



inż. JACEK BŁASZCZYK

UL. KRASICKIEGO 7

63-220 KOTLIN

NIP: 617-203-07-11

tel. 660 758 246

P
R
O
J
E
K
T

T
E
C
H
N
I
C
Z
N
Y

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO

**BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO
WIELORODZINNEGO**

ADRES I KATEGORIA
OBIEKTU BUDOWLANEGO

**21-500 BIAŁA PODLASKA
KATEGORIA: XIII**

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI

066101_1.003.AR_18.1031

INWESTOR

**ZAKŁAD GOSPODARKI LOKALOWEJ SP. Z O.O.
UL. ŻEROMSKIEGO 5, 21-500 BIAŁA PODLASKA**

PROJEKTANCI

BRANŻA SANITARNA

PROJEKTANT

SPRAWDZAJĄCY

MGR INŻ. DARIUSZ ZDUNEK

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
nr uprawnień WKP/0169/PWOS/16

MGR INŻ. BARTOSZ WOŹNIAK

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
nr uprawnień WKP/0126/POOS/14

DATA: 11.2022

EGZ. NR 4

TOM 2

SPIS TREŚCI

1. Oświadczenie projektantów.....	5
2. Podstawa opracowania.....	6
2.1. Dane ogólne.....	6
2.2. Materiały wyjściowe.....	6
2.3. Przedmiot i zakres opracowania.....	6
3. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego.....	6
4. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego.....	6
5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi.....	7
6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych.....	7
7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano - instalacyjnego.....	7
7.1. Instalacja grzewcza.....	7
7.1.1. Źródło ciepła.....	7
7.1.2. Ogrzewanie grzejnikowe.....	7
7.1.3. Materiał, wykonanie instalacji.....	8
7.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej.....	9
7.2.1. Instalacja wewnętrzna.....	9
7.2.2. Zestaw do podnoszenia ciśnienia.....	11
7.2.3. Próba i odbiór instalacji.....	11
7.2.4. Próba szczelności i dezynfekcja.....	11
7.3. Instalacja hydrantowa.....	12
7.4. System detekcji.....	12
7.4.1. System detekcji garażu.....	12
7.5. Kanalizacja sanitarna.....	15
7.5.1. Wewnętrzna.....	15
7.5.2. Odwodnienie garażu podziemnego.....	16
7.5.3. Zewnętrzna.....	16
7.5.4. Studzienki kanalizacyjne.....	17

7.6.	Kanalizacja deszczowa	17
7.6.1.	Bilans ścieków deszczowych	17
7.6.2.	Zewnętrzna	19
7.6.3.	Dobór zbiornika bezodpływowego	19
7.6.4.	Dobór separatora substancji ropopochodnych	19
7.6.5.	Wpusty drogowe	20
7.6.6.	Studzienki kanalizacyjne.....	20
7.6.7.	Rurociągi.....	20
7.7.	Instalacja wentylacji	20
7.7.1.	Wentylacja grawitacyjna w mieszkaniach	20
7.7.2.	Wentylacja garażu podziemnego	21
7.7.3.	Wentylacja skrytek lokatorskich oraz pomieszczenia wodomierza oraz węzła ciepłego	23
8.	Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektów	23
8.1.	Parametry obliczeniowe klimatu	23
8.2.	Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń	24
9.	Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych	25
10.	Dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej.....	25
11.	Charakterystyka energetyczna	29
12.	Materiał, wykonanie instalacji.....	29
12.1.	Instalacje rurowe grzewcze	29
12.2.	Instalacje rurowe wody zimnej, ciepłej	30
12.3.	Instalacje wentylacyjne	31
12.4.	Izolacje termiczne.....	32
12.5.	Rozstaw zawiesi i podpór.....	33
12.6.	Próby i rozruch instalacji.....	33
13.	Wytyczne branżowe.....	34
13.1.	Budowlano-konstrukcyjne	34
13.2.	Elektryczne	34
14.	Uwagi końcowe	34

SPIS RYSUNKÓW

ZS-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
S-01	RZUT PIWNICY – INSTALACJA KANALIZACJI PODPOSAZDKOWEJ	1:100
S-02	RZUT PIWNICY – INSTALACJA KANALIZACJI	1:100
S-03	RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-04	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-05	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-06	RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-07	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ I WODY HYDRANTOWEJ	1:100
S-08	RZUT PARTERU – INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ	1:100
S-09	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ	1:100
S-10	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ	1:100
S-11	RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ	1:100
S-12	RZUT PARTERU – INSTALACJA GRZEWCZA	1:100
S-13	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1:100
S-14	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1:100
S-15	RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1:100
S-16	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
S-17	RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
S-18	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
S-19	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
S-20	RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
S-21	RZUT DACHU INSTALACJE SANITARNE	1:100
S-22	SCHEMAT INSTALACJI WODY UŻYTKOWEJ	-
S-23	SCHEMAT INSTALACJI GRZEWCZA	-
S-24	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACYJNEJ	-
S-25	SCHEMAT SEPARATORA	1:100
ZS-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500

1. Oświadczenie projektantów.

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 i ust. 3e ustawy z dnia 7 czerwca 2018r. – prawo budowlane (jednolity tekst dz.u. z 2021 r., poz. 2351 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt techniczny instalacji wewnętrznych: grzewczej, wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz wentylacji dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Białej Podlaskiej przy ul. Łomaskiej, działka nr 1031, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany(a) oświadczam, że jestem wpisany do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane i zgodnie z art. 34 ust. 3da prawa budowlanego nie jest wymagane dołączanie odpisu uprawnień i zaświadczenia.

B. SANITARNA	
MGR INŻ. DARIUSZ ZDUNEK uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień WKP/0169/PWOS/16	

CZĘŚĆ OPISOWA

2. Podstawa opracowania

Projekt nie obejmuje swoim zakresem przyłączy do sieci zewnętrznych uzbrojenia terenu.

2.1. Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),

oraz przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

2.2. Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- projekt zagospodarowania terenu,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienia międzybranżowe,

2.3. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania instalacji: grzewczej, wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz wentylacji dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Białej Podlaskiej przy ul. Łomaskiej, działka nr 1031

3. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

Poza zakresem opracowania branży sanitarnej.

4. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Poza zakresem opracowania branży sanitarnej.

5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi

Poza zakresem opracowania branży sanitarnej.

6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych

Nie dotyczy.

7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano - instalacyjnego

7.1. Instalacja grzewcza

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika t_z/t_p 70/50°C, w układzie zamkniętym, pompowe z rozdziałem dolnym w pomieszczeniu garażu.

Źródła ciepła – dwufunkcyjny węzeł cieplny o mocy grzewczej 90kW. Instalację prowadzi się za pomocą pionów i odcinków poziomych od wymiennika węzła cieplnego zlokalizowanego na kondygnacji podziemnej poprzez piony do rozdzielaczy na poszczególnych kondygnacjach. Instalację rozprowadzającą do pionów należy wykonać na kondygnacji podziemnej mocując do ścian i stropu. Rozprowadzenie instalacji od rozdzielaczy przy pionie do grzejników zaprojektowane zostało w warstwie izolacji termicznej stropów. Opomiarowanie zużycia energii cieplnej w mieszkaniach projektuje się z wykorzystaniem ciepłomierzy z przetwornikami przepływu umieszczonych w szafkach na poszczególnych kondygnacjach. Na poszczególnych kondygnacjach na odejściach od pionu do mieszkań projektuje się zawory równoważące umieszczone w szafkach. W budynku zaprojektowano 45 obwodów grzewczych. Na potrzeby uzupełniania zładu instalacji zastosowano stację uzdatniania wody.

7.1.1. Źródło ciepła

W części podziemnej budynku przewiduje się lokalizację węzła cieplnego kompaktowego o mocy 90,0kW. W pomieszczeniu węzła należy opomiarować zużycie ciepła przy użyciu ultradźwiękowego przepływowego statycznego przetwornika z przelicznikiem oraz 2 czujnikami temperatury PT500. Dodatkowo opomiarowane powinno zostać zapotrzebowanie ciepła na ciepłą wodę użytkową.

