

Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY**

 Nazwa elementu projektu: **PROJEKT TECHNICZNY**

 Nazwa zamierzenia budowlanego: **ZESPÓŁ TRZECH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH Z LOKALAMI USŁUGOWYMI W PARTERACH, GARAŻAMI PODZIEMNYMI, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

 Zakres opracowania:

- 3 budynki mieszkalne wielorodzinne wraz z instalacjami wewnętrznymi
- Zagospodarowanie terenu wraz z utwardzeniami i drogą dojazdową oraz likwidacja istniejących zjazdów i zmiana sposobu dostępu do drogi publicznej z działki nr 76/112
- Przyłącze wodociągowe
- Przyłącze kanalizacji sanitarnej
- Kanalizacja deszczowa
- Przebudowa istniejącej sieci gazowej
- Likwidacja odcinka istniejącej sieci wodociągowej
- Wewnętrzna linia zasilająca elektroenergetyczna
- Instalacja oświetleniowa wraz z likwidacją istniejącego oświetlenia
- Przyłącze światłowodowe

 Adres obiektu: **Zamość, ul. Kresowa**

budowlanego:

 Jedn. i obręb ewid., jedn. ewid. **066401_1 Miasto Zamość**

 numery działek: obręb ewid. **066401_1.0001 Miasto Zamość**

 działki nr ew. **76/27, 76/101, 76/111, 76/99, 76/110, 76/130, 76/124, 76/126, 76/119, 76/116**

oraz dodatkowo:

 - ze względu na zmianę istn. układu komunikacyjnego działka nr **76/112**

 - ze względu na projektowane przyłącze wodociągowe, przyłącze kanalizacji sanitarnej oraz kanalizację deszczową działki nr **76/132, 76/54, 76/51 i 76/131**

 - ze względu na projektowaną przebudowę sieci gazowej działka nr **84/6**

 - ze względu na projektowane zjazdy działki nr ew. **76/24, 76/54, 76/132**

 Inwestor: **ZDI Sp. z o.o., ul. Kiepury 6, 22-400 Zamość**

Spis zawartości projektu

budowlanego:

1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Załączniki do projektu budowlanego
3. 3.1. Projekt architektoniczno-budowlany budynku B1
3.2. Projekt architektoniczno-budowlany budynku B2
3.3. Projekt architektoniczno – budowlany budynku B3
4. **4.1. Projekt techniczny budynku B1**
4.1.1. Projekt konstrukcji
4.1.2. Projekt instalacji i przyłączy sanitarnych
4.1.3. Projekt instalacji elektrycznych
4.1.4. Projekt instalacji teletechnicznych
4.1.5. Projekt branży drogowej
4.2. Projekt techniczny budynku B2
4.3. Projekt techniczny budynku B3

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
INSTALACJE, URZĄDZENIA I SIECI SANITARNE	Projektant spec. uprawnień numer upr.	mgr inż. SABINA MAZUR instalacyjna do projektowania bez ograniczeń LUB/0103/PWBS/21	LIPIEC 2022	
	Asystent projektanta	inż. JUSTYNA PIECZYKOLAN		
	Sprawdzający spec. uprawnień numer upr.	mgr inż. PAULINA SOWA-WAJSTUCH instalacyjna do projektowania bez ograniczeń LUB/0111/PWBS/21		

Spis treści

I. OPIS TECHNICZNY.....	7
1. Podstawa opracowania	7
2. Cel opracowania.....	7
3. Opis projektowanych rozwiązań	8
3.1. Opis instalacji wewnętrznych.....	8
3.1.1. Instalacja wodociągowa	8
3.1.2. Instalacja przeciwpożarowa	11
3.1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	14
3.1.4. Instalacja kanalizacji deszczowej.....	15
3.1.5. Instalacja c.o.....	17
3.1.6. Węzeł ciepłowniczy	21
3.1.7. Wentylacja.....	31
3.2. Przyłącza zewnętrzne	37
3.2.1. Przyłącze kanalizacji sanitarnej	37
3.2.2. Przyłącze kanalizacji deszczowej	39
3.2.3. Przyłącze wodociągowe	43
4. Uwagi końcowe	46
II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy wykonywaniu instalacji sanitarnych (BIOZ).....	49
1. Zakres robót	51
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub przebudowie	51
3. Wykaz elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	51
4. Wykaz przewidzianych zagrożeń występujących w czasie realizacji robót.....	52
5. Wykazanie dotyczące sposobu realizacji prowadzenia instruktarzu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	52
6. Wykazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	52
III. Część rysunkowo-graficzna	53
III. Załączniki	55

Nr. rysunku	Tytuł rysunku	Skala
IS. 00	Plan zagospodarowania terenu	1:500
IS. 01	Instalacja wodociągowa - Rzut piwnicy	1:100
IS. 02	Instalacja wodociągowa - Rzut parteru	1:100
IS. 03	Instalacja wodociągowa - Rzut I piętra	1:100
IS. 04	Instalacja wodociągowa - Rzut II piętra	1:100
IS. 05	Instalacja wodociągowa - Rzut III piętra	1:100
IS. 06	Instalacja wodociągowa - Rzut III piętra	1:100
IS. 07	Instalacja wodociągowa - Rzut V piętra	1:100
IS. 08	Instalacja wodociągowa - Rzut VI piętra	1:100

IS.	09	Instalacja wodociągowa - Rzut VII piętra	1:100
IS.	10	Instalacja wodociągowa - Rzut VIII piętra	1:100
IS.	11	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut piwnicy	1:100
IS.	12	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut parteru	1:100
IS.	13	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut I piętra	1:100
IS.	14	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut II piętra	1:100
IS.	15	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut III piętra	1:100
IS.	16	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut IV piętra	1:100
IS.	17	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut V piętra	1:100
IS.	18	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut VI piętra	1:100
IS.	19	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut VII piętra	1:100
IS.	20	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut VIII piętra	1:100
IS.	21	Instalacja kanalizacji sanitarnej - Rzut dachu	1:100
IS.	22.1	Rozwinięcie instalacji wod-kan	1:100
IS.	22.2	Rozwinięcie instalacji wod-kan	1:100
IS.	22.3	Rozwinięcie instalacji wod-kan	1:100
IS.	22.4	Rozwinięcie instalacji wod-kan	1:100
IS.	23	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut piwnicy	1:100
IS.	24	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut parteru	1:100
IS.	25	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut I piętra	1:100
IS.	26	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut II piętra	1:100
IS.	27	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut III piętra	1:100
IS.	28	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut IV piętra	1:100
IS.	29	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut V piętra	1:100
IS.	30	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut VI piętra	1:100
IS.	31	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut VII piętra	1:100
IS.	32	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut VIII piętra	1:100
IS.	33	Instalacja kanalizacji deszczowej - Rzut dachu	1:100
IS.	34	Rozwinięcie instalacji kanalizacji deszczowej - odwodnienie stropodachu garażu podziemnego	1:100
IS.	35	Rozwinięcie instalacji kanalizacji deszczowej - odwodnienie stropodachu górnego	1:100
IS.	36	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut piwnicy	1:100
IS.	37	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut parteru	1:100
IS.	38	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut I piętra	1:100
IS.	39	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut II piętra	1:100
IS.	40	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut III piętra	1:100
IS.	41	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut IV piętra	1:100
IS.	42	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut V piętra	1:100
IS.	43	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut VI piętra	1:100
IS.	44	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut VII piętra	1:100
IS.	45	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut VIII piętra	1:100
IS.	46	Instalacja wentylacji mechanicznej - Rzut dachu	1:100
IS.	47	Instalacja c.o. - Rzut piwnicy	1:100
IS.	48	Instalacja c.o. - Rzut parteru	1:100
IS.	49	Instalacja c.o. - Rzut I piętra	1:100

