejmują zmiany objętości czynnika grzewczego przy wzroście temperatury oraz stabilizację ciśnienia statycznego. Instalacje c.o. będą zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, natomiast ubytki wody w instalacji centralnego ogrzewania będą uzupełniane wodą z sieci ciepłej.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno - pomiarowe, które będą spełniać następujące funkcje:

- Automatyczna kontrola temperatury instalacji c.o., będzie realizowana za pomocą elektronicznego regulatora temperatury,
- Ilość zużytej energii będzie mierzona za pomocą licznika ciepła,

Pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne.

Instalację węzła cieplnego c.t. i c.o. wykonać z rur stalowych bez szwowych zgodnych z PN-78/H74244 łączonych przez spawanie. Podłączenie węzła cieplnego do sieci ciepłej poprzez przyłącz cieplny wysokotemperaturowy do budynku w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową.

Wyposażenie węzła cieplnego

Celem, jaki zakładamy przy projektowaniu węzła cieplnego c.o. jest uzyskanie komfortu cieplnego ogrzewanych pomieszczeń oraz podgrzania c.w.u.. Aby to osiągnąć, węzeł powinien być wyposażony w następujące grupy urządzeń:

- wymiennik ciepła c.o.
- pompy: obiegowe c.o.
- urządzenia automatycznej regulacji,
- urządzenia filtrujące,
- układy uzupełnienia instalacji c.o.
- naczynia wzbiórcze ciśnieniowe
- osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
- urządzenia do kontroli i pomiarów,
- wszelkie niezbędne połączenia rurowe.

Wytyczne budowlane, elektryczne i AKPiA.

- posadzkę pom. węzła cieplnego wykonać z lastryka szlifowanego lub wyłożyć płytkami terakota ułożonymi ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej i studzienki zbiorczej.

- do wysokości 1,7 m ściany w pom. Węzła cieplnego wyłożyć płytkami.
- pom. węzła cieplnego oraz drogi wyjścia oznakować zgodnie z PN
- w pom. montować wentylację co najmniej grawitacyjną nawiewno-wywiewną

W pom. węzła cieplnego z projektowanej rozdzielni NN należy zapewnić zasilanie: (zgodnie z projektem elektrycznym)

W rozdzielni przewidzieć wyłącznik główny, zabezpieczenie p.przepięciowe, zabezpieczenia prądowe. Montaż przewodów NN oraz impulsowych automatyki wg. schematu wykonać przez uprawnione osoby.

3.3. Instalacja grzewczo-chłodząca

Zgodnie ze schematem technologicznym, dobrana pompa ciepła oraz węzeł cieplny będą współpracowały **ze zbiornikiem buforowym ze stali nierdzewnej o pojemności** zamontowanym na zasilaniu instalacji grzewczej, pełniącym funkcję akumulatora ciepła. **1000l**,

Montaż zbiornika jest konieczny dla prawidłowego działania gruntowej pompy ciepła o mocy większej niż zapotrzebowanie budynku w warunkach obliczeniowych

Projektowany układ źródła ciepła zakłada, iż cały budynek będzie zasilany z:

-jednego obiegu grzewczo-chłodzącego na cele mat kapilarnych grzewczo-chłodzących

Projektuje się zastosowanie **pompy obiegowej** dla następujących parametrów :

- Przepływ nominalny – 23,85 m³/h
- Wysokość podnoszenia nominalna – 95kPa

Dobrano pompę obiegową typu **EVOPLUS B 150/340.65 M** firmy **DAB**

Podłączenie elektryczne dla pompy: 1/230V/50Hz;

3.4. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej na potrzeby budynku odbywać się będzie z węzła cieplnego wg. odrębnego opracowania.

3.5. Zabezpieczenie źródła ciepła

Górne źródło ciepła:

- zawór bezpieczeństwa firmy IMI typ DSV 25 DGH o ciśnieniu otwarcia 3,0bar
- naczynie wzbiornicze firmy IMI typ Statico SU 300.10 (pmax=10bar V=300dm³)- rura wzbiornicza DN20

Dolne źródło ciepła:

- zawór bezpieczeństwa firmy IMI typ DSV 25DGH o ciśnieniu otwarcia 3,0bar
- naczynie wzbiornicze firmy Reflex S 250 (pmax=10bar', V=250dm³) rura wzbiornicza DN20

3.6. Dolne źródło ciepła – wstępny projekt

Dolnym źródłem ciepła będzie kolektor gruntowy poziomy, wraz z wymiennikami pionowymi zgodnie z planem zagospodarowania działki – dla pompy ciepła projektuje się jedną studnię rozdzielaczową na 10 obiegów źródła ciepła. Projektowane dolne źródło ciepła zapewnia moc grzewczą w okresie grzewczym oraz pokrywa zapotrzebowanie dla przekazania chłodu pasywnego dla systemu mat kapilarnych.

Obliczenia wstępne dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła:

| Parametr | Oznaczenie | Wartość | Jednostka |
|-------------------------|-------------|--------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Moc grzewcza | Q_N | 84,9 | [kW] |
| Pobór mocy elektrycznej | Q_E | 18,63 | [kW] |
| Moc chłodnicza | Q_{CH} | 66,27 | [kW] |
| Współczynnik COP | COP | 4,55 | [-] |
| Przepływ przez pompę | V_{S_PC} | 20500 | [dm ³ /h] |
| Ilość pomp ciepła | X_{PC} | 1 | [szt] |

| Parametr | Oznaczenie | Wartość | Jednostka |
|--|-------------|-------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Wydajność poboru dla gruntu | q_E | 35 | [W/m] |
| Wymagana czynna długość sond | L_c | 1893 | [m] |
| Długość całkowita jednej sondy | L_i | 200 | [m] |
| Przyjęta ilość sond | x | 10 | [szt] |
| Przepływ czynnika przez pojedynczą sondę | V_{S_ob} | 2050 | [dm ³ /h/ob.] |

3.6.1. Gruntowe wymiennik pionowy (sondy)

Projektuje się system dolnych źródeł w oparciu o gruntowe wymienniki pionowe, układ równoległych względem siebie dwóch przewodów rurowych, umieszczonych wertykalnie w odwiercie, połączonych hydraulicznie w dolnej części U-kształtną głowicą geotermalną np. typu GEO PRO+ lub równoważną. Głowica gruntowego wymiennika pionowego, powinna być wyposażona w przelotową „dyszę”, o jednakowym na całej długości okrągłym przekroju, umożliwiającą jej prawidłową osiową aplikację, ewentualne podpłukanie płuczką od czoła w sytuacji jej zakleszczenia w odwiercie, a także oddolną iniekcję masy wypełniającej przestrzeń pierścieniową.

Przyjęto wstępnie **10 odwiertów** o głębokości **ok. 200m każdy**, o średnicy dostosowanej do przyjętej technologii wykonania odwiertów (przyjęta średnica sond wynosi **50x4,6mm**. Rzeczywistą ilość i długość wymienników/odwiertów należy dokładnie określić po wykonaniu badania współczynnika efektywnego przewodnictwa cieplnego gruntu metodą TRT (Test Reakcji Termicznej) lub inną metodą równoważną. Pomiar ten poprzez prawidłowe oszacowanie zdolności gruntu do przekazywania ciepła jest miarodajnym narzędziem do weryfikacji założonych parametrów projektowych.

Głowica geotermalna powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi w procesie aplikacji np. bocznymi osłonami „płozowymi” będącymi elementem wzmocnienia konstrukcji przed destruktywnym wpływem ostrych frakcji znajdujących się w odwiercie.

UWAGA:

Dokładnie zaprojektować sondy może tylko specjalistyczna firma projektowa, z uwzględnieniem właściwości gleby i warstw wodonośnych. Projekty otworów wierconych pod sondy wykonuje firma wiertnicza.

3.6.2. Studnia rozdzielaczowa

Projektuje się system dolnego źródła w oparciu o skonfigurowaną w EnerGeo Soft studnię rozdzielaczową składającą się z cylindrycznego rozdzielacza **10 sekcyjnego**, obudowanego trwale okrągłą komorą tworzywową. Jej zadaniem jest połączenie wymienników gruntowych, za pośrednictwem rur rozprowadzających (RR) i rur dobiegowych (RD) z pompą ciepła. W celu ograniczenia skutków naporu gruntu, który mógłby przyczynić się do zniekształceń obudowy, a w konsekwencji awarii wbudowanego do środka rozdzielacza geotermalnego, należy zastosować studnię o przekroju kołowym. Horyzontalny układ uźebrowania ścian studni ma na celu stabilne osadzenie jej w gruncie i zminimalizowanie przesunięć pionowych komory, natomiast wzmocnione dno zmniejsza ryzyko deformacją w sytuacji występowania niestabilnych warunków gruntowych i wodnych. Rozdzielacz studni powinien być zbudowany z dwóch cylindrycznych belek kolektorowych z promieniście rozchodzącymi się sekcjami kolektora (SK). Przejścia SK oraz RD przez tworzywową obudowę studni usytuowane są poziomo w jednym rzędzie. Spełnienie tego wymogu jest warunkiem właściwego zagęszczenia gruntu wokół komory rozdzielaczowej, umożliwiając jej stabilne posadowienie. Sekcje rozdzielacza przechodzące przez obudowę studni, pogrupowane są parami: zasilanie obok powrotu, zapobiegając tym samym krzyżowaniu się podłączanych przewodów. Zasilające sekcje kolektorowe wyposażono w rotametry (R) równoważące układ hydrauliczny z możliwością odcięcia, zaś na sekcjach kolektorowych powrotnych zamontowano zawory odcinające (ZO). Każda jednostka jest standardowo wyposażona w króćce technologiczne umożliwiające napełnianie i odpowietrzanie instalacji (O). Każda komora powinna być wyposażona w tworzywową, izolowaną termicznie pokrywę włazową, zamykaną metodą „twist-off” z możliwością zabezpieczenia przed dostępem osób „trzecich”. Studnie kolektorowe powinny mieć możliwość posadowienia w różnych warunkach, jak np. w pasie drogowym, dzięki dodatkowym systemowym elementom wyposażenia, takim jak pierścień odciążający, właz żeliwny, itp. oraz na głębokości większej niż jej nominalna wysokość dzięki zastosowaniu odpowiedniej nadstawki, pozwalającej na wydłużenie studni o 0,5 m. Posadowienie studni należy wykonać zgodnie z „Wytocznymi posadowienia i montażu studni rozdzielaczowych dolnego źródła ciepła”.

UWAGA:

Studnie należy doposażyć w pierścień odciążający wraz z włazem żelbetowym oraz pokrywę klasy D400. Studnie należy montować na głębokości umożliwiającej zlitowanie pokrywy z projektowanym terenem.