7.1.2. Ogrzewanie grzejnikowe

Rozprowadzenie instalacji w pomieszczeniach do grzejników w warstwie izolacji termicznej podłogi i w bruzdach ściennych. Podejścia do grzejników typ V kątowe od dołu. Grzejniki przyjęto płytowe, stalowe – oznaczenie i ilość według dołączonego zestawienia materiałów i części graficznej. W łazienkach grzejniki typu łazienkowego. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji

poprzez zespoły przyłączeniowe. Przy grzejnikach łazienkowych istnieje możliwość zastosowania grzałki elektrycznej. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych z obliczoną wstępną nastawą. Przy grzejnikach łazienkowych zamontować zawory grzejnikowe. Na powrotach montaż zaworów powrotnych. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Odpowietrzenie instalacji przy pomocy odpowietrzników montowanych w grzejnikach.

7.1.3. Materiał, wykonanie instalacji

Rurociągi prowadzone w warstwie izolacji termicznej podłogi izolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej z osłoną zapobiegającą wnikaniu wilgoci i odporną na korozyjne działanie betonu gr. 9 mm.

Piony instalacji grzewczej wykonać z rur PP zgrzewanych. Zgrzewanie to podstawowa technologia łączenia rurociągów z polipropylenu. Proces zgrzewania polega na uplastycznieniu pod wpływem temperatury warstw łączonych elementów (na określonej głębokości), a następnie połączonych, pod odpowiednim naciskiem, nadtopionych (uplastycznionych) warstw i na koniec ochłodzeniu strefy połączonych elementów poniżej wartości temperatury płynięcia. Uplastycznienie łączonych warstw odbywa się w temperaturze 260 °C w funkcji czasu, uwzględniającego konieczność nagrzania warstwy materiału (zewewnętrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni mufy kształtki) na określoną głębokość. Istotą procesu zgrzewania polipropylenu, określanego mianem polifuzji termicznej, jest przemieszczenie oraz wymieszanie łańcuchów polimerowych uplastycznionych i poddanych dociskowi warstw łączonych elementów. Zachowanie odpowiednich warunków tego procesu (temperatura, czas, siła i powierzchnia docisku, czystość łączonych elementów) gwarantuje właściwe wykonanie zgrzewu, jego trwałość i wytrzymałość. Proces nagrzewania (uplastyczniania) odbywa się przy pomocy zgrzewarki elektrycznej, wyposażonej w płytę grzejną z wymiennymi (dla każdej średnicy), pokrytymi teflonem nakładkami grzewczymi.

Instalację w mieszkaniach wykonać z rur wielowarstwowych przeznaczonych do instalacji sanitarnych, łączonych poprzez zaprasowywanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Podczas wykonywania połączeń przy użyciu złączek zaprasowywanych, przejściowych wyposażonych w gwinty oraz złączek skręcanych z gwintowanymi elementami armatury, urządzeń lub gwintami innych złączek, należy pamiętać, że gwinty obu elementów muszą być kompatybilne ze sobą i odpowiadać normom, przywołanym w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003 część 3 - kształtki. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zastosować adaptory przejściowe, umożliwiające przejście z jednego rodzaju gwintu na drugi. Zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki ze względu na konieczność wyeliminowania nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą.

Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosowania szczeliwa konopnego. W celu ochrony

przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonywanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Grzejniki mocować do ścian za pomocą typowych zawiesi, w skład których wchodzi kurki spustowe i odpowietrzniki ręczne grzejników. Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach,. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne.

7.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej

7.2.1. Instalacja wewnętrzna

Instalację na kondygnacjach nadziemnych wykonać z rur wielowarstwowych przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych, łączonych poprzez skręcanie (wyłącznie w widocznych miejscach) lub zaprasowywanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Podczas wykonywania połączeń przy użyciu złączek zaprasowywanych, przejściowych wyposażonych w gwinty oraz złączek skręcanych z gwintowanymi elementami armatury, urządzeń lub gwintami innych złączek, należy pamiętać, że gwinty obu elementów muszą być kompatybilne ze sobą i odpowiadać normom, przywołanym w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003 część 3 - kształtki. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zastosować adaptory przejściowe, umożliwiające przejście z jednego rodzaju gwintu na drugi. Zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki ze względu na konieczność wyeliminowania nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą.

Instalację na kondygnacji podziemnej od zestawu wodomierzowego do pionów należy poprowadzić górką pod stropem oraz zaizolować termicznie. Instalację tę wykonać z rur tworzywowych. Rury użyte do budowy instalacji wodnej powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Przewody mocować do konstrukcji stropu i ścian budynku. Ciepła woda przygotowywana będzie w węźle ciepłym dwufunkcyjnym. Instalację wody zimnej i ciepłej w mieszkaniach rozprowadzono w brzdach ściennych i w warstwie izolacji termicznej podłogi. Każde mieszkanie ma możliwość odcięcia dopływu wody zimnej poprzez montaż w szafkach na korytarzu zaworu odcinającego. Każde mieszkanie zostanie opomiarowane poprzez montaż w szafkach na korytarzu wodomierza do wody zimnej JS-2,5-0,2 DN20 oraz wody ciepłej JS-1,6-0,2 DN15.

Baterie do umywalek, zlewozmywaków mieszaczowe stojące z wężykami w metalowym oplocie i zaworami odcinającymi – ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Baterie wannowe mieszaczowe stojące z wężykami w metalowym oplocie i zaworami odcinającymi. Podejścia z.w. oraz c.w.u. pod urządzenia (umywalka, wc, prysznic, wanna, pralka) zakończyć korkiem ocynkowanym. Podejścia z.w. i c.w.u. pod wannę wykonać natynkowo (bateria stojąca). Rozprowadzenie poziome instalacji w przestrzeni posadzki. W kuchni wykonać jedno podejście z.w. pod zlew zakończone korkiem ocynkowanym. UWAGA: Po stronie Nabywcy pozostaje kombinowany zawór zlew/zmywarka.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić $2 \div 3$ cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach. W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonywanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji. Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Zestawienie odbiorników

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wyływ wody zimnej q_n	Normatywny wyływ wody ciepłej q_n	Równoważnik odpływu D_u
Umywalka	24	0,07	0,07	0,5
Zlewozmywak / zlew	24	0,07	0,07	1,0
Wanna/Prysznic	24	0,15	0,15	1,0
Pralka automatyczna	24	0,25	-	1,5
Miska ustęp.	24	0,13	-	2,5

Suma normatywnego wyływu wody ciepłej $\Sigma q_{ncw} = 6,96 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma normatywnego wyływu wody zimnej $\Sigma q_{nzw} = 16,08 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma wypływu wody użytkowej $\Sigma q_n = \Sigma q_{nzw} + \Sigma q_{ncw} = 23,04 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru,

gdy $\Sigma q_n > 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_o = 1,7 \times (\Sigma q_n)^{0,21} - 0,7 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy wody użytkowej wynosi: $q_o = 2,58 \text{ [dm}^3/\text{s]}$.

7.2.2. Zestaw do podnoszenia ciśnienia

Z uwagi na brak określonego ciśnienia w sieci, zaleca się jako opcję - wykonanie indywidualnego zestawu do podnoszenia ciśnienia. Po określeniu ciśnienia w sieci istnieje możliwość rezygnacji z zestawu do podnoszenia ciśnienia. Urządzenie wyposażone jest w sterownik, w którym znajduje się funkcja zabezpieczania przed wzrostem ciśnienia oraz przetwornica częstotliwości. Za zestawem hydroforowym zamontować tuleję do montażu czujnika ciśnienia. Przed zestawem pomiarowym należy wykonać rozdział instalacji wody użytkowej i wody hydrantowej. Na instalacji wody użytkowej należy zamontować zawór pierwszeństwa oraz zasuwę odcinającą międzykołnierzową.