IS.	50	Instalacja c.o. - Rzut II piętra	1:100
IS.	51	Instalacja c.o. - Rzut III piętra	1:100
IS.	52	Instalacja c.o. - Rzut IV piętra	1:100
IS.	53	Instalacja c.o. - Rzut V piętra	1:100
IS.	54	Instalacja c.o. - Rzut VI piętra	1:100
IS.	55	Instalacja c.o. - Rzut VII piętra	1:100
IS.	56	Instalacja c.o. - Rzut VIII piętra	1:100
IS.	57	Instalacja c.o. - Rozwinięcie	1:100
IS.	58	Instalacja c.o. - schemat węzła ciepłowniczego	b/s
IS.	59.1	Profil przyłącza kanalizacji sanitarnej	1:100/500
IS.	59.2	Profil przyłącza kanalizacji sanitarnej	1:100/500
IS.	60.1	Profil przyłącza wodociągowego	1:100/500
IS.	60.2	Profil przyłącza wodociągowego	1:100/500
IS.	61	Schemat węzłów	b/s
IS.	62.1	Profil podłużny przyłącza kanalizacji deszczowej PVC315	1:100/100
IS.	62.2	Profil podłużny przyłącza kanalizacji deszczowej PVC315	1:100/100
IS.	62.3	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej PVC200	1:100/100
IS.	63.1	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej PVC400	1:100/250
IS.	63.2	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej PVC200	1:100/100
IS.	63.3	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej PVC200	1:100/250
IS.	63.4	Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej PVC110	1:100/250

IV. Załączniki

Oświadczenie projektantów i sprawdzających o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Kopie uprawnień i izby projektantów i sprawdzających

Charakterystyka energetyczna budynku

Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej, miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej, miejskiej sieci kanalizacji deszczowej

Uzgodnienie przyłączy wodociągowych oraz kanalizacyjnych

Zgoda na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym

Uzgodnienie lokalizacji urządzeń obcych w pasie drogowym

Warunki przebudowy sieci gazowej

Uzgodnienie przebudowy sieci gazowej

Warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- obowiązujące przepisy prawne oraz normy,
- literatura techniczna,
- wizja lokalna,
- zgoda na umieszczenie urządzeń obcych w pasie drogowym, wydana przez Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu, pismo o znaku SPZ.4410.85.2022.MS z dnia 16 maja 2022r.
- uzgodnienie dot. umieszczenia urządzeń obcych w pasie drogowym, wydane przez Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu, pismo o znaku SPZ.440.133.2022.MM z dnia 4 sierpnia 2022r.
- odpis protokołu narady koordynacyjnej, pismo o znaku GGN.6630.40.2022 AM z dnia 20.05.2022r,
- warunki przyłączenia do sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Zamościu, pismo o znaku ZT.567.430.1.2022.MW z dnia 27.04.2022r,
- warunki przyłączenia do sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Zamościu, pismo o znaku ZT.430.1.252.2020.PK z dnia 08.09.2020r.
- warunki przyłączenia do sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Zamościu, pismo o znaku ZT.430.1.252.2.2020.PK z dnia 02.09.2021r.
- warunki przyłączenia do sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Zamościu, pismo o znaku ZT.569.430.1.252_2.2020.MW z dnia 27.04.2022r.
- określenie wartości ciśnienia wody w sieci w rejonie planowanej inwestycji pismo o znaku ZT.430.3.2020.PK z dnia 02.09.2021r,
- uzgodnienie dokumentacji projektowej budowy przyłącza wodociągowego, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, pismo o znaku ZT.11094.430.2.252.2022.PK z dnia 11.08.2022 wydane przez PGK w Zamościu,
- warunki techniczne przebudowy gazociągu niskiego ciśnienia z PE, pismo o znaku ZMS/137/2018/1/1 z dnia 27.08.2021r wydane przez PSG w Lublinie,
- uzgodnienie dokumentacji projektowej przebudowy gazociągu niskiego ciśnienia z PE, pismo o znaku TE/543/22 z dnia 22.11.2022r wydane przez PSG w Lublinie,
- warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej, pismo o znaku WSD/ZZ/1-4314/2020 z dnia 21.09.2020r wydane przez Veolia.

2. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie sposobu doprowadzenia wody z sieci wodociągowej wo225, odprowadzenia ścieków z budynku do sieci kanalizacji sanitarnej ks200 oraz

odprowadzenia ścieków deszczowych z budynku oraz powierzchni utwardzonych wraz z wewnętrzną instalacją wodociągową, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, centralnego ogrzewania oraz wentylacji hybrydowej, wymuszonej na potrzeby trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Kresowej w Zamościu, na działkach nr ewid. 76/27, 76/101, 76/111, 76/99, 76/110, 76/130, 76/124, 76/126, 76/119, 76/116, 76/112, 76/132, 76/54, 76/51 i 76/131, Zamość, jednostka ewidencyjna Zamość.

3. Opis projektowanych rozwiązań

3.1. Instalacji wewnętrznych

3.1.1. Instalacja wodociągowa

3.1.1.1. Stan projektowany – Budynek B1

Budynek jest zaopatrywany w zimną wodę poprzez projektowane przyłącze wodociągowe o średnicy dn80. W miejscu wejścia przyłącza do budynku w pomieszczeniu technicznym należy zastosować zestaw wodomierzowy. Instalację bezpośrednio przed i za wodomierzem wykonać z rur stalowych, obustronnie ocynkowanych typu TWT-2. Przed wodomierzem śrubowym skrzydełkowym dn50 $Q_{\max}=40^3/h$, (np. MWN 50-XX* Nubis) zamontować filtr mechaniczny lub siatkowy dn50mm o połączeniu kołnierzowym. Ze względu na konieczność wyposażenia budynku w wodę do celów przeciwpożarowych bezpośrednio przed wodomierzem należy wykonać trójnik oraz oddzielną instalację do zasilania instalacji p.poż.. W celu zabezpieczenia instalacji przeciwpożarowej przed zbyt małym ciśnieniem wody, na instalacji do celów bytowych należy zastosować zawór pierwszeństwa np. DN50 elektromagnetyczny, normalnie zamknięty celem ograniczenia bądź odcięcia przepływu wody w przypadku pożaru. W celu zabezpieczenia instalacji przed wtórnym zanieczyszczeniem w szafce należy zastosować zawory antyskażeniowe typu Socla EA o średnicy nominalnej 80mm, z mosiądzu, o ciśnieniu statycznym do PN25 np. EA RV277 firmy HONEYWELL lub inny o parametrach równoważnych nie gorszych niż wymienione. Instalacje zaprojektowano według normy PN-92/B-01706.

W budynku znajdować się będą następujące przybory:

– Umywalka	- bateria 80 szt.
– zlewozmywak	- bateria 59 szt.
– zmywarka	- zawór 56 szt.
– miska ustępowa	- zawór 80 szt.
– natrysk	- bateria 15 szt.
– wanna	- bateria 42 szt.
– pralka	- zawór 56szt.,
– zawór czerpalny ze złączką do węża wewnętrzny	- zawór 2szt.,
– zawór czerpalny ze złączką do węża zewnętrzny	- zawór 2szt.,
– hydrant wewnętrzny DN25	- 2 szt.
– hydrant wewnętrzny DN33	- 20 szt.