3.6.3. Przewody rozprowadzające (RR)

Rury rozprowadzające (RR) służą do transportu medium pomiędzy wymiennikiem gruntowym a rozdzielaczem. Powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE100, który charakteryzuje się zwiększoną żywotnością w porównaniu do rur stalowych, odpornością chemiczną na większość substancji występujących w transportowanym medium (zgodnie z tabelą odporności chemicznej HDPE) oraz wysoką wytrzymałością mechaniczną i odpornością termiczną w przypadku stałej pracy w środowisku ujemnych temperatur. Dodatkowo, przewody mogą być wykonane w technologii HDPE 100 RC (High-density polyethylene resistant to crack), którą cechuje zwiększona odporność na nacisk punktowy i powolną propagację pęknięć. Zastosowany materiał powinien wykluczać występowanie zjawiska korozji powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych oraz inkrustacji rur osadem od wewnątrz. Rury rozprowadzające, o średnicach i w typoszeregu ciśnieniowym wynikających z obliczeń projektowych, powinny być układane możliwie ze spadkiem (min. 1%) w kierunku gruntowego wymiennika ciepła, przy zachowaniu minimalnych promieni gięcia. W odpowiedniej odległości nad rurami rozprowadzającymi, można zastosować taśmę ostrzegawczą, która umożliwia łatwą lokalizację obiektu przy późniejszych pracach ziemnych. Do łączenia rur należy zastosować systemowe kształtki elektrooporowe. Technologia ta wykorzystuje zjawisko polifuzji termicznej, gwarantujące połączenie wytrzymałe i szczelne.

Sondy połączone będą z rozdzielaczem przewodami rozpraszającymi ułożonymi przynajmniej **1,5 m** poniżej powierzchni terenu ze spadkiem w stronę sond **1,5 %**.

3.6.4. Rury dobiegowe (RD)

Rury dobiegowe (RD) służą do transportu medium pomiędzy rozdzielaczem geotermalnym a maszynownią pomp ciepła. RD powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE100, który charakteryzuje się zwiększoną żywotnością w porównaniu do rur stalowych, odpornością chemiczną na większość substancji występujących w transportowanym medium (zgodnie z tabelą odporności chemicznej HDPE) oraz wysoką wytrzymałością mechaniczną i odpornością termiczną w przypadku stałej pracy w środowisku ujemnych temperatur. RD o średnicach i w typoszerzegu ciśnieniowym wynikających z obliczeń projektowych, powinny być układane możliwie ze spadkiem (min. 1%) w kierunku gruntowego wymiennika ciepła, przy zachowaniu minimalnych promieni gięcia. W odpowiedniej odległości nad RD, należy zastosować taśmę ostrzegawczą, która umożliwia łatwą lokalizację obiektu przy późniejszych pracach ziemnych. Do łączenia rur należy zastosować metodę polifuzji termicznej, która gwarantuje szczelne i wytrzymałe połączenie.

Rury dobiegowe ułożone przynajmniej **1,5 m** poniżej powierzchni terenu

Od momentu **wejścia instalacji do budynku**, przewody należy **zaizolować termicznie oraz przeciwwoszeniowo** o grubości izolacji przynajmniej **25 mm**, materiałem kauczukowym o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$.

3.6.5. Przejście rur dobiegowych przez pionową przegrodę budowlaną „Stringer”

W celu poprawnego przeprowadzenia przewodów rurowych, transportujących medium, przez ścianę budynku, należy wykonać przepust typu STINGER, składający się z 2 współosiowych rur. Zewnętrzna, stanowi tzw. tuleję ochronną, wewnętrzna monolityczna bez jakichkolwiek połączeń w przegrodzie (zalecenia Ministerstwa Infrastruktury zawarte w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji budowlanych” oraz zasady sztuki obowiązujące w instalacjach dolnych źródeł do gruntowych pomp ciepła). Przestrzeń między rurami wypełniona powinna być izolacją termiczną. Właściwości hydroizolacyjne powinno zapewnić specjalne uszczelnienie np. bentonitowo-kauczukowe, które pod wpływem wilgoci pęcznieje, wypełniając dokładnie przestrzeń pierścieniową wokół przepustu w ścianie. Dodatkowo, powinien stanowić punkt stały instalacji, bez możliwości przesuwania się względem przegrody. Średnica przejścia przez przegrodę budowlaną odpowiada średnicy rury dobiegowej łączącej rozdzielacz geotermalny z instalacją maszynowni pompy ciepła.

3.6.6. Wodny roztwór glikolu

Płyn chłodniczy jest elementem systemu dolnego źródła, służącym do transportu ciepła w instalacjach, w których medium z uwagi na pracę w niskich temperaturach musi charakteryzować się odpowiednim zabezpieczeniem antyzamrożeniowym. Jako medium, należy zastosować płyn oparty na wodnym roztworze glikolu, gwarantujący właściwości wymiany ciepła, odporność na degradację, korozję oraz rozwój bakterii w instalacji. Płyn powinien również zawierać pakiet inhibitorów utrzymujących odpowiedni poziom pH minimalizujący niebezpieczeństwo rozwoju korozji mikrobiologicznej. Wodny roztwór glikolu etylenowego(35%) ma zapewnić ochronę przed zamarznięciem do temperatury – 15st. C.

3.6.7. Materiał wypełniający odwierty

Przestrzeń pierścieniową pomiędzy ścianą odwiertu a sondą geotermalną należy wypełnić szczelnie dedykowaną do tych celów masą np. ThermoCem Plus o wskaźniku współczynnika przewodzenia ciepła min. $\lambda=2,0 \text{ W/mK}$. Do przygotowania masy wypełniającej należy zastosować fabrycznie przygotowaną mieszankę chroniącą wymiennik pionowy przed uszkodzeniami mechanicznymi, zapobiegającą mieszanii się wód z poszczególnych warstw wodonośnych. Wymaga się, aby zastosowana masa nadawała się do stosowania w strefach ochrony wód

podziemnych z uwzględnieniem standardów higienicznych wobec ujęć wody pitnej. Produkt powinien posiadać Atest Higieniczny.

3.6.8. Taśma ostrzegawcza z funkcją lokalizacji

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna służy do oznaczenia miejsca usytuowania poziomych elementów instalacji dolnych źródeł do gruntowych pomp ciepła. Metalizowany element umieszczony w taśmie, umożliwia jej lokalizację (przy pomocy wykrywacza metali) zabezpieczając układ przed uszkodzeniami, przy wykonywaniu w późniejszym czasie, prac ziemnych. Taśma jako produkt ostrzegawczy rozkładany jest kilkadziesiąt centymetrów (sugerowane nie mniej niż 70 cm) nad poziomymi elementami wymiennika gruntowego.

3.7. Próba szczelności instalacji dolnego źródła ciepła oraz roboty ziemne

Należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji dwuetapowo. W pierwszym etapie należy sprawdzić szczelność sond pionowych, po wykonaniu odwiertów i zabudowy sond. W drugim etapie należy sprawdzić szczelność całej instalacji od sond pionowych do rozdzielacza.

Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności można przystąpić do ręcznego zasypywania odkrytych miejsc zgrzewów. W celu zabezpieczenia rurociągów przed przypadkowym uszkodzeniem nad rurociągami należy **ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego** położoną **0,7m** nad poziomem ułożenia rur kolektora. Następnie pozostałą część brakującego gruntu można uzupełnić gruntem rodzimym przy pomocy sprzętu mechanicznego z zastosowaniem zagęszczenia naturalnego. W miejscach przewidzianych pod budowę chodników, podjazdów i innych obiektów mogących ulec uszkodzeniu podczas osiadania gruntu, powinien on być zagęszczony mechanicznie.

Teren lokalizacji pionowego wymiennika nie jest aktualnie wykorzystywany i jest wolny od zabudowy kubaturowej. Po wykonaniu dolnego źródła ciepła, teren ten nie może być wykorzystany w przyszłości pod trwałą zabudowę w postaci wylewanej płyty betonowej lub inną zabudową trwale posadowioną na gruncie. Kolektor musi być przykryty rodzimym gruntem lub rozbieralną nawierzchnią np. z kostką brukową.

3.8. Wentylacja pomieszczenia technicznego

Przyjęta koncepcja źródła ciepła zakłada, iż wytworzenie energii cieplnej nie będzie odbywać się w wyniku procesu spalania. W związku z powyższym nie ma konieczności wykonywania dodatkowego nawiewu do pomieszczenia, w którym zlokalizowane jest źródło ciepła. Ze względu na charakter pomieszczenia (pomieszczenie „brudne”) projektuje się **nawiew 2x160mm** w ścianie zewnętrznej oraz **wywiew** za pomocą wentylatora kanałowego umieszczonego w pomieszczeniu technicznym.

Pomieszczenie musi być suche. Temperatura w nim powinna wynosić od +5 °C do +25 °C.

3.9. Obsługa urządzeń i izolacja akustyczna pomieszczeń

W celu ułatwienia obsługi zalecane jest wykonanie podstawy pod urządzenia. Rama urządzeń powinna być w całości podparta. Jeśli podparcie przewidziane jest tylko w niektórych punktach, może to znacząco zwiększyć przenoszony hałas. Akustyka w pomieszczeniach o „gołych” ścianach może znacząco wpływać na wzrost poziomu hałasu.

Zalecane jest zastosowanie izolacji akustycznej w pomieszczeniu.

4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GRZEWCO – CHŁODZĄCA,

4.1. Instalacja grzewczo-chłodząca

Dla projektowanego budynku zaprojektowano instalację grzewczo-chłodzącą zasilaną z projektowanego źródła ciepła oraz chłodu – zgodnie ze schematem technologicznym.

Instalację projektuje się jako pompową w układzie zamkniętym, dwururową, **wodną** instalację centralnego ogrzewania i chłodzenia. Elementem grzejnym i chłodzącym będzie instalacja mat kapilarnych grzewczo/chłodzących.

Projektuje się 1 obieg grzewczo-chłodzący o następujących parametrach:

Obieg nr 1 – obieg instalacji podłogowej grzewczo-chłodzącej

Parametry w trybie **grzania**

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| ○ Temperatura zasilania/powrotu | 38/33°C |
| ○ Moc grzewcza | 137,3kW |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne | 85,0 kPa |
| ○ Wydajność | 23,85 m³/h |
| ○ Pojemność wodna instalacji | 2,8m³ |

Parametry w trybie **chłodzenia**

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| ○ Temperatura zasilania/powrotu | 18/21°C |
| ○ Moc chłodnicza | 75,0kW |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne | 95 kPa |
| ○ Wydajność | 21,5 m³/h |
| ○ Pojemność wodna instalacji | 2,8m³ |

Instalację zaprojektowano z rur:

- **PE-RT/AL/PE-RT(wielowarstwowa)** firmy **Kan-Therm Ultrapress** (budowa rury zapewnia wysoką odporność na ciśnienie, temperaturę i korozję, a dodatkowa warstwa folii aluminiowej tworzy barierę dyfuzyjną oraz znacząco zmniejsza wydłużalność termiczną) - przewody doprowadzające czynnik grzewczy do mat kapilarnych, przewody tranzytowe
Rurociągi stalowe KAN-Therm Steel – w obrębie pomieszczenia kotłowni oraz na przewodach rozprowadzających.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany i strop), należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie.

4.2. Instalacja mat grzewczo-chłodzących

Parametr grzewczy oraz chłodniczy obiegu mat grzewczo-chłodzących:

- **38/33°C** – w trybie grzania
- **18/21°C** – w trybie chłodzenia

We wszystkich chłodzonych oraz ogrzewanych pomieszczeniach przewidziano chłodzenie i grzanie za pomocą mat kapilarnych o rozstawie kapilar co 15 mm umieszczone na suficie np. typ K.S15 firmy Beka.