7.2.3. Próba i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego.

Po próbach instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczanej przez filtr. Baterie czerpalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

7.2.4. Próba szczelności i dezynfekcja

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociągową przez ok. 30 min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody. Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu (50 mg Cl/dm^3) w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować.

7.3. Instalacja hydrantowa

W budynku zaprojektowano jeden hydrant pożarowy DN 33 mm zlokalizowany w garażu wg części rysunkowej dokumentacji. Instalację ppoż. wykonać należy z rur ze stali ocynowanej łączonej za pomocą złączek gwintowanych lub kołnierзовych. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem wymaganej odporności ogniowej EI60 przewodu lub jego izolacji. Instalację należy zabezpieczyć kablem grzewczym samoregulującym.

Szafkę hydrantową DN33 wyposażoną będzie w prądownice i wąż pólśszywny o długości 30m.

Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN33 – 1,5 dm³/s.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji ppoż. od przewodu wody użytkowej zamontowano zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. Na instalacji wody użytkowej (za rozgałęzieniem instalacji hydrantowej) zamontować zawór pierwszeństwa np. VV300/VV100 z odcięciem w przypadku niekontrolowanego wypływu wody.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów

7.4. System detekcji

7.4.1. System detekcji garażu

W celu zabezpieczenia obiektu przed możliwością pojawienia się niebezpiecznych stężeń gazów, proponuje się system ze sterownikami wyjść przekaźnikowych. W skład systemu wchodzi następujące urządzenia:

- Konwerter
- Sterownik
- Głowica
- Tablica ostrzegawcza dwustronna OPUŚCIĆ GARAŻ NADMIAR SPALIN
- Tablica ostrzegawcza jednostronna NIE WCHODZIĆ NADMIAR SPALIN
- Tablica ostrzegawcza jednostronna NIE WJEŹDŹAĆ NADMIAR SPALIN

Głowica pracuje w oparciu o sensor elektrochemiczny o zakresie pomiarowym 300ppm. W przypadku tlenku węgla, który jest lżejszy od powietrza, głowicę należy zamontować na wysokości od 150cm do 220 cm od poziomu podłogi. Proponowane progi alarmowe:

I próg alarmowy:

- medium: tlenek węgla– 30ppm

II próg alarmowy:

- medium: tlenek węgla – 60ppm
- następuje uruchomienie wentylacji

III próg alarmowy:

- medium: tlenek węgla – 150ppm
- załączone zostają tablice ostrzegawcze

Stacjonarny system monitorowania instalacji gazu składa się z następujących parametrów:

- Układ konwertera transmisji głowic - przystosowany jest do podłączenia, od strony wejścia, do 16 głowic pomiarowych w sposób szeregowy. Wyjście wyposażone jest w dwuprzewodowy interfejs RS-485(half duplex) z zaimplementowanym protokołem Modbus RTU („slave”). Do wyjścia konwertera można podłączyć dowolne urządzenie nadrzędne („master”) wyposażone w kompatybilne łącze i protokół transmisji. Urządzenie nadrzędne może za pośrednictwem konwertera odczytywać wszystkie parametry podłączonych głowic pomiarowo-detekcyjnych, zmieniać niektóre z nich (adresy, progi alarmowe) a także konfigurować parametry pracy samego konwertera. Konwerter KT-16 jest przystosowany do montażu na szynę DIN.
- Sterownik modułów przekaźnikowych - Sterownik modułów przekaźnikowych jest urządzeniem mogącym pracować w dwóch niezależnych trybach pracy: „Master” lub „Slave”. W trybie „Master” sterownik jest urządzeniem nadrzędnym, przeznaczonym do sterowania wyjściami przekaźnikowymi na podstawie informacji zebranych z głowic pomiarowo-detekcyjnych, podłączonych do konwerterów, oraz zaprogramowanej konfiguracji. Urządzenie na podstawie informacji ze wszystkich głowic w sieci oraz na podstawie zaprogramowanej konfiguracji, steruje wyjściami przekaźnikowymi. Sterownik posiada wbudowane 8 wyjść przekaźnikowych. W trybie „Slave” sterownik jest natomiast typowym zewnętrznym modułem przekaźnikowym, którego przekaźniki mogą zostaćysterowane z urządzenia nadrzędnego. Komunikacja pomiędzy sterownikiem a pozostałymi elementami systemu odbywa się przez izolowane galwanicznie łącze RS-485 (half duplex) z zaimplementowanym protokołem Modbus RTU (master/slave). Stany pracy oraz transmisji pokazywane są za pomocą diod LED umieszczonych na panelu frontowym urządzenia. Układ sterownika przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego zasilacza o napięciu wyjściowym 11-25VDC/0,5A. Całość układu sterownika SMP-8 zabudowana została w typowej obudowie na szynę DIN.
- **Głowica** - Głowice przeznaczone zostały do pomiarów oraz detekcji niebezpiecznych stężeń gazów wybuchowych, par cieczy palnych oraz niektórych gazów toksycznych. Głowice mogą współpracować z centralami pomiarowymi, detekcyjnymi lub innymi systemami zabezpieczającymi obiekty przemysłowe, użyteczności publicznej oraz inne, w których występuje zagrożenie wybuchowe lub toksyczne. Poza przekazywaniem informacji do jednostki nadrzędnej (centrali), głowice posiadają także lokalną sygnalizację stanów pracy, przekroczeń progów alarmowych i awarii. Sygnalizacja ta realizowana jest poprzez zestaw diod LED,

wewnętrzny sygnalizator akustyczny (z możliwością wyłączenia) oraz wyjścia typu OC, współpracujące z progami alarmowymi. Urządzenie wyposażone zostało w układy korekcji wpływu czynników klimatycznych na parametry czujników oraz rozbudowany układ kontroli poprawności pracy każdego czujnika i pozostałych elementów głowicy. Częściowo pyło oraz wodoszczelna obudowa głowic (IP54), przystosowana jest do bezpośredniego montażu naściennego w obiektach chronionych.

- **Tablica ostrzegawcza** - Tablica świetlna może współpracować zarówno z systemami detekcji gazów toksycznych w garażach podziemnych, jak i innymi. Jej zadaniem jest wygenerowanie świetlnego, oraz dodatkowo, akustycznego sygnału ostrzegawczego przed niebezpieczeństwem wystąpienia zagrożenia. Urządzenie generuje przerywany sygnał świetlny oraz dodatkowo sygnał akustyczny o częstotliwości około 0,5Hz.
- **Współpraca poprzez wyjścia przekaźnikowe** - Sterownik 8 wyjść przekaźnikowych przystosowanych do współpracy z różnymi urządzeniami wykonawczymi. Każde z wyjść przekaźnikowych można skonfigurować do reagowania na przekroczenia progów alarmowych jak i wystąpienia sytuacji awaryjnych określonych głowic lub awarii centrali. Podczas wystąpienia drugiego progu alarmowego wysyłany jest sygnał uruchamiający wentylację, a podczas trzeciego progu alarmowego załączają się tablice ostrzegawcze.

Montaż systemu

Zalecane typy, przekroje oraz długości kabli połączeniowych:

Połączenie	Zalecane typy	Przekrój żyły [mm ²]	Ilość żył	Maksymalna długość przewodu [m]
Konwerter – głowice pomiarowo-detekcyjne	LiYY, YLY, YDY, YKSLY, YStY	1,5	2	1000*
Konwerter – zasilacz Konwerter – akumulator	YLY, LiYY, YstY	1,5	2	Jak najkrótsze (≤1)
Konwerter – urządzenie nadrzędne lub moduły wyjść prądowych (RS-485 Modbus RTU)	Zgodnie z zaleceniami dla dwuprzewodowej magistrali RS-485 (Modbus RTU)			

Tabela 1. Dobór okablowania.

Obciążalność pojedynczej linii łączącej głowicę z konwerterem.

Maksymalna długość linii łączącej głowice z konwerterem	Ilość głowic z czujnikami katalitycznymi, IR, PID i półprzewodnikowymi*	Ilość głowic z czujnikami elektrochemicznymi*
≤250m	16 (10)	16
≤500m	16** (10**)	
≤1000m	8** (5**)	16**

Tabela 2. Maksymalna obciążalność.