3.1.1.2. Rurociągi

Instalację wodociągową wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji wykonać z rur PEX/Al/PEX łączonych za pomocą złączy zaciskowych (pierścień pełny) z zastosowaniem kształtek mosiężnych

lub za zgodą Inwestora z rur PP (polipropylen), łączony za pomocą kształtek zgrzewanych. Piony instalacji wodociągowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych w zakresie średnic DN50-DN80.

W miejscach podłączeń baterii i zaworów czterpalnych przewiduje się zastosowanie złączek metalowych gwintowanych. Do uszczelnienia łączników gwintowanych stosować taśmę lub pastę teflonową.

Rury wodociągowe poprowadzić w ścianach oraz w posadzce. Rury układać w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego.

3.1.1.3. Izolacja rurociągów

Wszystkie przewody rozprowadzające wodę ciepłą, zimną oraz cyrkulację, prowadzone są w ścianach oraz w posadzce należy zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej o grubości izolacji 13mm. Rury prowadzone w posadzce układać w warstwie styropianu.

Przewody zamocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów przyjmując zasadę: co 1,5 m dla rur o średnicy 20 - 25 mm.

Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu zastosowano podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów powinna zapewnić swobodne przesuwanie się przewodu.

Podejścia do punktów poboru wody prowadzić w ścianach na wysokości od 0,6m do 1 m.

Odcinki wody zimnej i ciepłej należy izolować otulinami izolacyjnymi PE $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$:

- Poziome odcinki wody ciepłej dla średnic wewnętrznych do 22mm izolować otulinami o grubości izolacji 20mm.
- Rurociągi o średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm izolować otulinami PE o $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ o grubości 30mm.
- Rurociągi o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm izolować otulinami PE o $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ o równej średnicy wewnętrznej rury.
- Pionowe odcinki instalacji wodnej prowadzone w szachtach oraz brzdach izolowane otulinami z pianki PE o grubości min. 6mm dla wody zimnej oraz min. 20mm dla wody ciepłej.

W związku z temperaturą dodatnią (ok. 6°C) strefie nieogrzewanego garażu nie przewiduje się dodatkowego zabezpieczenia przed zamarzaniem instalacji wodociągowej.

3.1.1.4. Przygotowanie c.w.u.

Ciepła woda dla lokali mieszkalnych oraz usługowych będzie przygotowywana za pomocą logoterm mieszkaniowych. Zadaniem logotermi jest zdecentralizowane przygotowanie c.w.u. w instalacji grzewczej lokalu i jednoznaczne opomiarowanie zużycia ciepła dostarczanego. Jest to realizowane poprzez priorytet hydrauliczny przygotowania c.w.u. nad c.o., w wyniku którego strumień energii dostarczany z jednofunkcyjnego źródła ciepła kierowany jest na cele grzewcze lub przygotowanie c.w.u. Procesem przełączania strumienia zawiaduje 3-drogowy, hydraulicznie sterowany zawór przełączająco-regulacyjny, który w chwili pojawienia się rozbioru c.w.u. kieruje strumień ciepły z pionu grzewczego do wymiennika c.w.u. stacji. Po zakończeniu rozbioru c.w.u. zawór przywraca przepływ strumienia ciepła na mieszkaniowy obieg grzewczy i ma charakterystykę wprost proporcjonalną do wielkości strumienia pobieranej ciepłej wody użytkowej. Komfortem

ciepłym pomieszczeń steruje zawór regulacyjny c.o. stacji. Strefowy zawór regulacyjny c.o. w stacji, pełni również rolę kryzy regulacyjnej, dławiącej ciśnienie dyspozycyjne pionu grzewczego, z poziomu niezbędnego do przygotowania c.w.u. na wymienniku, do poziomu zapewniającego zachowanie autorytetu regulacyjnego grzejnikowych zaworów termostatycznych w pomieszczeniach. Ilościowa regulacja strefowa c.o. pozwala na dowolne kształtowanie komfortu ciepłego w ogrzewanych pomieszczeniach przez użytkownika, a zawory termostatyczne zapewniają stałe różnicowanie temperatur między pomieszczeniami.

W każdym z obiektów zaplanowano po trzy szachty, w których zostaną zlokalizowane logotermy mieszkaniowe. Na potrzeby funkcjonowania instalacji c.o. i c.w.u. każdego z budynków dobrano logotermy firmy Meibes:

- Logoterma Mars – 56 szt.:
 - Moc c.w.u. – 33kW,
 - Ogrzewanie – 12kW,
 - Wydatek c.w.u. – 12l/min,
 - Maksymalne ciśnienie pracy – 6bar,
 - Miejsce do zabudowy wodomierza,
- Logoterma LogoActiv – 8 szt.:
 - Moc c.w.u. – 35kW,
 - Wydatek c.w.u. – 12l/min,
 - Ciśnienie robocze na c.o. – 3bar,
 - Ciśnienie robocze na c.w.u. – 6bar,
 - Miejsce do zabudowy wodomierza.

3.1.1.5. Przejście przez przegrody

Przejścia przez przegrody wykonać w tulejach stalowych (przewiertem) z wypełnieniem ich masą elastyczną. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu:

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

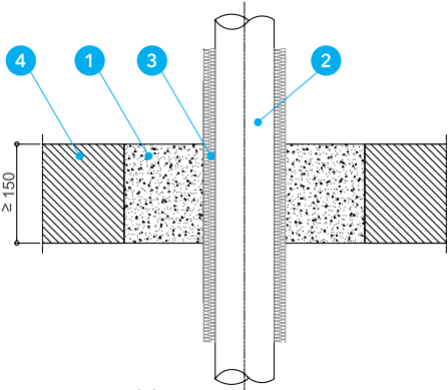
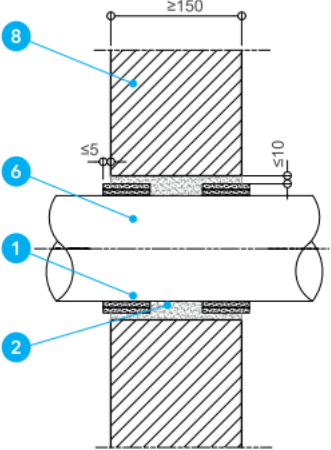
Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Tuleje zabezpieczyć korozyjnie.

Przejścia przez ściany konstrukcyjne – dylatacje wykonać w rurach ochronnych stalowych zlicowanych ze ścianą, aby była możliwość wykonania przepustu instalacyjnego o odporności ogniowej. Połączenie wody zimnej i ciepłej do baterii za pomocą wężyków elastycznych w oplocie ze stali nierdzewnej.

3.1.1.6. Przejścia przez ściany p.poż.

Przejście przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego REI120 oraz REI60 należy wykonać z materiałów niepalnych. Rurę należy zabezpieczyć za pomocą masy ogniochronnej o grubości min.

2mm. Przejście należy uszczelnić wełną mineralną o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$. (Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową).

	<p>Przy przejściu rur stalowych lub miedzianych w ścianie lub stropie EI60 - EI120:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zaprawa ogniochronna PROMASTOP®-M 2) Rura stalowa lub miedziana 3) Izolacja z wełny mineralnej, gęstość min. 40 kg/m 4) Ściana lub strop
	<p>Przy przejściu rur z tworzyw sztucznych przez ścianę lub strop EI60 - EI120:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Opaska ogniochronna PROMASTOP®-W 2) Zaprawa cementowa 6) Rura z tworzywa sztucznego 8) Ściana masywna

3.1.1.7. Próby szczelności

Próbie szczelności instalacji wody zimnej przeprowadzić na ciśnieniu 1,0 MPa. Czas próby 2 godz. Przed przystąpieniem do badania szczelności, instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Średnice rur i podejść do przyborów sanitarnych wg. części rysunkowej.