Dzięki zastosowaniu systemu mat kapilarnych możliwe jest do uzyskania utrzymanie temperatury pomieszczeń na poziomie 26°C w okresie letnim oraz normowych temperatur w okresie zimowym. Zaletą tego rozwiązania względem klasycznych klimatyzatorów jest w przypadku zakładanej funkcji budynku, brak potrzeby serwisowania wewnętrznych urządzeń klimatyzacyjnych, które są potencjalnym źródłem zagrożeń mikrobiologicznych. A co za tym idzie moduł chłodzenia aktywnego pompy ciepła konieczny do osiągnięcia parametru chłodu na poziomie 7/12°C może zostać pominięty.

Maty kapilarne grzewczo-chłodzące montowane są, pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przewody PP do pojedynczych mat jak i do kilku mat połączonych w jeden obieg grzewczy bezwzględnie podłączyć w **układzie Tichelmann**.

Szczegóły rozmieszczenia, wielkości mat, miejsca podłączeń, wymiary mat kapilarnych oraz trasy instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Główne przewody zasilające rozdzielacze wykonać w systemie zaciskowym i prowadzić pod stropem oraz w szachcie instalacyjnym.

Mieszkania ogrzewane/chłodzone pasywnie matami kapilarnymi należy wyposażyć w indywidualne regulatory temperatury, montowane w miejscu reprezentacyjnym, nie zasłoniętym na wysokości około 1,5 m, nie narażonym na wpływ bezpośredniego promieniowania słonecznego, ciepła od urządzeń elektrycznych itp.

Sterowanie całego układu grzewczo-chłodzącego będzie niezależne po stronie pierwotnej (źródło ciepła i chłodu) oraz po stronie wtórnej (instalacja dystrybucji ciepła i chłodu).

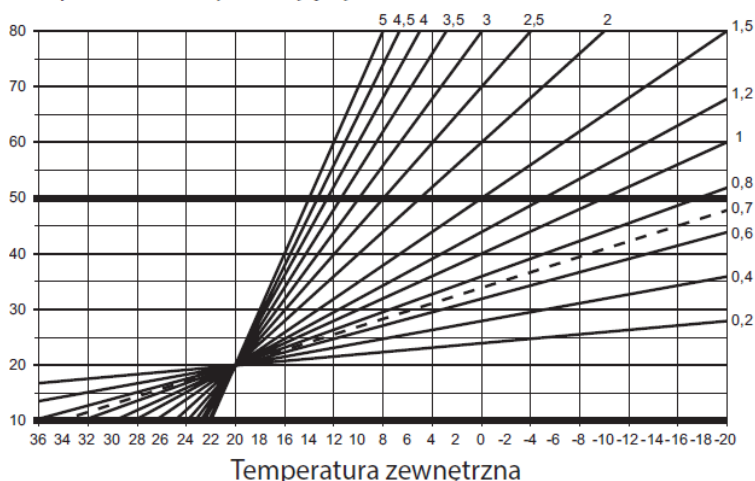
Uwaga:

Całość prac należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami w oparciu o zalecenia w instrukcji montażowej producenta elementów grzewczych/chłodniczych. Po wykonaniu wszystkich prac montażowych, przed odbiorem należy wykonać kompletne badanie urządzeń zabezpieczających oraz instalacji i urządzeń elektrycznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na poziom rezystancji izolacji i ciągłość przewodu ochronnego.

4.3. Krzywa ogrzewania i chłodzenia

Na poniższym wykresie przedstawiono krzywe ogrzewania i chłodzenia przykładowego regulatora pogodowego. Wykres ukazuje obliczoną temperaturę wody zasilającej przy różnych wartościach temperatury zewnętrznej. Regulator pogodowy wykorzystuje wybraną krzywą do sterowania zaworem mieszającym, który z kolei dostosowuje temperaturę wody zasilającej do potrzeb systemu.

Temperatura wody zasilającej



Dodatkowo nad zadaną temperaturą czuwają zawory mieszające trójdrogowe zamontowane w pomieszczeniu źródła ciepła i chłodu, temperatura mieszania nieprzekraczalna dla grzania wynosi 45°C, natomiast dla chłodzenia 16°C.

Sterowanie poszczególnych obiegów grzewczych i chłodzących w mieszkaniach odbywa się za pomocą zaworów regulacyjnych z napędami elektrycznymi on/off na obiegach zasilających, do napędów elektrycznych są podłączone pomieszczeniowe regulatory temperatury, które z kolei są zamontowane w pomieszczeniach.

4.4. Uruchomienie instalacji

Po zakończeniu montażu instalacji, a przed zakryciem instalacji w bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności. Przedtem jednak należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszaniną wody i powietrza, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody lub bezolejowym powietrzem zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanych przez COBRTI INSTAL (05-2003).

Zaleca się wykonanie próby szczelności instalacji przy użyciu zimnej wody. W takim przypadku, zgodnie z wyżej wspomnianymi wytycznymi, wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. ustala się w następujący sposób:

- Instalacje grzewcze ($T_z < 100^\circ\text{C}$) $p_{\text{prób}}^* = p_{\text{rob}} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary.

Przyjęto **6 bar**.

Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy 150 mm i zakresie pomiarowym o 50 % większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). Czas trwania próby wynosi odpowiednio:

- badanie wstępne 60 minut,
- badanie główne 120 minut.

Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym:

- badanie wstępne: brak przecieków i roszenia, dopuszczalny spadek ciśnienia 0,6 bara (0,06 MPa),
- badanie główne: brak przecieków i roszenia, dopuszczalny spadek ciśnienia 0,2 bara (0,02 MPa).

Próbie uznaje się za zakończoną z wynikiem pozytywnym, jeśli oba badania zakończyły się wynikiem pozytywnym. Negatywny wynik na którymkolwiek etapie próby powoduje konieczność powtórzenia obu badań jeszcze raz. Po wykonaniu tej próby należy instalację opróżnić z wody, jeśli w okresie zimowym nie przewiduje się ogrzewania obiektu, w którym jest zamontowana.

Wykonanie w/w czynności umożliwia uruchomienie instalacji. Po 3 dobowym okresie działania instalacji można przystąpić do regulacji instalacji. Najpierw należy wykonać wszystkie regulacje i nastawy przewidziane w projekcie. Następnie należy dokonać pomiaru temperatur w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej, przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiarów nie należy przeprowadzać przy temperaturach zewnętrznych wyższych od $+5^{\circ}\text{C}$. Regulację można uznać za przeprowadzoną prawidłowo, jeśli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C $+2^{\circ}\text{C}$ od temperatur obliczeniowych.

Po wykonaniu próby szczelności przewody należy oczyścić, a następnie zaizolować.

4.5. Kompensacja

Instalację z rur należy prowadzić w posadzce w sposób umożliwiający samokompensację. Przewody należy układać łagodnymi łukami oraz w izolacji termicznej w celu redukcji strat ciśnienia oraz umożliwienia samokompensacji przewodów instalacji centralnego ogrzewania i chłodzenia. Dla instalacji prowadzonych w przestrzeni pod stropowej należy wykonać kompensację oraz lokalizację punktów stałych zgodnie z wytycznymi producenta dobranego systemu.

4.6. Izolacja ochronna

Izolację ochronną dla instalacji grzewczo-chłodzącej wykonać z np. izolacji z PE prod. Thermaflex, grubość izolacji zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rurociągi izolować otuliną z zgodnie z tabelą 2.

| | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 $\text{W}/(\text{m}^{\circ}\text{K})^{1)}$ |
|--|--|--|
| 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 | $\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | $\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze. | 6 mm |
| Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, | | |

Projektuje się, aby izolacja instalacji zasilania centralnego ogrzewania miała kolor czerwony, natomiast izolacja instalacji powrotu centralnego ogrzewania – kolor niebieski.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 (grubość oraz współczynnik przewodzenia ciepła) i 3 (klasa palności materiału) - należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (klasę nie niższą, aniżeli B-s3,d0).

Uwaga:

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

4.7. Odpowietrzenie, odwodnienie i regulacja

Należy zamontować odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie odbywać się będzie też przez odpowietrzniki automatyczne przy rozdzielaczach.

Odwodnienie instalacji poprzez zawór spustowy przy źródle ciepła i chłodu. Wodę w razie konieczności należy wydmuchać przy pomocy sprężarki. Napełnianie zładu instalacji centralnego ogrzewania/chłodu poprzez przygotowane zawory przy źródle ciepła. Zawory do napełniania i opróżniania zładu instalacji grzewczej oraz instalacji chłodzenia należy zamontować w najbardziej dogodnym miejscu, odpływ należy zasyfonować.

Regulacja dla mieszkań odbywać się będzie za pomocą zaworów IMI STAD zlokalizowanych w szafkach pomiarowych.

UWAGA: Do każdego zaworu regulacyjnego należy przymocować kartkę na której opisać należy: typ zaworu, średnicę oraz jego projektowaną nastawę.

4.8. Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

Podłączenie instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielacza należy wyposażyć w zawory odcinające

Regulacja przepływu za pomocą nastaw wstępnych na zaworach oraz za pomocą przepływomierzy na rozdzielaczach ogrzewania podłogowego

Całą armaturę należy wykonać w klasie PN6

4.9. Woda i uzupełnianie zładu wody instalacji grzewczej/chłodzącej

Dla wewnętrznej instalacji grzewczo-chłodzącej czynnikiem grzewczym oraz chłodniczym będzie woda, która powinna być uzdatniona zgodnie z normą PN-85 C-04601. Do instalacji należy dodać inhibitor korozji np. Coracon HE 6.