* Przy podłączaniu na jednej linii głowic z różnymi typami czujników, należy przyjąć, że obciążenie

1 głowicą z czujnikiem katalitycznym, IR, PID lub półprzewodnikowym równoważne jest obciążeniu 2 głowicami z czujnikiem elektrochemicznym.

** Przy założeniu, że głowice rozmieszczone są symetrycznie na całej długości linii.

7.5. Kanalizacja sanitarna

7.5.1. Wewnętrzna

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do projektowanej kanalizacji osiedlowej, a następnie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Łomaskiej

Instalację w kondygnacji podziemnej należy podwieszać do stropu i ścian. Minimalne przejście pod kanałami wynosi 2,00 m. Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową. Przybory wg wytycznych Inwestora.

Na pionach montować rewizje kanalizacyjne z dostępem z pomieszczeń ogólnodostępnych.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w szachtach oraz bruzdach ściennych. Podejścia do przyborów prowadzone są także w przestrzeni ścian z płyt k-g.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych PP-HT. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Piony w szachtach zaleca się izolować akustycznie lub wykonać z rur w systemie niskosumowym. Do montażu kanałów biegnących w piwnicy należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PCW klasy SN4 o litej strukturze ścianki a na zewnątrz klasy SN8, stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ściany fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych.

7.5.2. Odwodnienie garażu podziemnego

Wzdłuż miejsc parkingowych w garażu zaprojektowano system odwodnienia liniowego bezspadkowego, z rusztem w klasie B125. Odprowadzenie ścieków z odwodnień w garażu następuje poprzez separator koalescencyjny zintegrowany z osadnikiem do kanalizacji sanitarnej. W komorze separatora należy umieścić pompę do przetłaczania wody zanieczyszczonej. Ścieki z odwodnienia liniowego przed bramą garażową będą prowadzone do kanalizacji deszczowej zewnętrznej, a następnie przed włączeniem do sieci kanalizacji deszczowej, trafią do separatora koalescencyjnego.

Instalację tłoczną należy zasyfonować przed włączeniem do kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

Instalację podposadzkową dla odwodnienia garażu wykonać z rur PCW klasy SN8 o litej strukturze ścianki.

Instalację podposadzkową należy wykonać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Grubość obsypki - 15 cm ponad górną powierzchnię przewodu.

7.5.3. Zewnętrzna

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do projektowanej kanalizacji osiedlowej, a następnie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Łomaskiej.

Instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wykonać z rur PVC Ø 160 o grubości ścianki 4,7 klasy SN8 o litej strukturze ścianki łączonych uszczelkę zgodnie z PN EN – 1451. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999. Przejście przewodu przez studzienkę betonową z zastosowaniem kształtek oraz tańcuchów uszczelniających (stosowanych przy włączeniu nie w kinetę tylko w pobocznice ścianki studzienki).

Rury układać w wykopach mechanicznych na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu zagęszczana warstwowo. W przypadku, gdy przykrycie przewodu jest mniejsze od głębokości przemarzania (dla IV strefy 1,4 m + 0,2m na grubość rury kanalizacyjnej) obsypkę należy wykonać z keramzytu, który należy przykryć warstwą papy lub rurę ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami, o ile grunt jest odpowiedni do zagęszczania. W miejscach spodziewanych skrzyżowań z innym uzbrojeniem – wykopy ręczne. Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one zanieczyszczone piaskiem itp. W przypadku rur ułożonych płyciej – zastosować dodatkową izolację.

7.5.4. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki wykonać z rur karbowanych Ø 425 mm na kiniecie z PP o tej samej średnicy. Kinetę lokalizować na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości minimum 15 cm. Właz żeliwny D400 do rury karbowanej Ø 425 mm (40T) z betonowym pierścieniem odciążającym i teleskopowym adapterem do włazów.

7.6. Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez system wpustów dachowych grawitacyjnych podgrzewanych i rur spustowych zewnętrznych. Rury spustowe sprowadzane będą do części podziemnej budynku, a następnie wyprowadzane na zewnątrz do projektowanych na terenie inwestycji kanałów deszczowych grawitacyjnych, a następnie do projektowanego zbiornika bezodpływowego

Rury spustowe zewnętrzne Ø110 należy prowadzić na zewnątrz budynku, a następnie przejść do kondygnacji podziemnej mocując do ścian konstrukcyjnych.

Wpusty dachowe zaleca się wykonać z podgrzewaniem elektrycznym o mocy maksymalnej 20W i 230V.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze >16°C należy zaizolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej odpornej na działanie wilgoci o grubości minimum 6mm.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej odpowiedniej dla danej przegrody.

Instalację w kondygnacji podziemnej należy podwieszać do stropu i ścian. Minimalne przejście pod rurą wynosi 2,00 m.

Istniejące zbiorniki podziemne należy rozebrać.

7.6.1. Bilans ścieków deszczowych

Wartość miarodajnego natężenia deszczu przyjęto wg formuły Błaszczyka dla opadów $H < 600$ mm, $q = 172$ dm³/s (okres jednorazowego przekroczenia danego natężenia $c = 5$ oraz czas trwania deszczu $t = 15$ minut).

Do obliczenia przepływu wód deszczowych stosuje się wzór:

$$q_d = \psi \times A \times \frac{I}{10000}$$

Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

A- powierzchnia zlewni (ha)

q- natężenie deszczu (l/s ha)

A – powierzchnia danej zlewni,

Ψ – 0,80 - Połacie dachowe

$\Psi = 0.90$ - Place i drogi,

$I = 172 \text{ dm}^3/\text{s}$ - natężenie miarodajne deszczu

	Natężenie deszczu:	172	[dm ³ /s×ha]				
l.p.	rodz.	pole zlewni	wsp. y	j.natęż.deszcz z	Q_{nom}=15*A*y*φ/100	Q_{max}=J*A*y/100	V=q*15*60
	naw.	A [m²]	[--]	J[dm³/s*ha]	Q_{nom} [dm³/s]	Q_{max} [dm³/s]	V [m³]
1	place i drogi	1 286	0,80	172	1,543	17,70	15,93
2	budynek	453	0,80	172	0,544	6,23	5,61
	Suma A [m²]=	1 739			2,087	23,93	21,54
		Powierzchnia zlewni =				0,1739	ha
		Całkowity odpływ z terenu =				23,93	dm ³ /s
		Objętość czynna zbiornika =				21,54	m ³
		Obj. zbiornika wg ATV117 =				44,79	m ³

Natomiast wielkość rocznego spływu wód deszczowych przy średniej sumie opadu rocznego

$H = 0,600 \text{ m}$ wynosi:

$$Q_p = 0,600 \times (1286 \times 0,8 + 453 \times 0,80) = 1391,20 \text{ m}^3/\text{rok}.$$

Wielkość spływu wód deszczowych charakteryzuje się dużą zmiennością w ciągu roku, miesiąca czy też doby, a także w czasie trwania opadu. Ścieki opadowe zawierają różnego rodzaju zanieczyszczenia, których głównymi źródłami są:

- osiadłe z powietrza aerozole i pyły,
- zanieczyszczenia składające się z produkcji ścierania nawierzchni, piasku, ziemi, papieru, liści i różnych innych zanieczyszczeń,
- zanieczyszczeń ropopochodnych.

7.6.2. Zewnętrzna

Ścieki deszczowe o strumieniu $\sim 24,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ odprowadzane są poprzez projektowaną instalację do zbiornika retencyjnego. Wymagany stopień oczyszczenia ścieków deszczowych odprowadzanych z planowanej inwestycji określony w warunkach dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ściekach deszczowych odprowadzanych do cieku, określony jest w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Załącznik nr 2 do w/w rozporządzenia podaje najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do wód lub do ziemi:

- zawiesiny ogólne – $100 \text{ mg}/\text{dm}^3$,
- substancje ropopochodne – $15 \text{ mg}/\text{dm}^3$.