3.1.2. Instalacja przeciwpożarowa

3.1.2.1. Stan projektowany

Budynek wielorodzinny o 9 kondygnacjach nadziemnych i 1 klatce schodowej, żelbetowej został zakwalifikowany do kategorii zagrożenia:

- kondygnację podziemną – produkcyjno – magazynową PM,
- parter – użyteczności publicznej – kategoria zagrożenia ludzi ZL III,
- pozostałe kondygnacje nadziemne - mieszkalne – kategoria zagrożenia ludzi ZL IV.

Budynek jest wyposażony w 2 piony DN65 oraz 1 pion DN40 w części garażu podziemnego oraz poziomu parteru a następnie od poziomu +1 do +8 w dwa piony DN65. Na kondygnacji podziemnej zastosowano dwa zawory hydrantowe DN33 o minimalnej wydajności $1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ i wydajności do 0,7MPa. Na kondygnacjach od 0 do +8 zastosowano dwa hydranty DN25 o minimalnej wydajności $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Budynek jest zaopatrywany w wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego DN80. Obliczeniowe ciśnienia wody na projektowanym przyłączu wodociągowym wynosi:

- Budynek B1 – 0,131 MPa,

Instalacja przeciwpożarowa bierze swój początek w pomieszczeniu technicznym zlokalizowanym w piwnicy za pierwszą ścianą zewnętrzną budynku.

3.1.2.2. Rurociągi

Instalację przeciwpożarową w budynku zaprojektowano z rur stalowych obustronnie ocynkowanych TWT-2 w zakresie średnic DN40-DN65. Rurociągi łączyć za pomocą kształtek gwintowanych z powłoką OC1. Długości oraz ilości kształtek zgodnie z częścią rysunkową. Instalację należy prowadzić po ścianach jak najbliżej sufitu.

Przewody zamocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów przyjmując zasadę: co 1,5m dla rur o średnicy 50-100mm.

Pomiędzy sufitem a obejmą uchwytu zastosowano podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów powinna zapewni swobodne przesuwanie się przewodu.

3.1.2.3. Izolacja przewodów

W celu niedopuszczenia do skraplania się wilgoci na rurach projektuje się izolację otulinami izolacyjnymi $\lambda=0,035\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ o grubości min. 9mm. W piwnicy zastosować otulinę o grubości min. 20mm.

3.1.2.4. Przejścia przez przegrody

Przejścia przez przegrody wykonać w tulejach stalowych z wypełnieniem ich masą elastyczną. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej co najmniej o 2 średnice.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm poniżej stropu. Tuleje zabezpieczyć korozyjnie.

Przejścia przez przegrody wykonać za pomocą wiercenia otwornicami. Zabrania się wykonywania przejść za pomocą kucia.

Przejścia przez ściany konstrukcyjne - dylatacje wykonać w rurach ochronnych stalowych zlicowanych ze ścianą, aby była możliwość wykonania przepustu instalacyjnego o odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Zgodnie z częścią rysunkową.

Przejście przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego REI120 oraz REI60 należy wykonać z materiałów niepalnych. Rurę należy zabezpieczyć za pomocą masy ogniochronnej o grubości min. 2mm. Przejście należy uszczelnić wełną mineralną o gęstości $\geq 40\text{kg/m}^3$. (Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową).

3.1.2.5. Próba szczelności instalacji p.poż

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy sprawdzić szczelność instalacji przed wykonaniem izolacji przewodów. W razie konieczności zakrycia przewodów można wykonać częściową próbę szczelności. Przed próbą należy zakorkować wszelkie otwory a instalację dokładnie odpowietrzyć. Po napełnieniu instalacji przeprowadzić kontrolę wszystkich połączeń i armatury. Po

stwierdzeniu szczelności połączeń należy podwyższyć ciśnienie do 1,5 ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 10 atm. i ponownie sprawdzić szczelność połączeń instalacyjnych i armatury. Instalację uważa się za szczelną, gdy w przeciągu 20 min. manometr nie wykaże spadków ciśnienia.

3.1.2.6. Ciśnienie w instalacji

Minimalna wydajność dla hydrantu DN33 wynosi 1,5 dm³/s, natomiast dla hydrantu DN25 wynosi 1,0dm³/s przy minimalnym ciśnieniu 0,2Mpa do maksymalnie 0,7MPa.

Założono pracę 4 zaworów podczas jednoczesnego uruchomienia.

Parametry projektowanego przyłącza wodociągowego, DN80:

- Budynek B1 – 0,131 MPa,

Zgodnie z obliczeniami wykonanymi w programie WavinNet, ciśnienie na wejściu instalacji wodociągowej do budynku powinno wynosić 590,44kPa, tak aby zapewnione było odpowiednie ciśnienie 0,2 MPa na hydrancie znajdującym się w miejscu najbardziej niekorzystnym (zgodnie z Art. 22 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów). W celu spełnienia powyższych założeń dla budynków projektuje się:

- Budynek B1 - Zestaw Hydro Multi E 4 CRE 15-3:
 - Wydajność obliczeniowa: 54,55 m³/h
 - Wydajność maksymalna: 120,8 m³/h
 - Ilość pomp w zestawie: 4 (pompy pracujące naprzemiennie)
 - Wylot kolektora: DN100
 - Wlot kolektora: DN100
 - Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 458,8 kPa,
 - Moc pompy: 4kW.

Po wykonaniu instalacji p.poż. oraz płukaniu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Przy próbie należy zastosować ciśnienie odpowiadające 1,5 krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 0,9 MPa. Próbę przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu.

Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby należy podzielić na wstępne i zasadnicze. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 Bara. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 Bara.

W celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia na instalacji przeciwpożarowej należy zastosować zawór pierwszeństwa kołnierzykowy normalnie zamknięty z układem automatycznego otwierania: DN80, wykonany z żeliwa sferoidalnego i odporny na ciśnienie robocze 10bar, o wartości przepływu 75m³/h - Danfoss EV220B 80CI FL10E NC. Z zaworem będzie współpracowała cewka elektromagnetyczna typu BE o parametrach: 230V, 50Hz, 11W - BE 230AS firmy Danfoss. Na

instalacji przeciwpożarowej w celu opomiarowania przepływu zostanie zastosowany czujnik przepływu FQS (czujnik potwierdzenia BMS) o średnicy rurociągu DN80, przyłączy 1" MPT (R1), z automatycznym przełączeniem styków i stopniu ochrony IP 42 - FQSQ30G.

3.1.2.7. Armatura instalacji p.poż.

Do opomiarowania zużycia wody na cele ppoż zaprojektowano zestaw wodomierzowy składający się z:

- Przepustnica międzykołnierzowa, miękkouszczelniona DN80 - 4szt,
- Przepustnica międzykołnierzowa, miękkouszczelniona DN100 - 1szt,
- Wodomierz śrubowy $Q_{max}=40m^3/h$, DN50 - MWN 50-XX* Nubis, -1 szt,
- Kołnierz redukcyjny DN50/DN80-2szt,
- Zawór antyskażeniowy EA 453 DN80 - 1szt,
- Odpowietrznik automatyczny DN20 o maksymalnym ciśnieniu 1,6 MPa, wydatku powietrza 1300l/min, wykonany z mosiądzu np. odpowietrznik „Ballmat” - 1szt.