4.10. Ochrona przeciwpożarowa

Wszelkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego oraz przegrody posiadające odporność ogniową EI 60 lub REI 60 i więcej należy wykonać za pomocą zabezpieczeń ppoż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

5.1. Obliczenia

5.1.1. Wyznaczenia zapotrzebowania na wodę.

- średnie dobowe zapotrzebowanie na zimną wodę

$$q_{d\acute{s}r} = \sum U x q_c = 144 \times 100 = 14,4 \text{ m}^3 / \text{dobę}$$

- maksymalne dobowe zapotrzebowanie

$$q_{d\text{max}} = q_{d\acute{s}r} \times N_d = 14,4 \times 1,5 = 21,6 \text{ m}^3 / \text{dobę}$$

- średnie godzinowe

$$q_{h\acute{s}r} = q_{d\text{max}} / \tau = 21,6 / 18 = 1,2 \text{ m}^3 / \text{godzinę}$$

- maksymalne godzinowe

$$q_{h\text{max}} = q_{h\acute{s}r} \times N_h = 1,2 \times 2,5 = 3 \text{ m}^3 / \text{godzinę}$$

U – liczba mieszkańców

τ – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby (18 h/d)

N – współczynnik nierównomierności rozbioru

5.1.2. Wyznaczenie przepływów obliczeniowych

Obliczenia instalacji dokonano w oparciu o PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe Wymagania w projektowaniu.

| Rodzaj punktu czerpalnego | Symbol | Ilość | normatywny wypływ w zimna | Do obliczeń |
|------------------------------------|--------|-------|---------------------------|------------------------|
| | | N | q_n | q_n |
| | | szt. | dm^3/s | dm^3/s |
| Bateria czerpalna dla natrysku | N | 37 | 0,15 | 5,55 |
| Bateria czerpalna dla umywalki | U | 40 | 0,07 | 2,8 |
| Bateria czerpalna dla zlewozmywaka | ZI | 38 | 0,07 | 2,66 |
| Płuczka zbiornikowa | M | 40 | 0,13 | 5,2 |
| Pralka | P | 37 | 0,15 | 5,55 |
| Zmywarka | Zr | 37 | 0,15 | 5,55 |
| | | | $\sum q_n$ | 27,31 |

- Określenie przepływu obliczeniowego

$\sum q_n \geq 20$, a więc przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q = 1,7 \cdot (\sum q_n)^{0,21} - 0,7 = 2,7 \text{ l/s} = 9,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie: $\sum q_n$ – suma normatywnych wypływów z punktów czerpalnych,

Do celów p-poż. chwilowy przepływ przeciwpożarowy przy uwzględnieniu otwarcia 1 hydrantu wewnętrznego o średnicy Ø50 wyniesie: $Q_{p\text{-poż}} = 1,5 \text{ dm}^3 / \text{s}$

5.1.3. Wyznaczenie wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego zimnej wody

Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła:

ciśnienie przed odbiornikiem na trasie krytycznej – 100 kPa

ciśnienie hydrostatyczne $p_{hyd} = 147,9 \text{ kPa}$

strata ciśnienia na zestawie wodomierzowym $p_{wod} = 70,35 \text{ kPa}$

pozostała strata ciśnienia dla strat miejscowych i na długości przewodów $p = 134,65 \text{ kPa}$

Wymagane ciśnienie wody na poziomie źródła – 452,9 kPa

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji to 0,45 MPa.

Ciśnienie w sieci miejskiej w miejscu włączenia jest wystarczające do prawidłowego zasilania budynku w wodę. Nie przewidziano układu podwyższającego ciśnienie.

5.1.4. Dobór wodomierza głównego oraz mieszkaniowego

Dobór głównego zestawu wodomierzowego wg odrębnego opracowania przyłącza wodociągowego. Zaprojektowano dwa nie zależne zestawy wodomierzowe na cele bytowo-gospodarcze i instalację p.poż.. Zestawy wodomierzowe należy zabudować w piwnicy za pierwszą ścianą zewnętrzną w pomieszczeniu technicznym PT.0.2.. Zestaw wodomierzowy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, dostępem osób nieupoważnionych i zamarznięciem.

Dobór wodomierzy mieszkaniowych

W mieszkaniu zainstalowane jest:

- bateria umywalkowa 1 szt ($q=0,07$)
- bateria zlewozmywakowa 1 szt ($q=0,07$)
- bateria prysznicowa 1 szt ($q=0,15$)
- zawór ustępowy 1 szt ($q=0,13$)
- zawór do pralki automatycznej 1 szt ($q=0,15$)
- zawór do zmywarki domowej 1 szt ($q=0,15$)

$\Sigma q_n 0,87 \text{ dm}^3 / \text{s}$

$$q = 0,682 \cdot (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14$$

- przepływ obliczeniowy $q = 0,50 \text{ dm}^3 / \text{s}$

Dobrano wodomierz objętościowy ALTAIR V4 o średnicy DN15 firmy Diehl do zimnej wody, ciepłej oraz cyrkulacji (w przypadku 4 mieszkań w pionie W1(i W3 (M7,M16,M25,M34)). Oba wodomierze zlokalizować w szafce licznikowej.

5.2. Opis instalacji wodociągowej

Woda zimna zostanie doprowadzona do budynku przyłączem wodociągowym 90 do głównego zestawu wodomierzowego zabudowanego w piwnicy w pomieszczeniu PT.02

Projekt przyłącza oraz dobór zestawu wodomierzowego wg odrębnego opracowania. Główne poziome rozprowadzenia w piwnicach oraz piony instalacji wody zimnej wykonać z rur PP PN20 polipropylenowych (typ 3) o typoszeregu ciśnieniowym SDR6 (PN20), prowadzić w izolacji cieplnej z kablem grzejnym (kabel grzewczy samoregulujący FROSTOP BLACK Raychem moc 18W oraz zestaw przyłączeniowy).

Połączenie poszczególnych elementów wykonać za pomocą złączek polipropylenowych łączonych przez zgrzewanie mufowe przy użyciu zgrzewarki. Należy zachować odpowiednie parametry wykonywania połączenia w celu zoptymalizowania znacznych wpływów materiału wewnątrz rury, co może zwiększyć opory miejscowe instalacji. Warunki prawidłowo wykonanych połączeń według wytycznych producenta systemu. Zastosowane do montażu instalacji rury oraz kształtki powinny posiadać obowiązujący certyfikat QB 08 (CSTB).

Główne poziome rozprowadzenia w piwnicach oraz pion instalacji wody ciepłej oraz cyrkulacji wykonać z rur PP stabiGLASS PN20, polipropylenowych (typ 3) o typoszeroku ciśnieniowym SDR6 (PN20) stabilizowanych włóknem szklanym.

Połączenie poszczególnych elementów wykonać za pomocą złączek polipropylenowych łączonych przez zgrzewanie mufowe (polifuzja termiczna) przy użyciu zgrzewarki. Należy zachować odpowiednie parametry wykonywania połączenia w celu zoptymalizowania znacznych wpływów materiału wewnątrz rury, co może zwiększyć opory miejscowe instalacji. Warunki prawidłowo wykonanych połączeń według wytycznych producenta systemu. Zastosowane do montażu instalacji rury oraz kształtki powinny posiadać obowiązujący certyfikat QB 08 (CSTB).

Zaprojektowano trzy pion instalacji wody W1-W3. Piony prowadzone będą w szachtach ściennych razem z pionami instalacji C.O. Na poszczególnych kondygnacjach zaprojektowano po trzy szafki licznikowe, z każdej z nich zasilone zostaną trzy mieszkania (na parterze pion W1 cztery mieszkania).

Węzeł licznikowy zimnej/ ciepłej wody / cyrkulacji (w przypadku 4 mieszkań w pionie W1,W3) przeznaczony dla jednego mieszkania składa się z :

- Wodomierza ALTAIR V4 o średnicy DN15
- Zaworu antyskażeniowego EA
- Filtra siatkowego do wody zimnej/ ciepłej
- Zaworów odcinających

Przewody od szafek licznikowych do poszczególnych mieszkań oraz przewody w mieszkaniach prowadzić w izolacji, w posadzce i bruzdach ściennych do przyborów. Pojedyncze przybory podłączać w układzie tradycyjnym. Instalacje wykonać z rur PERTAL typu ultraPRESS z warstwą aluminium produkowanych z kopolimeru octanowego polietylenu PE-RT (typ II) opornego na wysokie temperatury (rura bazowa), taśmy aluminiowej zgrzewanej doczołowo ultradźwiękami (warstwa środkowa) oraz polietylenu o podwyższonej gęstości PE-RT (warstwa zewnętrzna) zabezpieczającego warstwę aluminium. Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek tworzywowych, wykonanych z polifenylosulfonu (PPSU) z kolorowymi, tworzywowymi pierścieniami oraz stalową ocynkowaną tuleją zaciskową lub kształtek mosiężnych z tworzywowymi kolorowymi pierścieniami oraz stalową ocynkowaną tuleją zaciskową.

Przewody przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych. Miejsca nieosłonięte rurami peszel i izolacją (kształtki) odizolować od zaprawy warstwą miękkiego materiału. Przejścia przez strop nad piwnicą prowadzić w kołnierzach ognioszczelnych. Rurociągi mocować zgodnie z wytycznymi producenta.

Dla mieszkań M5,M14,M23,M32 (pion W1) :
Pojemność przewodów c.w.u wynosi 3,29l ($\geq v_{max}=3l$)
Dla mieszkań M7,M16,M25,M34 (Pion W3) :
Pojemność przewodów c.w.u wynosi 3,99l ($\geq v_{max}=3l$)

W związku z tym przewidziano dla wskazanych mieszkań przewód cyrkulacji (wskazano na rysunku).

5.3. Odpowietrzenie instalacji i spust wody

Odpowietrzenie instalacji odbywa się poprzez rozbiór wody z punktów czerpalnych na ostatniej kondygnacji. Spust wody odbywa się za pomocą króćca spustowego umieszczonego na przyłączy wody w budynku.

5.4. Mocowanie instalacji

Przewody mocować za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków) np. Hilti.

Rozstaw podpór zgodnie z wytycznymi producentów.

**Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury KAN-therm PP stabiGLASS PPR**

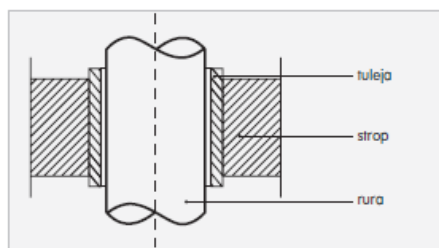
| Temp. czynnika [°C] | Średnica zewnętrzna rury D [mm] | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| 0 | 1,20 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 2,05 | 2,30 | 2,45 | 2,60 | 2,90 |
| 20 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,75 | 1,85 | 1,95 | 2,15 |
| 30 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,75 | 1,85 | 1,95 | 2,10 |
| 40 | 0,85 | 0,95 | 1,10 | 1,25 | 1,45 | 1,65 | 1,75 | 1,85 | 2,00 |
| 50 | 0,85 | 0,95 | 1,10 | 1,25 | 1,45 | 1,65 | 1,75 | 1,85 | 1,90 |
| 60 | 0,80 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,35 | 1,55 | 1,65 | 1,75 | 1,80 |
| 70 | 0,70 | 0,80 | 0,95 | 1,10 | 1,30 | 1,45 | 1,55 | 1,65 | 1,70 |

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%.

Maksymalny rozstaw podpór dla systemu INOX

- Dla średnicy 28 mm: 2,5 m,
- Dla średnicy 35 mm: 3,0 m.
- Dla średnicy 54 mm: 5,0 m.

Przewody przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych, wg rysunku poniżej.



5.5. Izolacja termiczna

Instalację wody ciepłej należy zaizolować w celu ograniczenia strat ciepła, a wody zimnej celem zabezpieczenia przed roszaniem.

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Montaż izolacji przeprowadzać po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności instalacji potwierdzonych protokołem odbioru robót.