Z uwagi na powierzchnię utwardzeń, wymagane jest oczyszczanie wód deszczowych z terenów utwardzonych w separatorze ropopochodnych.

7.6.3. Dobór zbiornika bezodpływowego

W związku z brakiem możliwości odprowadzenia wód deszczowych do sieci, projektuje się zastosowanie zbiornika retencyjnego o minimalnej pojemności użytkowej $\sim 45,00 \text{ m}^3$

Objętość zbiornika obliczono wg wytycznych ATV-A117.

Dane wyjściowe:

$Q_{\text{odpł}}$ – natężenie odpływu ścieków deszczowych ze zbiornika retencyjnego $Q_{\text{odpł}} = 0,0 \text{ dm}^3/\text{s}$;

Q_d – natężenie wód opadowych dopływających do zbiornika; $Q_d = 23,93 \text{ dm}^3/\text{s}$;

t_p – obliczeniowy czas przepływu ścieków w kanale do zbiornika retencyjnego; $t_p = 10 \text{ min}$;

η - stosunek $Q_d/Q_{\text{odpł}}$; $\eta = 0,0$;

BR – współczynnik wymiarowania – odczytany z wykresu [s]; BR= 1440s;

Wymagana objętość zbiornika – pojemność czynna:

$$V_{\text{wym}} = 1,3 \times \text{BR} \times Q_d / 1000 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{\text{wym}} = 1,3 \times 1440 \times 23,93 / 1000 = 44,79 \text{ m}^3$$

7.6.4. Dobór separatora substancji ropopochodnych

Dobrano separator koalescencyjny z by-pasem wewnętrznym zintegrowany z osadnikiem typu ESK-H 3/2500.

- przepływ nominalna separatora $Q_{nom} = 3,00 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- pojemność całkowita osadnika zawieszin $V_c = 2,5 \text{ m}^3$,
- wymiar wewnętrzny zbiornika 2000mm,

7.6.5. Wpusty drogowe

Wpust uliczne należy montować na betonowych, prefabrykowanych studzienkach ściekowych z betonu klasy C35/45 o w/c $< 0,45$ lub równoważnym, W-10 (wodoszczelny) F-150 (mrozoodporny), z osadnikiem o średnicy DN 500 mm, wysokość przestrzeni osadnikowej 0,75 m. Zastosowano ruszt żeliwny o klasie min. C250 zgodnie z normą PN-EN 124 lub normą równoważną

7.6.6. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki wykonać z rur karbowanych $\varnothing 425 \text{ mm}$ na kinecie z PP o tej samej średnicy. Kinetę lokalizować na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości minimum 15 cm. Właz żeliwny D400 do rury karbowanej $\varnothing 425 \text{ mm}$ (40T) z betonowym pierścieniem odciążającym i teleskopowym adapterem do włazów.

7.6.7. Rurociągi

Na terenie inwestycji, został zaprojektowany system kanałów grawitacyjnych do odprowadzenia wód opadowych z terenu całej inwestycji. Rurociągi wykonano w systemie ujednoliconym z rur PVC klasy SN8 łączonych na uszczelkę gumową. Przewody ułożono w wykopie na podsypce piaskowej grub. 15cm ze spadkiem. Po sprawdzeniu szczelności kanałów wykonano obsypkę piaskową do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypkę i obsypkę zagęścić do współczynnika minimum 0,98 wg Proctora. Powyżej wykop zasypać gruntem spoistym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proc (w drogach) i 0,95 Proc (w terenach zielonych). Układ przestrzenny kolektorów kanalizacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

7.7. Instalacja wentylacji

7.7.1. Wentylacja grawitacyjna w mieszkaniach

Dla każdego mieszkania zgodnie z normą PN-83/B-03430 + Az3/2000 w mieszkaniu należy zapewnić wentylację co najmniej grawitacyjną, spełniającą poniższe wymagania:

- Strumień powietrza usuwanego z kuchni z oknem zewnętrznym, niewyposażonej w kuchenkę gazową – min. $50 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Strumień powietrza usuwanego z łazienki – min. $50 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Strumień powietrza usuwanego z pomieszczenia WC.

Organizacja napływu powietrza – doprowadzenie powietrza zewnętrznego do pokoju mieszkalnego oraz kuchni z oknem zewnętrznym – przez nawiewniki powietrza okienne o regulowanym stopniu otwarcia, zapewniające przy różnicy ciśnień po obu stronach 10 Pa, przepływ $\sim 7\text{-}45 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy; zatem minimalna liczba nawiewników dla każdego mieszkania powinna wynosić 4 szt. Zastosowano nawiewniki okienne o przepływie powietrza $7\text{-}45 \text{ m}^3/\text{h}$. Montaż nawiewnika przeprowadzić zgodnie z

wytycznymi zawartymi w aprobach technicznej nawiewnika oraz zgodnie z kartami montażowymi nawiewników.

Wywiew powietrza z mieszkań odbywa się grawitacyjnie poprzez kratki wyciągowe higrosterowane. Kratki sterowane są poziomem wilgotności w pomieszczeniach tzn. stopień otwarcia przepustnicy zmienia się wraz ze zmianą wilgotności w pomieszczeniu. Na dachu należy zamontować wentylatory dachowe. Przed wentylatorami należy umieścić tłumiki akustyczne o przekroju kołowym. Wentylator pracuje w sposób ciągły i zapewnia stałe podciśnienie w przewodzie wentylacyjnym niezależnie od warunków atmosferycznych panujących na zewnątrz oraz różnego natężenia przepływu w pomieszczeniach, które obsługuje

Przewody wentylacyjne muszą być połączone w sposób szczelny. Drzwi wewnętrzne w pomieszczeniach garderoby, łazienki oraz w.c. wykorzystywane do transferu powietrza należy wyposażyć w kratkę wentylacyjną lub otwory wentylacyjne o polu wolnego przekroju o powierzchni co najmniej 220 cm² (netto). Drzwi wiatrołapu należy wykonać z otworem do transferu powietrza lub zastosować otwór w ścianie ponad drzwiami.

Dla prawidłowego doprowadzenia zasilania do wentylatorów należy wykonać zasilanie elektryczne. Zasilanie należy doprowadzić z szafy zasilającej. Przejścia instalacji elektrycznej odpowiednio zabezpieczyć.

7.7.2. Wentylacja garażu podziemnego

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych powietrza projektuje się układ wentylacji mechanicznej składających się linii wywiewnej. Wywiew będzie realizowany poprzez wentylatory kanałowe zamontowane w części podziemnej, w miejscu oraz ilości wskazanej w części graficznej projektu.

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej dla garażu pod budynkiem składa się z linii wywiewnej z garażu podziemnego (obsługujących 12 stanowisk parkingowych) z układem wentylatora wywiewnego typu kanałowego o wydajności $V=1800\text{m}^3/\text{h}$.

- I bieg – praca ciągła oraz przy braku detekcji VOC+CO - 450m³/h (25% wydajności wentylatora), dopuszcza się montaż sterownika czasowego umożliwiającego załączanie wentylatora w odstępach czasowych (minimum 10 minut pracy w ciągu jednej godziny) i wyłączanie w okresach np. nocnych przy braku ruchu pojazdów,
- II bieg – praca przy przekroczeniu I dopuszczalnego progu detekcji VOC+CO - ~1200m³/h (65% wydajności wentylatora)
- III bieg – praca przy przekroczeniu II dopuszczalnego progu detekcji VOC+CO - 1800 m³/h (100% wydajności wentylatora).

Zarówno przed jak i za wentylatorem należy zamontować tłumik powietrza o długości minimum

1000mm oraz o przekroju równym przekrojowi kanału. Projektowany wentylator zostanie zamontowany pod stropem, w miejscu wskazanym w części graficznej.