W celu odpowietrzenia instalacji p.poż. w najwyższym punkcie należy zastosować odpowietrzniki automatyczne, gwintowane.

Hydranty wewnętrzne DN25 oraz DN33 umieścić w szafkach hydrantowych wykonanych z blachy stalowej czarnej malowanej farbą proszkową koloru czerwonego. Szafka powinna być wentylowana od spodu oraz wyposażona w zamek patentowy. Hydrant wewnętrzny powinien być wyposażony w wąż pólsztywny oraz prądownicę hydrantową PWh-25. Szafki hydrantowe montować tak, aby zawór hydrantowy był 1,35m nad posadzką.

3.1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

3.1.3.1. Stan projektowany

Instalacje zaprojektowano wg obowiązujących norm.

Przewidziano, że ścieki bytowo-gospodarcze pochodzące z budynku odprowadzane będą projektowanymi dwoma przykanalikami wykonanym z rur PVC SN8 SDR11 o średnicy 200mm do przyłącza a następnie do sieci kanalizacji sanitarnej. W studni na przykanaliku zaprojektowano zasuwę burzową zapobiegającą cofaniu się instalacji kanalizacji sanitarnej do budynku.

3.1.3.2. Rurociągi

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną w budynku zaprojektowano z rur z tworzyw sztucznych bezciśnieniowych, niskosumowych do kanalizacji wewnętrznej z polipropylenu (PP) oraz polichlorku winylu (PCV) w zakresie średnic DN40-DN200. Połączenia rur - połączenia kielichowe z gumowym uszczelkami. Połączenie przewodów nie może znajdować się w miejscu przejścia przez przegrodę. Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w stalowych rurach osłonowych większych o dwie dymensje. Przewody przechodzące przez fundamenty umieścić w stalowych rurach osłonowych.

Przewody poziome układać zgodnie z częścią graficzną opracowania z zachowaniem podanych spadków.

3.1.3.3. Montaż rurociągów

W celu zapewnienia możliwości odprowadzenia gazów z instalacji kanalizacyjnej zaprojektowano trzynaście pionów kanalizacyjnych o średnicach 110mm-160mm. Piony zakończyć

wywiewką o średnicy 110mm/160mm, umieszczoną ponad dachem budynku. Piony należy zamocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów (dwa uchwyty na kondygnacji). Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu zastosować podkładki elastyczne.

Rurociągi powyżej posadzek układać w bruzdach ściennych. Montaż za pomocą metalowych uchwytów lub obejm z elastyczną podkładką. Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych. Podejścia do przyborów prowadzić ze spadkiem min. 2%. Przybory montować w odległościach i na wysokościach zgodnie z obowiązującymi normami. Włączenie odgałęzień i podejść pod kątem 45-67°.

W ogólnie dostępnych miejscach w dolnej części pionów kanalizacyjnych zainstalować rewizje. Do rewizji montowanych w szachtach przewidzieć dostęp przez drzwiczki o wymiarach 20x30cm. Czyszczeniaki należy zlokalizować na odcinkach prostych co 15 dla przewodów o średnicy od DN100-DN150 oraz co 25m dla przewodów o średnicy od DN200-DN300 a także przed każdą zmianą kierunku lub uskokiem.

3.1.3.4. Przejścia przez przegrody

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem elastycznym.

3.1.3.5. Studnia schładzająca

W pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektowano studnię schładzającą z kręgów betonowych DN1000 o wysokości użytkowej 1,5m. Studnię schładzającą wyposażać w kratę pomostową (jako właz) typu Offshore oraz stopnie włazowe. Opróżnianie studni za pomocą zatapialnej pompy do wody brudnej, 1-fazowej, sterowanej pływakiem.

Parametry pompy:

- Wysokość podnoszenia 4,88m,
- Wydajność pompy 8,75m³/h,
- Stopień ochrony IP68,
- Przewód zasilający: 5m,
- Zasilanie 230V.

Odcinek tłoczny od pompy należy odprowadzić za pomocą rur PE o średnicy dn40 do poziomego odcinka kanalizacji sanitarnej prowadzonego pod sufitem. Przed włączeniem odcinek zasyfonować.

W celu umożliwienia płukania przewodów poziomych na pionach kanalizacyjnych należy umieścić rewizje. W miejscu rewizji zastosować drzwiczki rewizyjne.

3.1.4. Instalacja kanalizacji deszczowej

3.1.4.1. Instalacja odwodnienia stropodachu górnego

Do odwadniania dachu płaskiego w obiekcie przewidziano system kanalizacji podciśnieniowej (np. Valsir Rainplus). Przewody kanalizacji deszczowej podciśnieniowej należy wykonać z rur i kształtek HDPE w zakresie średnic DN40-DN50 łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe zapewniające szczelność i trwałość układu pracującego w warunkach podciśnienia. Przewody należy zaizolować min 9mm.

Na dachu lokalizuje się wpusty deszczowe z odejściem pionowym. Przewody od wpustów do pionów spustowych należy prowadzić nad sufitem podwieszanym na 8. piętrze.

Pion kanalizacji deszczowej PKd1, należy prowadzić w szachcie instalacyjnym SI-1.

Pion kanalizacji deszczowej PKd2, należy prowadzić w szachcie SI-20 w obrębie komunikacji (piętro 1-8), w pomieszczeniu WC w usługach (parter).

Na kondygnacji -1 garażu prowadzić przewody bezspadkowo pod stropem. Na odcinku pionowym, przy ścianie zewnętrznej drogi wjazdowej. Na odcinku pionowym wykonać rozprężenie instalacji oraz umieścić rewizję / czyszczak, a następnie wykonać włączenie do przewodu kanalizacji deszczowej grawitacyjnej.

Wpusty dachowej należy wyposażyć w kable grzewcze (wg. części elektrycznej) oraz korpus izolacyjny z pianki szklanej. Zaleca się podłączenie kabli grzewczych za pośrednictwem instalacji wyposażonej w termostat.

Jako systemy awaryjnego odwodnienia dachu płaskiego, w momencie, gdy system zewnętrznej kanalizacji deszczowej nie jest w stanie odebrać wody, należy wykonać przelewy awaryjne wykonane w attykach (wg projektu architektury).

Instalację podciśnieniową stropodachu górnego należy rozprężyć na odcinku pionowym poprzez złączkę z czyszczakiem/rewizją przed wyjściem instalacji z budynku. Instalację w piwnicy zaleca się prowadzić w izolacji o grubości ok. 9mm.

3.1.4.2. Instalacja odwodnienia stropodachu dolnego

Teren zielony oraz utwardzony (chodniki) znajdujący się nad garażem należy odwodnić za pomocą wpustów – zastosowano wpusty np. HL typ seria PERFEKT z pierścieniem odwadniającym, nadstawką oraz koszem na zanieczyszczenia, podwójnym uszczelnieniem oraz klasą obciążenia B125. Wpust powinien być wyposażony w zestaw grzewczy, aby uniknąć tworzenia się lodu. Nad wpustem zastosować nasadę kontrolno-drenażową z rusztem górnym.