Przewiduje się izolację głównych poziomów i pionów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji. Zastosować izolację THERMAFLEX o grubości 6-50 mm:

Piony i poziomy wody ciepłej:

| Średnica | grubość otuliny | typ izolacji |
|----------|---------------------------------|----------------------------|
| 32-100 | równa średnicy wewnętrznej rury | |
| 25 do 32 | 30mm | Thermafex FRZ lub Rockwool |
| 16-20mm | 20mm | Thermafex FRZ lub Rockwool |

- dla rur prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych: Otuliny ThermaCompact S, 6mm

Poziomy i pionowy wody zimnej - izolacja antykondensacyjna :

- Zastosowanie w przypadku instalacji wody prowadzenie pod stropem

| Średnica | grubość otuliny | typ izolacji |
|-----------|-----------------|---------------------------------|
| 16 – 40mm | 13mm | Thermafex AF lub Termasmart pro |

- Zastosowanie w przypadku instalacji wody prowadzenie w przegrodach budowlanych
- | | | | |
|----------|-----|---------|-----------------|
| 16-25 mm | 6mm | Otuliny | ThermaCompactIS |
|----------|-----|---------|-----------------|

5.6. Zabezpieczenia antykorozyjne

- armatura, podparcia, zawieszenia posiadają zabezpieczenia antykorozyjne fabryczne,
- instalacje z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

5.7. Zabezpieczenie przed przepływem wstecznym wody

Zgodnie z PNB-01706/Az1 wewnętrzna instalacja wodociągowa jak również sieć wodociągowa winna być zabezpieczona przed przepływem wstecznym. Spełniając warunki w/w normy, każdy punkt czerpalny wody musi spełniać jej wymogi.

Przewiduje się następujące zabezpieczenia instalacji wodociągowej :

- a. Baterie umywalkowe, zlewozmywakowe oraz zawory do spłuczek ustępowych – sposób ich montażu /swobodny wpływ/ .
- b. Przyłącz wody - za wodomierzem zawór zwrotny antyskażeniowy

5.8. Wykonanie robót i próba szczelności dla instalacji wodnej

Instalacje wodne należy wykonać zgodnie z projektem, „Warunkami technicznymi Wykonania Robót Budowlano - Montażowych” cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe, Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz. W przypadku rozprowadzeń rur w przegrodach (ścianach, posadzkach podłóg), podczas ich zakrywania (zalewania betonem), rury powinny pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary. W przypadku podtynkowego prowadzenia rur należy podczas rozruchu instalacji sprawdzić zachowanie się punktów stałych, podpór ruchomych i rur.

Wszystkie prace powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi producenta.

5.9. Ochrona ppoż

Instalacja przeciwpożarowa składa się z 1 hydrantu DN33 zlokalizowanego na środku garażu. Hydrant DN33 wyposażony będzie w zawór hydrantowy Dn33mm oraz wąż długości 30m. Zawór hydrantowy montowany w szafce hydrantowej, montować na wys. 1,35m od poziomu posadzki. Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych KAN-therm Inox Sprinkler, ze szwem ze stali odpornej na korozję 1.4401 (AISI 316). Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) z funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar dla średnic do 54 mm. Instalację wykonać z przewodu o średnicy 54x1,5 prowadzić pod stropem garażu. Na przewodzie instalacji hydrantowej zastosować kabale grzewczy samoregulujący FROSTOP BLACK Raychem moc 18W w celu ochrony przed zamarznięciem.

Aby zapobiec niekontrolowanemu wypływowi wody z instalacji bytowej w czasie pożaru zaprojektowano na głównym odgałęzieniu zasilającym instalację zimnej wody użytkowej zawór elektromagnetyczny DN65 typu EV220B 65 firmy DANFOSS, typ NC z cewką BE230AS 230V

10W. Zawór ten zamknie dopływ wody do instalacji wody bytowej w razie pożaru poprzez wykrycie czujnikiem spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej. Zawór elektromagnetyczny zabudowany będzie za zestawem wodomierzowym, na rurociągu zimnej wody bytowej i wyposażony dodatkowo w układ ręcznego otwierania, umożliwiając ręczne otwarcie zaworu np. w przypadku awarii zasilania

- nr katalogowy: 032U7390 (zgodnie z wytycznymi producenta dla inst. p.poż. nawodnionej bez awaryjnego zasilania). Zawór elektromagnetyczny wyposażać w obejście z zaworem kulowym Dn65.

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie przepłukać i poddać próbie szczelności zgodnie z warunkami określonymi w PN-EN 671-1, 2 i 3

Przejścia instalacji przez ściany i stropy wykonać w rurach ochronnych. Przestrzeń między rurą a tuleją winna być wypełniona materiałem elastycznym i ognioochronnym – masa uszczelniająca CP 601S prod Hilti.

Celem zapobiegania rozprzestrzenianiu się ognia przez przegrody budowlane na granicy stref p-poż oraz przez przegrody dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej EI w miejscu gdzie przechodzą rurociągi wykonane będą zabezpieczenie ogniochronne przy pomocy osłon oraz mas plastycznych:

1. Rury kanalizacyjne i wodociągowe dla średnic mniejszych niż Dn=50mm przy przejściu przez ściany i stropy zabezpieczone będą ogniochronną masą pęczniącą CP 611A HILTI.
2. Przejścia rur kanalizacyjnych i wodociągowych o średnicy od Dn=50mm przez stropy i ściany zabezpieczone będą osłonami ogniochronnymi CP644 HILTI. i opaskami ogniochronnymi CP648

6. INSTALACJI KANALIZACYJNEJ SANITARNEJ

Ścieki sanitarne z budynku kierowane będą poprzez projektowane przyłącza do kanalizacji miejskiej (przyłącza wg. odrębnego opracowania).

Przejścia przez mur wykonać w rurze ochronnej, zabezpieczyć manszetami.

6.1. Kanalizacja bytowa

Główne poziomy kanalizacji sanitarnej będą prowadzone pod stropem kondygnacji piwnic z zachowaniem normowych spadków na instalacji.

Zaprojektowano 19-ście pionów (K1-K19), piony K2,K4,K7,K8,K9,K13,K14,K17,K18, z rurami wywiewnymi wyprowadzonymi ponad dach. Piony K1,K3,K5,K6,K10,K11,K12,K15,K16,K19 proponuje się włączyć wspólnym odpowietrzeniem do pionów K2,K4,K7,K8,K9,K13,K17,K18.

Dodatkowo na poziomie piwnic zaprojektowano jeden zawór napowietrzający dla zlewu w pomieszczeniu technicznym.

Poziomy i pionowy kanalizacji wewnętrznej w budynku zaprojektowano w systemie niskosumowym np. SiTech f-rmy Wavin. Rury SiTech+ posiadają system połączeń kielichowych z uszczelnkami elastomerowymi, zapewniają one szczelność systemu na poziomie IP67, a więc pełną ochronę przed wnikaniem cieczy oraz odporność na ciśnienie w instalacji.

Wpęcia poszczególnych pionów kanalizacyjnych oraz odcinki zbiorcze zabezpieczyć przed zamarznięciem poprzez prowadzenie w izolacji cieplnej. Piony kanalizacyjne przy ścianach zewnętrznych należy zaizolować przeciwwoszeniowo.

Napowietrzanie i odpowietrzanie instalacji kanalizacyjnej odbywać się będzie za pomocą wywiewek kanalizacyjnych wyprowadzonych ponad dach budynku. Piony kanalizacji należy zaopatrzyć w rewizję. Główne poziomy kanalizacji prowadzone pod stropem garażu należy również zaopatrzyć w rewizję zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

Rewizje zaprojektowano na długich odcinkach około 10m przy zmianie kierunku oraz przy zmianie poziomu na wyjściach z budynku.

Poszczególne piony prowadzić w zabudowie przy kominach oraz w bruzdach ściennych, a podejścia do przyborów w posadzce i pod tynkiem.

Zapewnić możliwością dostępu do czyszczaków (np. pod flizą na magnesie lub poprzez drzwiczki rewizyjne). Czyszczaki na pionach należy zabudować na wysokości min. 30cm nad posadzką.

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi DN65, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych DN100. Prowadzenie instalacji i średnice rur podano na rysunkach.

Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym. Od najdalej i najniżej położonego miejsca przyłączenia przyboru sanitarnego, aż do studzienki przyłączeniowej ma być zachowany ciągły spadek przewodu.

Minimalne spadki przewodów odpływowych wynoszą:

DN100 mm $i=2\%$

DN150 mm $i=1,5\%$

Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Odgałęzienia od przewodów odpływowych poziomych, podposadzkowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° .

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników (zgodnie z punktem 5.2). Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Na pionach należy zastosować mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo mocowanie przesuwne.

W budynku wszystkie wpusty podłogowe muszą być zasyfonowane oraz posiadać zawór zwrotny w celu zabezpieczenia przed cofaniem się ścieków.

Przejścia przez strop nad piwnicą prowadzić w kołnierzach ognioszczelnych.

6.2. Kanalizacja technologiczna

• Kanalizacja garażu

W budynku zaprojektowano kanalizację technologiczną odprowadzającą ścieki z garażu z miejsc parkingowych oraz z pomieszczenia technicznego. Ścieki będą odprowadzane poprzez odwodnienia liniowe typu : RECYFIX PRO 100, kl.B 125|typ 95 z rusztem kratowym MW 30/10 oraz odwodnienie zastosowane przy wjeździe FASERFIX KS 200, kl. F 900 | typ 150F FIRMY Hauraton.

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych system kanalizacji technologicznej zostanie przeprowadzony w płycie fundamentowej przewodem Acaro PP DN160 SN12 (Wavin)

Wytyczne dotyczące ułożenia rur Acaro PP w obetonowaniu:

Warunkiem poprawnej pracy rurociągu w kanalizacji podposadzkowej i w obetonowaniu jest wykonanie prac montażowych zgodnie ze sztuką budowlaną oraz uwzględnienie następujących zaleceń:

- staranności wykonywanych prac;
 - ułożenie rur na stabilnym podłożu;
 - zapewnienie rurze jednorodności otoczenia na całym obwodzie – w przypadku wnikania części obwodu rur w projektowane warstwy konstrukcyjne nawierzchni (obetonowanie) zapewnienia równego otoczenia dla rur, tj. rozpoczęcie warstw konstrukcyjnych poniżej rur ok. 5-8 cm pod dnem w zależności od jakości betonu);
- stabilizowaniu rury zgodnie z ustalonym spadkiem (np. poprzez jej częściowe zabezpieczenie wylanymi przekładkami betonowymi co 2-3 m) oraz stopniowym zalewaniu betonem rury, tak by można było zapewnić wypełnienie pustek w pachwinach rury oraz stabilizację posadowienia rury. Niedopuszczalne jest wylewanie betonu bezpośrednio na rurę;

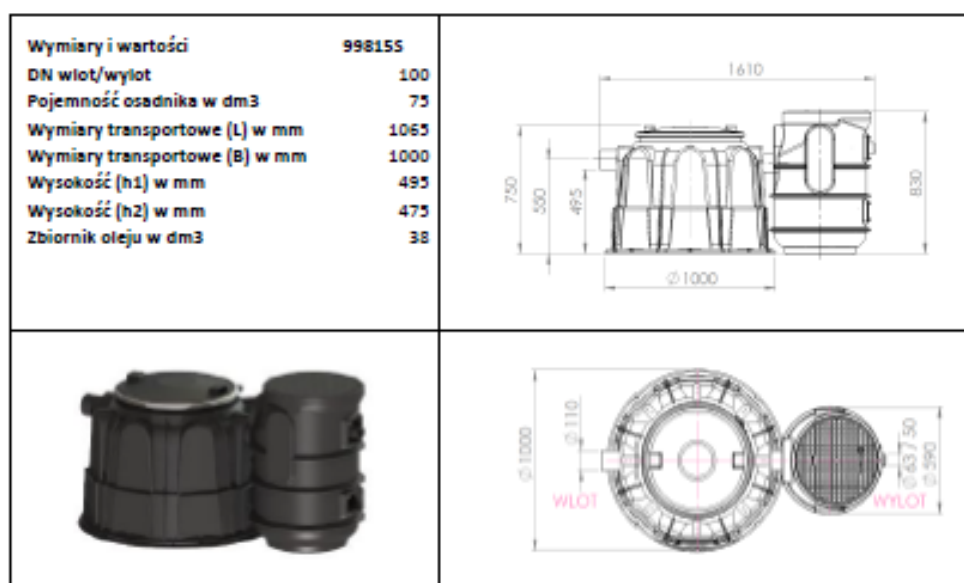
- zachowanie czystości połączeń z uszczelkami jeśli występują (np. zabezpieczenie złączy folią PE);
- zastosowanie tulei ochronnych we wszystkich miejscach działania sił ścinających, np. na wyjściu z obetonowania do ośrodka gruntowego oraz miejscach dylatacji pomiędzy fragmentami obetonowania.