W kondygnacji garażu podziemnego projektuje się mechaniczny wywiew powietrza. Wywiew powietrza poprzez kratki wywiewne, montowane na kanałach wentylacyjnych w boksach parkingowych (zgodnie z rysunkiem). Wywiew w około 40% następuje poprzez kratki wywiewne zlokalizowane pod stropem montowane bezpośrednio do kanałów wentylacyjnych. Pozostały strumień powietrza wywiewany jest poprzez kratki zamontowane na wysokości maksymalnie 30 cm nad poziomem posadzki montowane bezpośrednio do kanału wywiewnego. Regulacja poprzez zastosowanie kratek wentylacyjnych z przepustnicą regulacyjną oraz przepustnic wentylacyjnych na kanałach okrągłych. Kanały należy sprowadzić przy słupach konstrukcyjnych lub przy ścianach i zabezpieczyć odbojnikami przed zniszczeniem. Odbojniki montować na wysokości zderzaków samochodów osobowych.

Nawiew powietrza za pomocą otworu nawiewnego zamontowanego w bramie garażowej o minimalnym przekroju czynnym $0,5 \text{ m}^2$. Otwór należy zabezpieczyć kratką przeciw ptakom.

Wszystkie kratki wentylacyjne należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne.

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej dla kondygnacji parkingu (garażu) została przedstawiona w części rysunkowej opracowania. Projektowana wentylacja powinna pracować dla każdego wentylatora wg schematu:

- I bieg – praca ciągła oraz przy braku detekcji VOC+CO, dopuszcza się montaż sterownika czasowego umożliwiającego załączanie wentylatora w odstępach czasowych (minimum 10 minut pracy w ciągu jednej godziny) i wyłączanie w okresach np. nocnych przy braku ruchu pojazdów,
- II bieg – praca przy przekroczeniu I dopuszczalnego progu detekcji VOC+CO,
- III bieg – praca przy przekroczeniu II dopuszczalnego progu detekcji VOC+CO.

Wydatek / zmiana biegu wentylatora uzależniona będzie od systemu kontroli stężenia tlenu węgla. Do wentylacji użytkowej garażu przyjęto strumień powietrza wg opracowania Wąsacza wynoszący minimum $72,5 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 pojazd. Do obliczeń przyjęto wykorzystanie w najbardziej niekorzystnej godzinie wynoszące 100%.

Do wentylacji awaryjnej przyjęto strumień powietrza wynoszący $150 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 pojazd zgodnie z artykułem P.Korczaka z PZITS.

Z uwagi na małe prawdopodobieństwa wyjazdu wszystkich samochodów w tym samym czasie przy obliczeniach zastosowano współczynnik jednoczesności - 0,75.

W normalnym cyklu pracy samochodu w garażu wielostanowiskowym występują następujące etapy: jazda z małą prędkością (do 10 km/h), umiarkowane ruszanie, hamowanie silnikiem oraz praca silnika na biegu jałowym. W przypadku silnika z zapłonem iskrowym o pojemności skokowej od 1000 do 2200 cm^3 przeciętnie wydziela się ok. $0,55 \text{ m}^3/\text{h}$ CO na pojazd przy rozruchu ze stanu

zimnego. Praca silnika na biegu jałowym trwa do 45 s. Emisja CO w czasie jazdy z małą prędkością i z postojami wzrasta do ok. 0,60 m³/h na pojazd. Czas jazdy samochodu w garażu, a co się z tym wiąże – czas emisji spalin w trakcie poruszania się samochodu w garażu zależy od drogi, jaką pojazd musi pokonać pomiędzy miejscem parkowania a bramą wyjazdową.

Dostawa systemu detektorów tlenu węgla dla pracy w warunkach bytowych i pożarowych – wg odrębnego opracowania.

7.7.3. Wentylacja skrytek lokatorskich oraz pomieszczenia wodomierza oraz węzła cieplnego

W skrytkach lokatorskich, pomieszczeniu wodomierza oraz w pomieszczeniu węzła cieplnego zlokalizowanych na poziomie garażu podziemnego projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną przy zastosowaniu wentylatorów kanałowych z tłumikami akustycznymi umieszczonych pod stropem pomieszczeń. Lokalizację oraz parametry techniczne urządzeń podano w części graficznej opracowania. Napływ powietrza do pomieszczenia odbywać się będzie poprzez kanał czerpny przez ścianę zewnętrzną budynku (kanał prowadzący do czerpni wyprowadzony pionem do parteru). Czerpnia zlokalizowana w ścianie pod stropem parteru. Na kanale nawiewnym zlokalizowano nagrzewnicę z kanałowym czujnikiem temperatury, który załącza urządzenie w momencie spadku temperatury w pomieszczeniach technicznych poniżej 5°C. Nawiew powietrza do pomieszczenia wodomierza odbywa się poprzez kratkę transferową zlokalizowaną pod stropem. Kanał wywiewny wyprowadzić ponad dach i zakończyć wyrzutnią dachową. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu podane w części graficznej opracowania.

8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektów

Budynek objęty opracowaniem będzie zaopatrzony w wodę z sieci wodociągowej przebiegającej przez teren działki, włączonej do istniejącej sieci wodociągowej w ul. Łomaskiej

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do projektowanej kanalizacji osiedlowej, a następnie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Łomaskiej

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez system wpustów dachowych grawitacyjnych podgrzewanych i rur spustowych zewnętrznych. Rury spustowe sprowadzane będą do części podziemnej budynku, a następnie wyprowadzane na zewnątrz do projektowanych zbiorników bezodpływowych.

8.1. Parametry obliczeniowe klimatu

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +32°C, ϕ 45%. Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (IV strefa klimatyczna) wynosi: -22°C, ϕ 100%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

Łazienki, +24°C,
Pomieszczenia mieszkalne +20°C.

8.2. Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń

Nazwa urządzenia	Ilość	Qgrz.	Qchl.	Qelektr.	Napięcie	Emisja hałasu
wentylator kanałowy wywiewny IBF/4-355T z falownikiem 2,2kW	1szt.			0,5kW +2,2kW	400V	62dB(A)
wentylator wywiewny TD-350/125 Silent	1szt.			0,027kW	230V	23dB(A)
wentylator wywiewny TD-500/160 Silent	1szt.			0,050kW	230V	28dB(A)
wentylator wywiewny TD-800/200 Silent	1szt.			0,150kW	230V	34dB(A)
Dwufunkcyjny węzeł cieplny	1szt.	90kW		3,0kW	400V	
Wentylator BMV PRO 1.9EC V	12szt.			0,09kW	230V	23dB(A)
Wentylator BMV PRO 1.3EC V	1szt.			0,027kW	230V	19dB(A)
Grzejnik elektryczny	3szt.			0,5kW	230V	
Hydrant z grzałką elektryczną	1szt.			0,15kW	230V	
Zestaw do podnoszenia ciśnienia	1szt.			2x3,0kW	400V	
Kabel grzewczy do instalacji wody	~10m			0,02kW/m	230V	
Wentylator TD1300/250 ECOWATT	1szt.			0,157kW	230V	47dB(A)
Nagrzewnica elektryczna	1szt.			6,0kW	400V	
Pompa zlokalizowana w separatorze	1szt.			1,1kW	400V	
Ciepłomierz	1szt.			<1,0W	230V	
wpust dachowy podgrzewany	4szt.			0,02kW	230V	
Stacja uzdatniania	1			0,005kW	220-240V	
system detekcji gazu	1kpl.			0,2kW	230V	

Pompa do tłoczenia wód opadowych	1szt.			0,7kW	230V	
----------------------------------	-------	--	--	-------	------	--

9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych

Poza zakresem opracowania branży sanitarnej.

10. Dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej

System detekcji gazu

W celu zabezpieczenia obiektu przed możliwością pojawienia się niebezpiecznych stężeń gazów, proponuje się system ze sterownikami wyjść przekaźnikowych. W skład systemu wchodzi następujące urządzenia:

- Konwerter
- Sterownik
- Głowica
- Tablica ostrzegawcza dwustronna OPUŚCIĆ GARAŻ NADMIAR SPALIN
- Tablica ostrzegawcza jednostronna NIE WCHODZIĆ NADMIAR SPALIN
- Tablica ostrzegawcza jednostronna NIE WJEŹDŹAĆ NADMIAR SPALIN

Głowica pracuje w oparciu o sensor elektrochemiczny o zakresie pomiarowym 300ppm. W przypadku tlenku węgla, który jest lżejszy od powietrza, głowicę należy zamontować na wysokości od 150cm do 220 cm od poziomu podłogi. Proponowane progi alarmowe:

I próg alarmowy:

- medium: tlenek węgla– 30ppm

II próg alarmowy:

- medium: tlenek węgla – 60ppm
- następuje uruchomienie wentylacji

III próg alarmowy:

- medium: tlenek węgla – 150ppm
- załączone zostają tablice ostrzegawcze

Stacjonarny system monitorowania instalacji gazu składa się z następujących parametrów:

- Układ konwertera transmisji głowic - przystosowany jest do podłączenia, od strony wejścia, do 16 głowic pomiarowych w sposób szeregowy. Wyjście wyposażone jest w dwuprzewodowy interfejs RS-485(half duplex) z zaimplementowanym protokołem Modbus RTU („slave”). Do wyjścia konwertera można podłączyć dowolne urządzenie nadrzędne („master”) wyposażone w kompatybilne łącze i protokół transmisji. Urządzenie nadrzędne może za pośrednictwem konwertera odczytywać wszystkie parametry podłączonych głowic pomiarowo-detekcyjnych, zmieniać niektóre z nich

(adresy, progi alarmowe) a także konfigurować parametry pracy samego konwertera. Konwerter KT-16 jest przystosowany do montażu na szynę DIN.

- **Sterownik modułów przekaźnikowych** - Sterownik modułów przekaźnikowych jest urządzeniem mogącym pracować w dwóch niezależnych trybach pracy: „Master” lub „Slave”. W trybie „Master” sterownik jest urządzeniem nadrzędnym, przeznaczonym do sterowania wyjściami przekaźnikowymi na podstawie informacji zebranych z głowic pomiarowo-detekcyjnych, podłączonych do konwerterów, oraz zaprogramowanej konfiguracji. Urządzenie na podstawie informacji ze wszystkich głowic w sieci oraz na podstawie zaprogramowanej konfiguracji, steruje wyjściami przekaźnikowymi. Sterownik posiada wbudowane 8 wyjść przekaźnikowych. W trybie „Slave” sterownik jest natomiast typowym zewnętrznym modułem przekaźnikowym, którego przekaźniki mogą zostać wysterowane z urządzenia nadrzędnego. Komunikacja pomiędzy sterownikiem a pozostałymi elementami systemu odbywa się przez izolowane galwanicznie łącze RS-485 (half duplex) z zaimplementowanym protokołem Modbus RTU (master/slave). Stany pracy oraz transmisji pokazywane są za pomocą diod LED umieszczonych na panelu frontowym urządzenia. Układ sterownika przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego zasilacza o napięciu wyjściowym 11-25VDC/0,5A. Całość układu sterownika SMP-8 zabudowana została w typowej obudowie na szynę DIN.
- **Głowica** - Głowice przeznaczone zostały do pomiarów oraz detekcji niebezpiecznych stężeń gazów wybuchowych, par cieczy palnych oraz niektórych gazów toksycznych. Głowice mogą współpracować z centralami pomiarowymi, detekcyjnymi lub innymi systemami zabezpieczającymi obiekty przemysłowe, użyteczności publicznej oraz inne, w których występuje zagrożenie wybuchowe lub toksyczne. Poza przekazywaniem informacji do jednostki nadrzędnej (centrali), głowice posiadają także lokalną sygnalizację stanów pracy, przekroczeń progów alarmowych i awarii. Sygnalizacja ta realizowana jest poprzez zestaw diod LED, wewnętrzny sygnalizator akustyczny (z możliwością wyłączenia) oraz wyjścia typu OC, współpracujące z progami alarmowymi. Urządzenie wyposażone zostało w układy korekcji wpływu czynników klimatycznych na parametry czujników oraz rozbudowany układ kontroli poprawności pracy każdego czujnika i pozostałych elementów głowicy. Częściowo pyło oraz wodoszczelna obudowa głowic (IP54), przystosowana jest do bezpośredniego montażu naściennego w obiektach chronionych.
- **Tablica ostrzegawcza** - Tablica świetlna może współpracować zarówno z systemami detekcji gazów toksycznych w garażach podziemnych, jak i innymi. Jej zadaniem jest wygenerowanie świetlnego, oraz dodatkowo, akustycznego sygnału ostrzegawczego przed niebezpieczeństwem wystąpienia zagrożenia. Urządzenie

generuje przerywany sygnał świetlny oraz dodatkowo sygnał akustyczny o częstotliwości około 0,5Hz.

- **Współpraca poprzez wyjścia przekaźnikowe** - Sterownik 8 wyjść przekaźnikowych przystosowanych do współpracy z różnymi urządzeniami wykonawczymi. Każde z wyjść przekaźnikowych można skonfigurować do reagowania na przekroczenia progów alarmowych jak i wystąpienia sytuacji awaryjnych określonych głowic lub awarii centrali. Podczas wystąpienia drugiego progu alarmowego wysyłany jest sygnał uruchamiający wentylację, a podczas trzeciego progu alarmowego załączają się tablice ostrzegawcze.

Montaż systemu

Zalecane typy, przekroje oraz długości kabli połączeniowych:

Połączenie	Zalecane typy	Przekrój żyły [mm ²]	Ilość żył	Maksymalna długość przewodu [m]
Konwerter – głowice pomiarowo-detekcyjne	LiYY, YLY, YDY, YKSLY, YStY	1,5	2	1000*
Konwerter – zasilacz Konwerter – akumulator	YLY, LiYY, YstY	1,5	2	Jak najkrótsze (≤1)
Konwerter – urządzenie nadrzędne lub moduły wyjść prądowych	Zgodnie z zaleceniami dla dwuprzewodowej magistrali RS-485 (Modbus RTU)			

Tabela 1. Dobór okablowania.

Obciążalność pojedynczej linii łączącej głowicę z konwerterem.

Maksymalna długość linii łączącej głowicę z konwerterem	Ilość głowic z czujnikami katalitycznymi, IR, PID i półprzewodnikowymi*	Ilość głowic z czujnikami elektrochemicznymi*
≤250m	16 (10)	16
≤500m	16** (10**)	
≤1000m	8** (5**)	16**

Tabela 2. Maksymalna obciążalność.

** Przy podłączaniu na jednej linii głowic z różnymi typami czujników, należy przyjąć, że obciążenie*

1 głowicą z czujnikiem katalitycznym, IR, PID lub półprzewodnikowym równoważne jest obciążeniu 2 głowicami z czujnikiem elektrochemicznym.

*** Przy założeniu, że głowice rozmieszczone są symetrycznie na całej długości linii.*

Instalacja hydrantowa

W budynku zaprojektowano jeden hydrant pożarowy DN 33 mm zlokalizowany w garażu wg części rysunkowej dokumentacji. Instalację ppoż. wykonać należy z rur ze stali ocynowanej łączzonej za pomocą złączek gwintowanych lub kołnierзовych. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem wymaganej odporności ogniowej EI60 przewodu lub jego izolacji. Instalację należy zabezpieczyć kablem grzewczym samoregulującym.

Szafkę hydrantową DN33 wyposażoną będzie w prądownicę i wąż pólśszywny o długości 30m.

Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN33 – 1,5 dm³/s.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji ppoż. od przewodu wody użytkowej zamontowano zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. Na instalacji wody użytkowej (za rozgałęzieniem instalacji hydrantowej) zamontować zawór pierwszeństwa np. VV300/VV100 z odcięciem w przypadku niekontrolowanego wypływu wody.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów

Kłapy wentylacyjne ppoż.