3.1.4.3. Instalacja odwodnienia garażu i instalacja podposadzkowa garażu

W celu odprowadzania ścieków z kondygnacji garażu zaprojektowano odwodnienia liniowego typu ACO Drain w połączeniu z rurociągami z rur PP w zakresie średnic dn80-dn160. Korytka należy ułożyć bezspadkowo. Jeżeli korytka będą miały małą wysokość, to odpływy od nich należy wykonać od dołu. Instalację wprowadzić do separatora substancji ropopochodnych z wbudowaną pompą zatapialną np. Oleolift P Mono NS 3/300 o wysokości podnoszenia 5-10m, z osadnikiem o pojemności 300l, i pojemności magazynowej oleju 60l. Instalację tłoczną od separatora do wyprowadzenia pod strop prowadzić w warstwie posadzki a następnie wyprowadzić ją pod strop (z zasyfonowaniem) i włączyć grawitacyjnie do wyjścia instalacji z budynku. Montaż separatora należy wykonać podczas wylewania posadzki oraz zapewnić odpowiedni otwór technologiczny do umieszczenia w płycie. Komora separatora przykryta systemową pokrywą komór separatora o klasie obciążenia D400.

Instalację odwodnienia projektuje się z:

- przewody odprowadzające ścieki z odwodnieni liniowych prowadzone pod stropem garażu – system kanalizacji wewnętrznej i zewnętrznej z PVC i PVC-U

- przewody prowadzone w płycie dennej – z żeliwa zachowując spadek 1% dla średnicy DN150. W przypadku zagłębienia instalacji podposadzkowej poniżej 25cm od dolnej krawędzi płyty dennej należy wykonać wzmocnienie płyty dennej (wg projektu konstrukcji). Wszystkie przewody kanalizacyjne prowadzone w płycie fundamentowej wykonać z rur żeliwnych szarych w systemie bezkielichowym SLM, łączonych na złączki dwuśrubowe (np. system Duker). Średnice i spadek przewodów prowadzonych w płycie dennej opisano na rzucie garażu. Przewody od przepompowni z separatorem do miejsca rozprężenia instalacji również należy prowadzić w rurach z żeliwa.

W projektowanych studniach kanalizacji deszczowej do których zostanie włączone odwodnienie stropodachu górnego i dolnego oraz płyty garażu, na rurociągu kanalizacji deszczowej, należy zastosować kłapy burzowe zapobiegające cofaniu się ścieków deszczowych do wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Zastosowanie kłap burzowych dodatkowo uniemożliwi dostawanie się do gryzoni do budynku.

3.1.4.4. Rewizje i czyszczaki

Wewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej wyposażać w czyszczaki rewizje pozwalające na okresowe czyszczenie wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Rewizje (czyszczaki) muszą być dostępne dla serwisu. na odcinkach pionowych czyszczaki mocuje się zwykle 0,5m nad poziomem podłogi zwracając zawsze dekiel w kierunku pomieszczenia. Czyszczaki należy lokalizować zgodnie z zasadą:

- co 15m na odcinkach pionowych,
- na pionie przy wyjściu z budynku,
- przy każdej zmianie kierunku przepływu ścieków deszczowych.

3.1.4.5. Przejścia instalacyjne

W miejscach przejść przewodów kanalizacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego należy zamontować obejmy ognioochronne np. CP644 firmy Hilti (przejście przez ściany – dwie obejmy, po jednej z każdej strony, przy przejściach przez strop – jedna obejma od spodu) bądź opaski ognioochronne np. CP 648-S firmy Hilti (przejście przez ścianę – dwie opaski po każdej stronie ściany lub jedna opaska symetrycznie w środku ściany, przejście przez strop – jedna opaska od spodu stropu). Warunki montażu – zgodnie z wytycznymi producenta.

3.1.5. Instalacja c.o.

3.1.5.1. Zapotrzebowanie ciepła w obiekcie

Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń ogrzewanych obliczono na podstawie norm: PN-EN 12831-1:2017-08. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze powyżej 600 m³.

Obliczenia strat ciepła dokonano programem Kan OZC 6.9 Pro.

Dla projektowanego budynku wykonano obliczenia zapotrzebowania na ciepło. Zapotrzebowanie na moc cieplną dla całego obiektu wynosi około 105,46 kW.

3.1.5.2. Sposób prowadzenia przewodów

W budynku zaprojektowano instalację c.o. w systemie zamkniętym. Rozprowadzenie czynnika grzejnego odbywać się będzie w systemie dwururowym do logoterm mieszkaniowych a

następnie poprzez rozdzielacze mieszkaniowe wyposażone w zawory odcinające i automatyczne odpowietrzniki dn15. Czynnikiem grzejnym jest woda o parametrach 70°/50°C.

Główną instalację c.o. rozprowadzającą czynnik grzewczy od wymiennikowi do logoterm należy wykonać z rur stalowych w zakresach średnic dn20-dn65. Instalację od rozdzielaczy do grzejników należy wykonać z rur PEX/Al/PEX zaizolowanych termicznie otuliną o grubości 20cm z płaszczem PCV. Przewody prowadzić pod sufitem, po ścianach oraz w warstwach izolacji termicznej podłogi zgodnie z częścią rysunkową projektu.

W każdym z lokali mieszkalnych oraz usługowych zastosować mosiężne rozdzielacze mieszkaniowe wyposażone w gwinty do zasilania i powrotu 1". Ponadto rozdzielacze powinny być wyposażone w zawory odcinające umożliwiające odcięcie zasilania oddzielnie dla każdego grzejnika. Wyjścia z rozdzielacza na grzejniki zakończone nypem 3/4" i złączką PEX

Połączenia z armaturą gwintowane umożliwiające demontaż.

Przewody zamocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów przyjmując zasadę: co 1,5 m dla rur o średnicy 20 - 25 mm.

W najwyższych punktach pionów c.o. należy zastosować spinki z mostkiem cyrkulacyjnym np. firmy Meibes typ. ME 10522.2 ½"

3.1.5.3. Izolacja rurociągów

Wszystkie przewody rozprowadzające instalację c.o. prowadzone są w ścianach oraz w posadzce należy zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej o grubości izolacji 13mm. Rury prowadzone w posadzce układać w warstwie styropianu.

Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu zastosowano podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów powinna zapewnić swobodne przesuwanie się przewodu.

Odcinki instalacji c.o. należy izolować otulinami izolacyjnymi PE $\lambda=0,035$ W/m*K:

- Poziome odcinki dla średnic wewnętrznych do 22mm izolować otulinami o grubości izolacji 20mm.
- Rurociągi o średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm izolować otulinami PE o $\lambda=0,035$ W/m*K o grubości 30mm.
- Rurociągi o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm izolować otulinami PE o $\lambda=0,035$ W/m*K o równej średnicy wewnętrznej rury.
- Pionowe odcinki instalacji wodnej prowadzone w szachtach oraz bruzdach izolowane otulinami z pianki PE o grubości min. 6mm dla wody zimnej oraz min. 20mm dla wody ciepłej.

Przewody do grzejników oraz rozdzielaczy układać ze spadkiem w kierunku odwodnień, należy je wykonać w warstwie posadzkowej i zaizolować termicznie za pomocą otuliny o grubości 13mm.

3.1.5.4. Grzejniki

W każdym lokalu mieszkaniowym zaprojektowano grzejniki naścienne dwupłytkowe z podejściem dolnym o wysokości 60cm oraz grzejniki łazienkowe. Wielkości i usytuowanie grzejników podano na rzutach. Grzejniki należy łączyć za pomocą połączeń rozłącznych od ściany umożliwiając swobodny demontaż grzejnika. W celu opomiarowania ilości zużywanego ciepła w

każdym z pomieszczeń w logotermach zostaną zainstalowane urządzenia do opomiarowania ilości ciepła zużywanego w lokalu.