Podczas betonowania tuleje zabezpieczyć przed deformacją lub zniszczeniem poprzez umieszczenie w nich układanych rur kanalizacyjnych lub tymczasowo zamontowanych odcinków rur.

Warunkiem trwałości układu rurociąg / otaczające środowisko gruntowe jest zapewnienie poprawnej współpracy rurociągów z gruntem, tj. jest wykonanie prac montażowych zgodnie z wymaganiami norm PN-C 89224, PN-EN 1610 oraz poniższych zaleceń producenta, tj. koniecznością uwzględnienia:

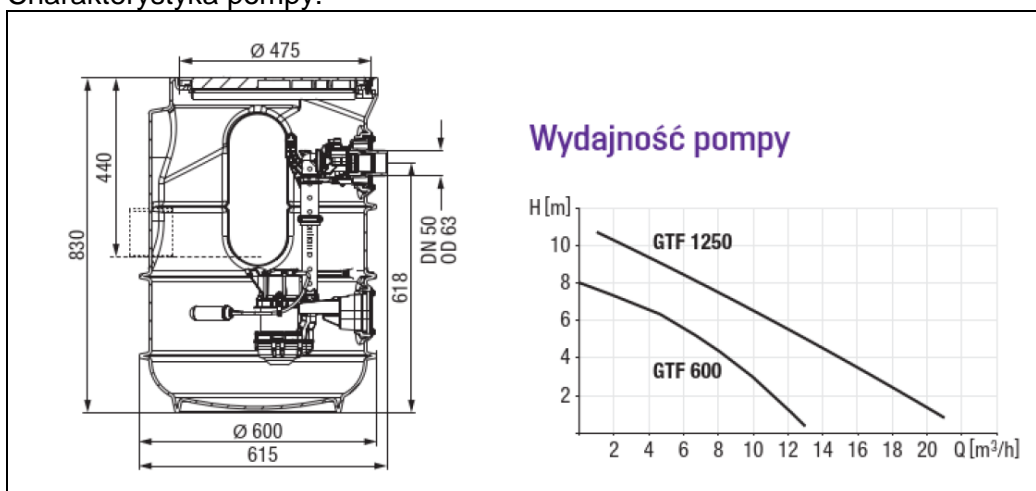
- staranności wykonywanych prac;
- ułożenie rur na stabilnym podłożu (podsypka 5-10 cm w zależności od średnicy);
- zastosowanie zasyпки i obsypki nadającej się do zagęszczania i wykonanie jej warstwami;
- wyeliminowania ostrokrawędziowego kruszywa z bezpośredniego otoczenia rur;
- zapewnienie rurze jednorodności otoczenia na całym obwodzie – w przypadku wnikania części obwodu rur w projektowane warstwy konstrukcyjne nawierzchni (obetonowanie / stabilizowanie cementem) zapewnienia równego otoczenia dla rur, tj. rozpoczęcie warstw konstrukcyjnych poniżej rur min. 5-8 cm pod dnem (w zależności od jakości betonu);
- zapewnienia stopnia zagęszczenia gruntu obsypki na poziomie co najmniej 98% wartości Standardowego Proctora;
- zapewnienia trwałości zagęszczenia (zabezpieczenie przed wymyciem i migracją drobin pisaku np. do rowów, czy nieszczelnych systemów kanalizacyjnych);
- zapewnienie kontroli wykonania prac.

W celu oczyszczenia ścieków z stanowisk postojowych i odwodnienia posadзки zaprojektowano separator cieczy lekkich 99815S EasyOil free NS 1,5 z osadnikiem wolnostojący z przepompownią Aquapump Small z pompą GTF 600 lub GTF 1250 f-rmy Kessel. Urządzenie wyposażone jest w pływak prosty oraz adapter z gwintem wewnętrznym. Wpięcie przewodu tłocznego do kanalizacji sanitarnej przewodem PE50. Urządzenia umieścić w komorze żelbetowej o wymiarach 1,2x2,2x1m, na komorze zastosować właz typ ciężki ,szczelny, uniemożliwiający przedostanie się gazu propan – butan.



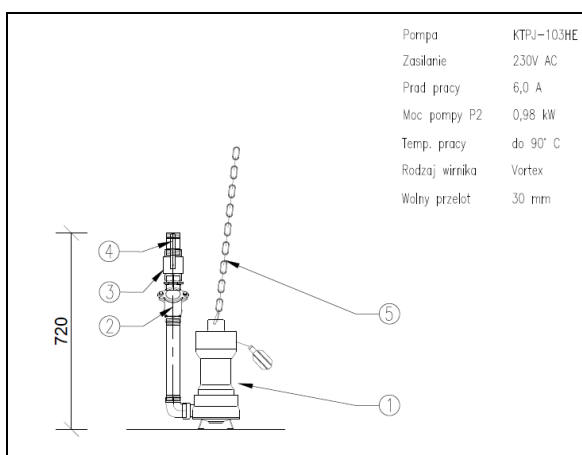


Charakterystyka pompy:

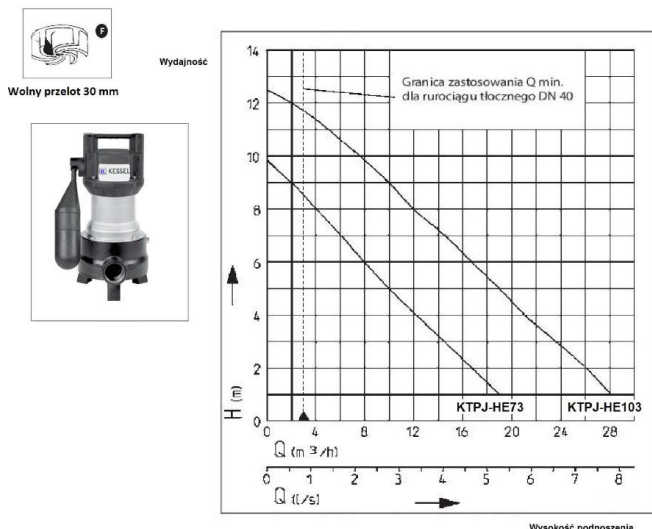


• Kanalizacja pom. węzła

W wymiennikowni zaprojektowano studnię schładzająco- odwadniającą o średnicy 1m. W studni projektuje się pompę odwadniającą typ KTPJ-HE103, pobór mocy elektr. 1370W, 1f/230V/50Hz producent Wavin. Urządzenie wyposażone jest w łącznik pływakowy oraz układ sterowania. Wpięcie przewodu tłoczego do kanalizacji sanitarnej przewodem PE40, na przewodzie tłocznym montować zawór zwrotny Dn40mm zgodnie z rysunkiem poniżej.



Charakterystyka pompy :



Wpięcie do studni kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez mufę przyłączeniową do studni betonowych.

6.3. Obliczenia- ilość odprowadzonych ścieków

Ogólna ilość odprowadzanych ścieków równa jest zapotrzebowaniu wody.

Obliczeniowy przepływ ścieków z przedmiotowego obiektu obliczono na podstawie PN-92/B-01707:

$$q_s = K(\sum AW_s)^{0,5}, \text{ gdzie } K = 0,5$$

Niżej podaje się zgodnie z normą PN-92/B-01707 wartości równoważników odpływu AWs dla przyborów sanitarnych oraz średnice pojedynczych podejść odpowiadających podanym przyborom oraz przyłącza do odpowiednich pionów kanalizacyjnych. Wartości AWs są mniejsze od przepływu obliczeniowego q_s , który jest funkcją „odpływu charakterystycznego” K. Przepływ obliczeniowy odczytuje się z wykresu q_s , AWs w funkcji K.

| Przybory sanitarne | AW _s | φ podejścia w m |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| miska ustępowa | 2,5 | 0,10 |
| umywalka | 0,5 | 0,04 |
| zlewozmywak | 1,0 | 0,05 |
| natrysk | 1,0 | 0,05 |
| wpuść podłogowy Ø50 | 1,0 | 0,05 |
| wpuść podłogowy Ø70 | 1,5 | 0,05 |
| wpuść podłogowy Ø110 | 2,0 | 0,1 |

Urządzenia w budynku:

- 40 szt. Umywalek
- 38 szt. zlewów
- 40 szt. misek ustępowych
- 37 szt. natrysk
- 37 szt. zmywarka
- 37 sztuk pralka
- 4 wp. podłogowy

$$\sum AW_s = 273$$

$$Q_s = 0,7 \times (273)^{0,5} = 8,26 \text{ dm}^3/\text{s} = 29,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano przewód odpływowy kanalizacji sanitarnej o średnicy dn = 0,15 m.

Z budynku ścieki bytowo-gospodarcze będą odprowadzane poprzez 4 wyjścia rurą PCV – U Φ 160mm z rdzeniem litym (rura kanalizacyjna kl. SN4 (SDR41) / SN8 (SDR34) do studni rewizyjnych (S1,S2,S3,S5), a następnie przyłączem do istniejącej miejskiej kanalizacji sanitarnej.

6.4. Mocowanie rur kanalizacyjnych

Jako mocowanie przewodów kanalizacji wewnętrznej należy zastosować systemowe obejmy firmy Wavin. Instalację przewodów pionowych, podejść poziomych oraz rozmieszczenie obejm należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta. Należy zapewnić właściwe rozmieszczenie obejm akustycznych tłumiących drgania.

Układ pionowy: Aby zabezpieczyć pion przed zsuwaniem się każdy odcinek rury pomiędzy stropem a posadzką musi być zabezpieczony przez obejmę punktu stałego montowaną na bosym końcu rury. Wszystkie pozostałe obejmy na danym odcinku rury muszą być obejmami przesuwными.

Układ poziomy: Każdy poziomy odcinek rury dłuższy niż 2 m powinien być zabezpieczony przez obejmę punktu stałego montowaną na bosym końcu rury. Wszystkie pozostałe obejmy na danym odcinku rury muszą być obejmami przesuwными.