Kłapy przeciwpożarowe (kłapy ppoż.) przeznaczone są do montażu w instalacjach wentylacji ogólnej jako przegrody odcinające na granicy stref p.poż.. Podstawową funkcją kłap jest powstrzymanie rozprzestrzeniania się ognia, temperatury i dymu.

Kłapy odcinające do wentylacji bytowej mają mechanizm z siłownikiem wyposażony w sprężynę powrotną oraz termowyzwalacz. Aktywacja mechanizmu napędowego powoduje zamknięcie kłapy i odcięcie odpowiedniej strefy pożarowej. Należy bezwzględnie przestrzegać granicy wmurowania urządzenia tak, aby mechanizm wyzwalająco sterujący znajdował się poza ścianą oddzielenia i był do niego łatwy dostęp. Kłapy p.poż. montować zgodnie z DTR Producenta.

Kłapy p.poż. powinny być poddawane okresowym przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym nie rzadziej niż co 12 miesięcy w ciągu całego okresu eksploatacji. Przeglądy i

konserwacja powinny być przeprowadzane przez producenta lub przez firmy posiadające autoryzację na serwis urządzeń.

Klapy odcinające do wentylacji bytowej są konstruowane, produkowane oraz poddawane próbom zgodnie z wymogami norm PN-EN 15650 „Wentylacja budynków – przeciwpożarowe klapy odcinające montowane w przewodach” oraz PN-EN 13501-3 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 3: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach: ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpożarowych klap odcinających”.

Klapy do kontroli rozprzestrzeniania się dymu są konstruowane, produkowane oraz poddawane próbom zgodnie z wymogami normy PN-EN 12101-8 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 8: Klapy przeciwpożarowe w systemach wentylacji pożarowej” oraz PN-EN 13501-4 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 4: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej elementów systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu”.

11. Charakterystyka energetyczna

Poza zakresem opracowania branży sanitarnej

12. Materiał, wykonanie instalacji

12.1. Instalacje rurowe grzewcze

Rurociągi prowadzone w warstwie izolacji termicznej podłogi izolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej z osłoną zapobiegającą wnikaniu wilgoci i odporną na korozyjne działanie betonu gr. 9 mm.

Piony instalacji grzewczej wykonać z rur PP zgrzewanych. Zgrzewanie to podstawowa technologia łączenia rurociągów z polipropylenu. Proces zgrzewania polega na uplastycznieniu pod wpływem temperatury warstw łączonych elementów (na określonej głębokość), a następnie połączonych, pod odpowiednim naciskiem, nadtopionych (uplastycznionych) warstw i na koniec ochłodzeniu strefy połączonych elementów poniżej wartości temperatury płynięcia. Uplastycznienie łączonych warstw odbywa się w temperaturze 260 °C w funkcji czasu, uwzględniającego konieczność nagrzania warstwy materiału (zewnątrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni mufy kształtki) na określonej głębokość. Istotą procesu zgrzewania polipropylenu, określanego mianem polifuzji termicznej, jest przemieszczenie oraz wymieszanie łańcuchów polimerowych uplastycznionych i poddanych dociskowi warstw łączonych elementów. Zachowanie odpowiednich warunków tego procesu (temperatura, czas, siła i powierzchnia docisku, czystość łączonych elementów) gwarantuje właściwe wykonanie zgrzewu, jego trwałość i wytrzymałość. Proces nagrzewania (uplastyczniania) odbywa się przy pomocy zgrzewarki elektrycznej, wyposażonej w płytę grzejną z wymiennymi (dla każdej średnicy), pokrytymi teflonem nakładkami grzewczymi.

Instalację w mieszkaniach wykonać z rur wielowarstwowych przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych, łączonych poprzez zaprasowywanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Podczas wykonywania połączeń przy użyciu złączy zaprasowywanych, przejściowych wyposażonych w gwinty oraz złączy skręcanych z gwintowanymi elementami armatury, urządzeń lub gwintami innych złączy, należy pamiętać, że gwinty obu elementów muszą być kompatybilne ze sobą i odpowiadać normom, przywołanym w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003 część 3 - kształtki. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zastosować adaptory przejściowe, umożliwiające przejście z jednego rodzaju gwintu na drugi. Zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki ze względu na konieczność wyeliminowania nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą.

Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosowania szczeliwa konopnego. W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonywanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Grzejniki mocować do ścian za pomocą typowych zawiesi, w skład których wchodzi kurki spustowe i odpowietrzniki ręczne grzejników. Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur np. HILTI. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach,. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne.

12.2. Instalacje rurowe wody zimnej, ciepłej

Piony instalacji grzewczej wykonać z rur PP zgrzewanych. Zgrzewanie to podstawowa technologia łączenia rurociągów z polipropylenu. Proces zgrzewania polega na uplastycznieniu pod wpływem temperatury warstw łączonych elementów (na określonej głębokości), a następnie połączeniu, pod odpowiednim naciskiem, nadtopionych (uplastycznionych) warstw i na koniec ochłodzeniu strefy połączonych elementów poniżej wartości temperatury płynięcia. Uplastycznienie łączonych warstw odbywa się w temperaturze 260 °C w funkcji czasu, uwzględniającego konieczność nagrzania warstwy materiału (zewnętrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni mufy kształtki) na określonej głębokości. Istotą procesu zgrzewania polipropylenu, określanego mianem polifuzji termicznej, jest przemieszczenie oraz wymieszanie łańcuchów polimerowych uplastycznionych i poddanych dociskowi warstw łączonych elementów. Zachowanie odpowiednich warunków tego procesu (temperatura, czas, siła i powierzchnia docisku, czystość łączonych elementów) gwarantuje

właściwe wykonanie zgrzewu, jego trwałość i wytrzymałość. Proces nagrzewania (uplastyczniania) odbywa się przy pomocy zgrzewarki elektrycznej, wyposażonej w płytę grzejną z wymiennymi (dla każdej średnicy), pokrytymi teflonem nakładkami grzewczymi.

Instalację w mieszkaniach wykonać z rur wielowarstwowych przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych, łączonych poprzez zaprasowywanie. Instalację na kondygnacji podziemnej od zestawu wodomierzowego do pionów należy poprowadzić górną pod stropem oraz zaizolować termicznie. Instalację tę wykonać z rur tworzywowych PP. Rury użyte do budowy instalacji wodnej powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Przewody mocować do konstrukcji stropu i ścian budynku. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników i gotowych kolan i trójników. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćobrotowe gwintowane.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywaka montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy Ø 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe Ø 15 mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PCW o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu.

12.3. Instalacje wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi. W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne, co maksimum 20m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów. Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymogom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,

- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

12.4. Izolacje termiczne

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \times \text{K)}^{1)}$
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	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$1/2$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

- ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody wody zimnej izoluje się przed podgrzewaniem się wody i wykraplaniem pary wodnej. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w podłodze, izolacja pełni również funkcję

zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów.

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z foli aluminiowej PUR lub FRZ– dla średnic poniżej DN32 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z foli aluminiowej dla średnic pozostałych.

Rurociągi rozprowadzone podposadzkowo izolować otuliną prefabrykowaną typu Thermacompact S o gr. 9mm.

Kanały wentylacji mechanicznej wewnątrz budynku należy izolować termiczne grubości min. 20mm wełny mineralnej.

12.5. Rozstaw zawiesi i podpór

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 □ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 □ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 □ 50 mm.

12.6. Próby i rozruch instalacji

Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach nie biorących udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanych próbom i pozostałym.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw).

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony.

Jeśli w niniejszym opracowaniu nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczynia ciśnienia nie jest tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanych próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiiony lub zakorkowany.

13. Wytyczne branżowe

13.1. Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać otwory w dachu i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe lub wycięcia od dołu,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

13.2. Elektryczne

- a) wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- b) wykonać instalację uziemiającą urządzenia,

14. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

OPRACOWALI:

B. SANITARNA	
MGR INŻ. DARIUSZ ZDUNEK uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień WKP/0169/PWOS/16	MGR INŻ. BARTOSZ WOŹNIAK uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień WKP/0126/POOS/14