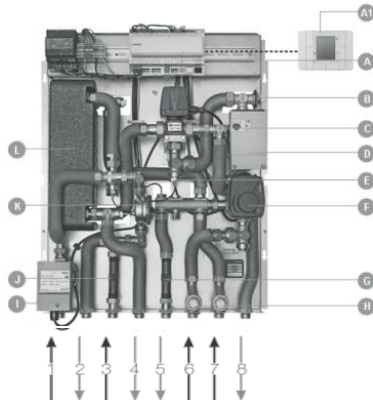
W pomieszczeniach technicznych na parterze zastosować grzejniki elektryczne o mocach 400W każdy.

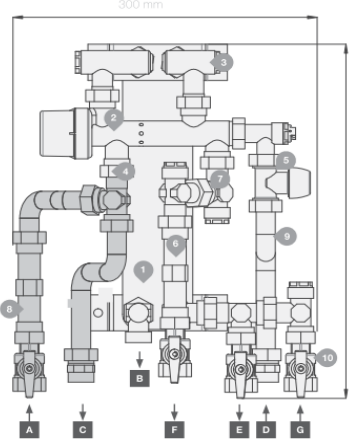
Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostaticzne DN15 uzbrojone w głowice cieczową oraz zawór odcinający grzejnikowy DN15.

Jako odpowietrzenie zastosowano automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami odcinającymi fi 15, $t_r=110^{\circ}\text{C}$, $p_r=1,2$ MPa. Odpowietrzniki montować zgodnie z obowiązującymi normami.

3.1.5.5. Logotermy

W obiekcie zaprojektowano:

p.	Nazwa	lość	Jedn.		
Typ logotermy:					
1.	Logoterma Mars	6	zt.	 <div>1. cyrkulacja 2. wz na mieszkanie 3. zasilanie z pionu wz 4. c.w.u 5. powrót ze stacji do pionu grzewczego 6. zasilanie stacji z pionu grzewczego 7. powrót z instalacji c.o. 8. zasilanie instalacji c.o.</div>	
Wyposażenie					
1.1.	7-droga	56	szt.		
1.2.	Programator MR-3 230V	56	szt.		
1.3.	Ciepłomierz skrzydełkowy 0,6 m³/h montaż poza logotermą	56	3.		
1.4.	Wodomierz skrzydełkowy wz Wn=1,5m³/h montaż poza logotermą	56	szt.		
A1. sterowanie A. regulator B. odpowietrznik C. zawór przełączający z szybkim napędem D. pompa (strona pierwotna) E. czujnik temperatury F. zawór mieszający z szybkim napędem G. wstawka ciepłomierza H. filtr I. pompa cyrkulacyjna J. wstawka wodomierza K. czujnik przepływu L. wymiennik płytowy ze stali nierdzewnej					
2.	Logoterma LogoActiv	8	szt.		
Wyposażenie					
1.1	8-droga	8	szt.		
1.2.	Programator MR-3 230V	8	szt.		
1.3.	Ciepłomierz skrzydełkowy 0,6 m³/h montaż poza logotermą	8	3.		

1.4.	Wodomierz skrzydełkowy wz Wn=1,5m ³ /h montaż poza logotermą	8	szt.
<p>1. lutowany wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej, 2. trójdrogowy zawór PM-Regler z uszczelnieniem ceramicznym i hydraulicznym priorytetem ciepłej wody, 3. odpowietrzenie obiegu wody grzewczej i wymiennika płytowego, 4. kryzę wydatku ciepłej wody, 5. zawór strefowy do regulacji mieszkaniowej instalacji centralnego ogrzewania przystosowany do współpracy z zespołami regulatora lub programatora MR, 6. miejsce do zabudowy licznika ciepła, 7. filtr siatkowy, 8. miejsce do zabudowy wodomierza, 9. izolowane przewody ze stali nierdzewnej typu Inoflex, 10. zawory odcinające 3/4" na zasilaniu i powrocie z pionu grzewczego, zasilaniu z.w. i c.o.</p>			
 <p>A. Zasilanie z.w. B. Wyjście c.w.u. na mieszkanie. C. Wyjście z.w. na mieszkanie (tylko w wersji 7 wyjściowej). D. Powrót z mieszkaniowej instalacji c.o. E. Zasilanie mieszkaniowej instalacji c.o. F. Powrót do pionu grzewczego. G. Zasilane stacji z pionu grzewczego.</p>			

W przypadku temperatury czynnika grzewczego wyższego niż 70°C, w logotermach należy zastosować mieszacz termostatyczny do c.w.u. W przypadku konieczności wykonania instalacji cyrkulacji po stronie wtórnej należy przewidzieć sterownik MR-6 posiadający możliwość sterowania pompą cyrkulacyjną c.w.u.

3.1.5.6. Zawory równoważące

Na każdym odejściu z pionów bezwzględnie należy zainstalować zawory regulujące przepływ i dyspozycję ciśnienia w obrębie danego odejścia. Zawory muszą być zaworami dynamicznymi połączonym rurką impulsową, o zakresie nastaw podanym na rysunku instalacyjnym.

Na podstawie obliczeń dobrano:

- Zestaw zaworów Nexus Fluctus Partner i Nexus Passim zakres ciśnień 20-40 kPa DN25 – 1 kpl.
- Zestaw zaworów Nexus Fluctus Partner i Nexus Passim zakres ciśnień 35-75 kPa DN40 – 3 kpl.
- Zestaw zaworów Nexus Fluctus Partner i Nexus Passim zakres ciśnień 35-75 kPa DN50 – 2 kpl.

3.1.5.7. Zabezpieczenie korozyjne

Elementy stalowe instalacji należy dokładnie oczyścić do drugiego stopnia a następnie odtłuścić za pomocą rozpuszczalnika.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A i pomalować:

- 2x farba chlorokauczukowa do gruntowania chromianową tlenkową czerwoną
- 1x emalia chlorokauczukowa ogólnego stosowania

3.1.5.8. Przebiegi instalacyjne

Przebieg przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego REI120 oraz REI60 należy wykonać z materiałów niepalnych. Rurę należy zabezpieczyć za pomocą masy ogniochronnej o grubości min. 2mm. Przebieg należy uszczelnić wełną mineralną o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$. (Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową).

	<p>Przy przejściu rur stalowych lub miedzianych w ścianie lub stropie EI60 - EI120:</p> <p>5) Zaprawa ogniochronna PROMASTOP®-M 6) Rura stalowa lub miedziana 7) Izolacja z wełny mineralnej, gęstość min. 40 kg/m 8) Ściana lub strop</p>
	<p>Przy przejściu rur z tworzyw sztucznych przez ścianę lub strop EI60 - EI120:</p> <p>3) Opaska ogniochronna PROMASTOP®-W 4) Zaprawa cementowa 6) Rura z tworzywa sztucznego 8) Ściana masywna</p>

3.1.5.9. Próby szczelności

Próbę szczelności instalacji wody zimnej przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa. Czas próby 2 godz. Przed przystąpieniem do badania szczelności, instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Średnice rur i podejść do przyborów sanitarnych wg. części rysunkowej.

3.1.6. Węzeł ciepłowniczy

3.1.6.1. Technologia węzła

Węzeł ciepły będący tematem niniejszego opracowania, jest niezależnym modułem c.o. pracującym w systemie Logoterm i wyposażony jest w automatykę i armaturę regulacyjną oraz stabilizację ciśnienia w wymaganym wytycznymi zakresie.

Projektowany węzeł ciepły, może być montowany bezpośrednio do przyłącza sieciowego w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulania czynnika sieciowego.