Tabela określa maksymalne rozstawy obejm jakie powinny być stosowane.

| DN/OD | Maksymalna odległość pomiędzy obejmami | |
|-------|--|---------------|
| | Układ poziomy | Układ pionowy |
| | [mm] | [mm] |
| 50 | 750 | 1250 |
| 70 | 1125 | 1875 |
| 90 | 1350 | 2000 |
| 100 | 1500 | 2000 |
| 125 | 1625 | 2000 |
| 150 | 2000 | 2000 |
| 200 | 2150 | 2000 |

Ponadto:

- przy każdej zmianie kierunku, jak np. kolano bezpośrednio na końcu pionu – 1 obejmą bezpośrednio przed i za zmianą kierunku.
- W celu zapewnienia wysokiej absorpcji dźwięku należy unikać montażu obejm w miejscach uderzeń hydraulicznych (jak np. zmiana średnicy, zmiana kierunku).
- W przypadku połączenia kilku kształtek może być wymagana dodatkowa obejmą przed/za taką grupą kształtek w celu zapewnienia:
 - Właściwego spadku zgodnie z kierunkiem przepływu (w przypadku odcinków poziomych)
 - Stabilności środka takiej sekcji kształtek –nie może się przemieszczać (w przypadku pionowych odcinków)
- Upewnić się, że instalacja jest zamontowana bez naprężeń – właściwe trasowanie obejm.
- Obejmy powinny być montowane do ścian o wysokim ciężarze powierzchniowym. W budynkach o 3 kondygnacjach lub wyższych pion o średnicy 110 mm musi być dodatkowo zabezpieczony przed zsuwaniem. W tym celu zalecane jest stosowanie krótkiego odcinka rury z kielichem wraz z dodatkową obejmą punktu stałego.

6.5. Wykonanie robót i próba szczelności dla instalacji kanalizacji

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przewodów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji. Oddzielnie sprawdzać poszczególne odcinki kanalizacji a oddzielnie studzienki rewizyjne.

Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

Po realizacji przedmiotowego zadania należy zgłosić wykonaną kanalizację do odbioru.

Wymagane materiały do odbioru:

- projekt budowlany
- inwentaryzację geodezyjną ułożonej kanalizacji
- wynik próby szczelności przewodów ułożonych w wykopie.

Inwentaryzacja geodezyjna powinna być wykonana przez uprawnionego geodetę oraz winna posiadać pieczęć właściwego terenowo Starostwa Powiatowego.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Parametry powietrza zewnętrznego:

okres letni – strefa II $t_e = +30^{\circ}\text{C}$ $\phi = 45\%$

okres zimowy – strefa III $t_e = -20^{\circ}\text{C}$ $\phi = 100\%$

7.1. Wentylacja pomieszczenia wymiennikowni

Projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną. Wywiew realizowany będzie wentylatorem typ RAT prod. AERECO, 230V/1f/50Hz. Wloty i wyloty powietrza do pomieszczeń technicznych uzbroić klapami pożarowymi odcinającymi typ KTM „Smay” lub typ ABS prod. Aereco wyposażonymi w termo wyzwalacz i wskaźnik położenia klapy. Nawiew powietrza kompensacyjnego na bazie kominków nawiewnych (typ Z) pionowy odcinek rury PVC160 sprowadzić 30cm nad posadzkę wentylowanego pomieszczenia.

Pomieszczenie techniczne P.T.01 oraz komunikacji P.K.02 wyciąg powietrza zostanie zrealizowany grawitacyjnie, nawiew poprzez kratki pęczniące transferowe w drzwiach np. mcr SilGrill 150x150 Mercor

7.2. Wentylacja garażu

Na najniższej kondygnacji budynku znajduje się garaż podziemny na 22 stanowiska postojowe. Powierzchnia garażu wynosi 626,7m², a wysokość ok. 2,47m.

Założono, że:

- do garażu dozwolony jest wjazd wyłącznie samochodów osobowych,
- nie dopuszcza się możliwości parkowania dwóch samochodów na jednym miejscu postojowym np. z wykorzystaniem podnośnika.

Projektowany garaż jest garażem podziemnym z bezpośrednim wjazdem z zewnątrz. W garażu rozpatrywana jest jedna strefa detekcji CO i LPG. Napływ powietrza zewnętrznego do przestrzeni garażu będzie następował poprzez otwory wykonane w dolnej części bramy wjazdowej. Minimalna powierzchnia perforacji powinna wynosić 0,37 m².

W obiekcie zaprojektowano wentylację wywiewną indukcyjną opartą o działanie wentylatora bytowego wywiewnego umieszczonego na dachu. Zaproponowano zastosowanie wentylatora typu EGP.ASL.35.2.0,55.9.8 firmy AERECO. Przed i za wentylatorem przewidziano zabudowanie przewodowych tłumików hałasu. Wentylatory będą mocowane za pomocą stóp montażowych umieszczonych na wibroizolatorach. Wibroizolatory powinny zostać przykręcone do konstrukcji obiektu. Wydatki wentylatora pracującego na poszczególnych biegach zostały wyszczególnione w tabeli nr 1. Powietrze będzie usuwane z garażu za pomocą przewodu wywiewnego instalacji bytowej wyprowadzonego na dach budynku. W miejscu przejścia przewodu przez strop garażu przewiduje się zabudowanie klapy p.poż.. Zaproponowano zastosowanie klapy typu CU-LT firmy AERECO. Klapa będzie sterowana za pomocą wyzwalacza topikowego.

Przewody wentylacyjne prowadzone w szachcie powinny być izolowane cieplnie.

W garażu zastosowano wentylatory indukcyjne EGP.TUP.2.1.S. Wentylatory indukcyjne umieszczone będą pod stropem garażu. Lokalizacja wentylatorów została przedstawiona na rzutach. Wentylatory będą mocowane za pomocą stóp montażowych umieszczonych na wibroizolatorach.

Tabela nr 1 Ilości powietrza usuwanego przez wentylatory w zależności od trybu pracy

| Tryb pracy | parametry pracy | wymiar | Typ wentylatorów | |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------|
| | | | bytowy | indukcyjne |
| TRYB 1: PRZEWIETRZANIE | pkt pracy | - | 1, 10 min/h | 1, 10 min/h |
| | wydatek | m ³ /h | 2200 | - |
| TRYB 2: 1 STOPIEŃ DETEKCJI | pkt pracy | - | 2 | 1 |
| | wydatek | m ³ /h | 2 800 | - |
| TRYB 3: 2 STOPIEŃ DETEKCJI | pkt pracy | - | 3 | 2 |
| | wydatek | m ³ /h | 3300 | - |
| TRYB 4: TRYB AWARYJNY | pkt pracy | - | 3 | 2 |
| | wydatek | m ³ /h | 3300 | - |

Przewidziano 4 tryby pracy wentylacji bytowej garażu:

Tryb 1: PRZEWIETRZANIE:

- czujniki stężenia CO i LPG nie wykryły przekroczenia stężeń,
- wentylator wywiewny bytowy oraz wentylatory indukcyjne zostają włączone na 10 min w ciągu 1 godziny na 1 punkt pracy (ilości powietrza zostały zestawione w tabeli nr 1.),

Jest to stan pracy instalacji, który zapewnia wentylację garażu w stopniu zapobiegającym gromadzeniu się nieprzyjemnych zapachów oraz wilgoci.

Tryb 2: 1 STOPIEŃ DETEKCJI:

- czujniki stężenia CO lub LPG wykryły przekroczenie stężenia na poziomie I progu detekcji,
- wentylator wywiewny bytowy działa stale w 2 punkcie pracy (ilości powietrza zostały zestawione w tabeli nr 1.),
- wentylator indukcyjny włączony zostaje na 2 bieg,

Praca wentylatora w tym trybie będzie się odbywała, aż do obniżenia stężenia CO lub LPG w przestrzeni garażu, co będzie potwierdzone wskazaniem czujników.

Tryb 3: 2 STOPIEŃ DETEKCJI:

- czujniki stężenia CO lub LPG wykryły przekroczenie stężenia na poziomie II progu detekcji,
- wentylator wywiewny bytowy zostaje włączony na 3 punkt pracy (ilości powietrza zostały zestawione w tabeli nr 1.),
- wentylator indukcyjny pracuje stale na 3 biegu,

Tryb 3 będzie obowiązywał aż do zanotowania mierzonych stężeń gazów na poziomie I progu detekcji. Nastąpi wtedy przełączenie systemu w 2 tryb pracy i praca w tym trybie, aż do obniżenia stężeń poniżej I progu i przełączenie w 1 tryb pracy czyli powrót do okresowego przewietrzania garażu.

Tryb 4: TRYB AWARYJNY:

- wentylator wywiewny bytowy zostaje włączony na 3 punkt pracy (ilości powietrza zostały zestawione w tabeli nr 1.),
- wentylator indukcyjny pracuje stale na 3 biegu,
- w garażu włączone zostają tablice ostrzegawcze: „NADMIAR SPALIN, OPUŚCIĆ GARAŻ”,
- na wjeździe do garażu włączone zostają tablice ostrzegawcze: „NADMIAR SPALIN, ZAKAZ WJAZDU”

Jeżeli pomimo włączenia 3 trybu pracy nie następuje obniżenie stężeń CO lub LPG włączone zostają tablice ostrzegawcze na wjeździe do garażu: „nadmiar spalin, zakaz wjazdu” oraz tablice w garażu: „nadmiar spalin, opuścić garaż” oraz „nadmiar spalin, nie wchodzić”. Tryb awaryjny zostaje wyłączony w momencie obniżenia stężenia spalin do poziomu II stopnia detekcji.

Zakłada się dwa progi detekcji CO:

I próg – 30ppm
II próg – 80ppm

Zakłada się dwa progi detekcji LPG:

I próg – 10 % DGW
II próg – 20 % DGW

Czujniki CO i LPG będą zamontowane na słupach między miejscami postojowymi oraz na ścianie. Czujnik CO należy instalować na wysokości 1,5÷1,8 m nad posadzką, a czujniki LPG ok. 0,20-0,30 m od posadzki bezpośrednio pod czujnikami CO. Maksymalna odległość pomiędzy parą czujników nie powinna przekroczyć 20 m. Zaproponowano zastosowanie czujników CO typu C.GP.1 firmy AERECO oraz czujników LPG typu C.GP.2 firmy AERECO. Aby ochronić czujniki LPG przed uszkodzeniami mechanicznymi zaproponowano zastosowanie osłon typu O.GP.2 firmy AERECO.

W miejscach zaznaczonych na rzutach zaproponowano zastosowanie tablic sygnalizacyjnych typu T.GP.A firmy AERECO. Ilość i lokalizację tablic należy dostosować do wyposażenia garażu tak aby tablice były widoczne z każdego miejsca.

Sterowanie pracą wentylacji bytowej będzie się odbywało za pomocą szafy sterowniczej umieszczonej w miejscu wyznaczonym przez inwestora. Sterowanie pracą instalacji będzie się odbywało za pomocą zegara – wg programu czasowego oraz wg pomiarów stężenia CO oraz LPG wykonywanych przez czujniki stężenia tych gazów rozmieszczonych w przestrzeni garażu. Do szafy zapewniony musi być dostęp dla osób uprawnionych. Zaproponowano zastosowanie szafy typu ACC.GPS firmy AERECO.

7.3. Ochrona pożarowa

Wszystkie zaprojektowane instalacje wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych. W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zamontować kłapy p.poż. lub zastosować przewody w wykonaniu ogniowym. Zaproponowano zastosowanie kłap typu CU-LT firmy AERECO. Konstrukcje kłap są zgodne z wymaganiami PN-EN 15650:2010 oraz są potwierdzone Deklaracją Właściwości Użytkowych.

7.4. Obliczenia

Obliczenia ilości powietrza wentylacyjnego garaży:

Ilość powietrza wywiewanego z pomieszczeń garaży dobrano na podstawie Dziennika Ustaw nr 75 z 2002 roku „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami oraz normy VDI 2053 z grudnia 2014r..

7.5. Izolacja

Kanały wentylacyjne prowadzone w przestrzeni nieogrzewanej obiektu bądź na zewnątrz izolować termicznie matami z wełny mineralnej (grubości 10 cm) z wierzchnią warstwą z folii aluminiowej (zaizolowane przewody wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo

obudować blachą stalową ocynkowaną). Kanały należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej i paroszczelnie matami kauczukowymi:

- wszystkie kanały prowadzone w pomieszczeniach technicznych oraz odcinki kanałów czerpnych izolować matami o grubości 50mm
- wszystkie kanały wywiewne izolować matami grubości 40mm

7.6. Wytyczne dla branż

Wytyczne budowlane

- przed instalacją wentylatorów, nawiewników oraz kratk wyciągowych zapoznać się z ich instrukcjami montażu.
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- podczas produkcji stolarki okiennej należy wykonać frezy pod nawiewniki okienne, ilość i miejsce wg projektu; w przypadku okien aluminiowych należy zastosować dodatkowo mufę montażową,
- przy przejściu instalacji przez strefy pożarowe należy zastosować klapy przeciwpożarowe o odpowiedniej odporności ogniowej.
- przewody oraz urządzenia wentylacyjne, które będą montowane na dachu wymagają posadowienia na konstrukcjach wsporczych lub odpowiedniego przygotowania kominków wentylacyjnych.
- wentylatory indukcyjne i bytowy należy mocować za pomocą atestowanych kotew z certyfikatem o odpowiedniej odporności ogniowej, np. HKD-S, R-DCA i prętów stalowych gwintowanych. Przy uchwytych należy stosować wibroizolatory gumowe.

Wytyczne elektryczne

- należy przewidzieć zasilanie szafy zasilająco-sterującej dla wentylatorów,
- wentylator bytowy EGP.ASL.35.2.0,55.9.8, 0,55kW, 400V-50 Hz,
- wentylator indukcyjny 2x EGP.TUP.2.1.S, 3x 0.34kW, 230V-50 Hz.

Zasilanie układu wentylacji garażu należy doprowadzić do szafy sterującej ACC.GPS.2.0,75, a z szafy rozprowadzić przewody do wszystkich urządzeń. Zalecane przekroje przewodów znajdują się w DTR szafy ACC.GPS.

7.7. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, obowiązującymi normami i przepisami.
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Powinien zostać zapewniony dostęp do wszystkich elementów instalacji, które wymagają okresowej obsługi (regulatory przepływu, klapy p.poż., wentylatory, itd.).

8. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja spełnia następujące wymagania:

- wszystkie elementy instalacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobata Techniczną ITB i CNBOP,
- przejścia instalacji przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności wynikająca z klasy odporności przegrody, na poszczególnych poziomach zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi dla klas odpornościowych.

- dopuszcza się nieinstalowanie przepustów przeciwpożarowych dla pojedynczych rur instalacji wodnych i grzewczych wprowadzanych przez ściany i stropy bezpośrednio do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych oraz na przejściach o średnicy przepustu do 4 cm. Pozostałe przejścia instalacyjne rur przebiegające przez elementy oddzielenia pożarowego uszczelnić certyfikowanymi środkami np. masą CFS M RG. Przejścia te winny posiadać odporność ogniową taką jak przegrody, w których są wykonane, zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- Przy przejściach przez strefy pożarowe należy zamontować w kanałach wentylacyjnych klapy p. poż.
- Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych – niepalna
- Przy przejściach rur palnych przez strefy p.poż należy instalacje dodatkowo zabezpieczyć pożarowo za pomocą opasek i klejów ogniochronnych
- Zamontowane układy oraz wszystkie urządzenia nie stwarzają zagrożeń, jeżeli będą obsługiwane i serwisowane zgodnie z instrukcjami DTR.

9. WYTYCZNE BRANŻOWE

9.1. Wytyczne sterowania i automatyki

W ramach projektu elektrycznego należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkich urządzeń grzewczych.

Branża elektryczna ma zapewnić:

- doprowadzenie zasilania do pompy ciepła
- doprowadzenia zasilania do pomp obiegowych c.o., ładujących oraz cyrkulacji
- doprowadzenia zasilania do wentylatorów
- doprowadzenie zasilania do przepompowni
- doprowadzenie zasilania do podgrzewacza elektrycznego(piwnica węzeł)

9.2. Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana

- Należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie rur instalacji grzewczych, wod-kan oraz wentylacji.
- Przewidzieć przejścia przez ściany i stropy dla przewodów instalacji wentylacji. Wielkości przebić zgodnie z dok. rysunkowa
- Przewidzieć przebicia pod instalacje kanalizacji sanitarnej w ścianie piwnic. Przebicia wykonać w stalowej rurze ochronnej : dla rury PCV 160- w rurze DN 200

10. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

1 . INSTALACJE WOD-KAN

- | | | |
|----|-----------------------------|--|
| 1. | PN-EN 12056 | Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków, Część2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia |
| 2. | PN-92/B-01707 | Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu |
| 3. | PN-92/B-01706 / Az1:1999 | Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (ze zmianą Az1) |

2 . CENTRALNE OGRZEWANIE

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-74/B-01405 | Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia. |
| 2. | PN-90/B-01430 | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. |
| 3. | PN-82/B-02402 | Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń |

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 4. | PN-82/B-02403 | w budynkach. |
| 5. | PN-91/B-02413 | Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne. |
| 6. | PN-91/B-02414 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania. |
| 7. | PN-91/B-02415 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. |
| 8. | PN-91/B-02416 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania. |
| 9. | PN-91/B-02419 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania. |
| 10. | PN-91/B-02420 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania. |
| 11. | PN-64/B-10400 | Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania. |
| 12. | PN-91/B-10405 | Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. |
| 13. | PN-93/C-04607 | Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 14. | PN-90/H-83131.01 | Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody. |
| 15. | PN-70/H-83136 | Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania. |
| 16. | PN-93/M-35350 | Poprawki 1 BI 2/93 poz. 10 Zmiany 1 BI 14/93 poz. 79. |
| 17. | PN-73/M-40010 | Kotły grzewcze. Nazwy i określenia. |
| 18. | PN-83/M-44321 | Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania. |
| 19. | PN-90/M-75003 | Grzejnictwo promiennikowe. Podział, nazwy i określenia. |
| 20. | PN-77/M-75005 | Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Podstawowe parametry i główne wymiary. |
| 21. | PN-77/M-75007 | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania. |
| 22. | PN-91/M-75009 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste. |
| 23. | PN-90/M-75010 | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne. |
| | | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania. |
| | | Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania. |

3.WENTYLACJA:

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-03430 | Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. |
| 2. | PN-B-03431 | Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania. |
| 3. | PN-B-02151/02 | Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. |
| 4. | PN-B-02020 | Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia. |
| 5. | PN-M-04601 | Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych. |
| 6. | PN-76/B-03420 | Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego. |
| 7. | PN-78/B-03421 | Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi |

Inne dokumenty :

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002)
3. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 r.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
5. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
6. Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 9 maja 1970 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych.
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.

11. KLAUZULA

1. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za późniejsze zmiany od niniejszego projektu wynikające ze zmian rozwiązań funkcjonalnych, konstrukcji i instalacji oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora bez wiedzy i zgody projektanta.
2. Wszelkie stwierdzone kolizje na etapie wykonawstwa należy zweryfikować i rozwiązać na budowie.
3. Całkowitą ilość rur, elementów itp. Wykonawca winien określić na podstawie poszczególnych rzutów biorąc pod uwagę możliwe zmiany wynikające z wymagań Inwestora.
4. Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
5. Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć projekt wykonawczy.
6. Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nieujęte w części opisowej projektu, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się i sprawdzenia informacji zawartych na wszystkich rysunkach branżowych projektu wykonawczego a w przypadku wątpliwości interpretacyjnych, zwłaszcza w zakresie granic opracowań i punktów styku, przed złożeniem oferty i/lub wykonaniem, zgłoszenia wątpliwości projektantowi, który zobowiązany będzie do ich wyjaśnienia. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
7. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem.
8. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentach projektowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić projektanta, który podejmie decyzje o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

9. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
10. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
11. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard dla materiałów i instalacji zaakceptowany przez Inwestora, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania wymaganego standardu. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
12. Przed zamówieniem należy wykazać wszystkie urządzenia, których typy lub/i producenci zostały zmienione w stosunku do projektu wykonawczego. Wszystkie zmiany urządzeń wymagają akceptacji Inwestora oraz Biura Projektów.
13. W przypadku zastosowania zamiennych rozwiązań lub typów urządzeń i innych materiałów w stosunku do wskazanych w projekcie, Wykonawca we własnym zakresie dokona wszelkich zmian w instalacji, spowodowanych tą zmianą, także koordynacji międzybranżowej (np. zmiana nastaw na zaworach równoważących, zmiany zdolności tłumienia akustycznego tłumików, zmian konstrukcji wsporczych, zmian wielkości kabli zasilających, itp.).
14. Wszystkie podane ilości w wykazie należy sprawdzić na podstawie załączonych rysunków.
15. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
16. 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 urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie.
17. Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
18. Przy dostawie urządzeń Wykonawca sprawdzi zgodność dostarczonego produktu z projektem, pod względem parametrów technologicznych (np. króćce przyłączeniowe, średnice itp.). Wszystkie zmiany urządzeń wymagają akceptacji Inwestora oraz Biura Projektów.

mgr inż. Anna Bęgiak

Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewid. MAP/0219/POOS/10

12. SPIS RYSUNKÓW

Rys IS.01 Rzut piwnic- instalacja wod kan, wentylacji garażu

Rys IS.02 Rzut parteru- instalacja wod kan

Rys IS.03 Rzut 1 pietra - instalacja wod kan

Rys IS.04 Rzut 2 pietra - instalacja wod kan

Rys IS.05 Rzut 3 pietra - instalacja wod kan

Rys IS12 Rozwinięcie kanalizacji C3-K14

Rys IS13 Szczegół szafki licznikowej W3

Rys IS14 Szczegół szafki licznikowej W1

Rys IS15 Rzut piwnicy - instalacja dystrybucji ciepła i chłodu

Rys IS16 Rzut parteru - instalacja dystrybucji ciepła i chłodu

Rys IS17 Rzut 1 piętra – Instalacja dystrybucji ciepła i chłodu

Rys IS19 Rzut 3 piętra – Instalacja dystrybucji ciepła i chłodu

Rys IS20 Rzut parteru - maty kapilarne

Rys IS21 Rzut 1 pietra - maty kapilarne

Rys IS22 Rzut 2 pietra - maty kapilarne

Rys IS23 Rzut 3 piętra – maty kapilarne

Rys IS24 Schemat pionów grzewczo-chłodzących