Projektowany węzeł ciepły posiada wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.) oraz stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu. Wyposażony jest również w jednolity system oczyszczania nośników ciepła z

zanieczyszczeń i system odpowietrzania obiegów roboczych. Obieg centralnego ogrzewania wymuszany jest przez pompę. Króćce podłączeniowe wyposażone są we wskaźniki temperatury i ciśnienia. Węzeł posiada możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza. Moc maksymalna generowana jest dla założonych parametrów obliczeniowych.

3.1.6.2. Konstrukcja węzła

Węzeł spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna 1 częściowa,
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą,
- wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane lub łączone ze sobą kołnierzowo co zapewnia łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- możliwość zabudowy ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii spawanej i kołnierzowej, wysokociśnieniowej,
- rury stalowe,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie, wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

3.1.6.3. Obliczenia

3.1.6.3.1. Dane wyjściowe do obliczeń (wg. Warunków Technicznych dostawy ciepła).

Maksymalne ciśnienie robocze:	16 bar
Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	4,1 bar
Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy"	4,1 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	130 °C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	70 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)	60 °C
Temperatura powrotu do sieci (lato)	40 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy)	60 °C
Temperatura powrotu do sieci (przejściowy)	40 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (zima)	70 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (zima)	50 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (lato)	58 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (lato)	25 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o. (przejściowy)	58 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy)	30 °C
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	4 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o. - zima	200 kW

Maksymalna moc dla instalacji c.o. - lato	100 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.o. - przejściowy	110 kW
Pojemność instalacji grzewczej	2130 dm ³

3.1.6.3.2. Dobór wymiennika c.o. wg. oprogramowania producenta

Założono wymiennik firmy SWEP z grupy wymienników lutowanych. Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

Okres przejściowy:

moc c.o.:	$Q_{CO} = 110 \text{ kW}$
przepływ sieciowy:	$V_S = 4,81 \text{ m}^3/\text{h}$
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} = 3,43 \text{ m}^3/\text{h}$
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} = 60^\circ\text{C}$
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} = 40^\circ\text{C}$
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{ZCO} = 58^\circ\text{C}$
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{PCO} = 30^\circ\text{C}$
średnice podłączenia	$DN = 65 \text{ mm}$
Dobrano: WYMIENNIK CIEPŁA LC170-50-2,5"	

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_S = 3,8 \text{ kPa}$
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} = 2 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w = 0,40 \text{ m/s}$	$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w = 0,29 \text{ m/s}$	$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

Sprawdzenie wymiennika dla okresu zimowego:

moc c.o.:	$Q_{CO} = 200 \text{ kW}$
przepływ sieciowy:	$V_S = 2,97 \text{ m}^3/\text{h}$
przepływ instalacyjny:	$V_{CO} = 8,75 \text{ m}^3/\text{h}$
temperatura zasilania sieci:	$T_{ZS} = 130^\circ\text{C}$
temperatura powrotu do sieci:	$T_{PS} = 70^\circ\text{C}$
zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.	$T_{ZCO} = 70^\circ\text{C}$
zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.	$T_{PCO} = 50^\circ\text{C}$
średnice podłączenia	$DN = 65 \text{ mm}$

Spadki ciśnienia na wymienniku:

strona sieciowa:	$\Delta p_S = 3,2 \text{ kPa}$
strona instalacyjna:	$\Delta p_{CO} = 1,3 \text{ kPa}$

Prędkości przepływu w króćcach wymiennika:

strona sieciowa:	$w = 0,37 \text{ m/s}$	$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony
strona instalacyjna:	$w = 0,22 \text{ m/s}$	$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

3.1.6.3.3. Natężenie przepływu wody sieciowej dla poszczególnych okresów

Okres przejściowy $V_s = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 1,32 \text{ kg/s} = \mathbf{4,81 m^3/h}$

Okres zimowy $V_s = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 0,79 \text{ kg/s} = \mathbf{2,97 m^3/h}$

Okres letni $V_s = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 1,20 \text{ kg/s} = \mathbf{4,37 m^3/h}$

3.1.6.3.4. Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego

$V_s = \mathbf{4,81 m^3/h}$ natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu przejściowego

$V_s = \mathbf{2,97 m^3/h}$ natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu zimowego

$V_s = \mathbf{4,37 m^3/h}$ natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu letniego

Do dalszych obliczeń przyjęto okres przejściowy jako okres najbardziej niekorzystny.

3.1.6.3.5. Natężenie przepływu wody instalacyjnej dla poszczególnych okresów.

Okres przejściowy $V_s = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 0,94 \text{ kg/s} = \mathbf{3,43 m^3/h}$

Okres zimowy $V_s = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 2,39 \text{ kg/s} = \mathbf{8,75 m^3/h}$

Okres letni $V_s = \frac{Q_{co}}{\rho C_p (T_{zs} - T_{ps})} = 0,73 \text{ kg/s} = \mathbf{2,64 m^3/h}$

3.1.6.3.6. Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu grzewczego

$V_s = \mathbf{3,43 m^3/h}$ natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu przejściowego

$V_s = \mathbf{8,75 m^3/h}$ natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu zimowego

$V_s = \mathbf{2,64 m^3/h}$ natężenie przepływu wody sieciowej dla okresu letniego

Do dalszych obliczeń przyjęto okres zimowy jako okres najbardziej niekorzystny.

3.1.6.3.7. Dobór średnic przewodów

Po stronie sieciowej:

Dla przepływu $V_s = \mathbf{4,81 m^3/h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 50**

Prędkość przepływu $w = \mathbf{0,57 m/s}$

Jednostkowa strata ciśnienia $R = \mathbf{0,083 kPa/m}$

Po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_s = \mathbf{8,75 m^3/h}$ dobrano przewód o średnicy **DN = 65**

Prędkość przepływu $w = \mathbf{0,63 m/s}$

Jednostkowa strata ciśnienia $R = \mathbf{0,070 kPa/m}$

3.1.6.3.8. Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.

Dobór filtra sieciowego

Dla przepływu: $V_s = \mathbf{4,81 m^3/h}$

dobrano filtr siatkowy firmy: **ZETKAMA**

typ: filtr siatkowy kołnierzowy FIG. 821 DN50 PN16, Tmax=300°C /100 oczek/

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta: $Kvs = \mathbf{45 m^3/h}$

Strata ciśnienia na dobranym filtrze:

$$\Delta P_{FILTRA} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 = 1,13 \text{ kPa}$$

Dobór ciepłomierza

Dla przepływu

$$V_S = 4,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: Ciepłomierz MULTICAL M603+MBUS+UF54 Qp=6,0 m³/h, 260 mm x R1" o średnicy **DN=25 mm**

Przepływ nominalny:

$$V_{CIEPL} = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$$K_{VS} = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = 12,54 \text{ kPa}$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza: **w = 2,72 m/s**

w < 3 m/s warunek spełniony

Suma strat po stronie sieciowej

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$$\Delta P_{RUR+ARM.} = 1,82 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:

$$\Delta P_{WYM.S.C.O.} = 3,80 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na filtrze :

$$\Delta P_{FILTRA} = 1,13 \text{ kPa}$$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = 12,54 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia po stronie sieciowej:

$$\Delta P_{SIEC} = \Delta P_{RUR+ARM} + \Delta P_{WYM.S.C.O.} + \Delta P_{FILTRA} + \Delta P_{CIEPL} = 19,29 \text{ kPa} = 0,19 \text{ bar}$$

3.1.6.3.9. Dobór zaworu regulacyjnego

Dla przepływu

$$V_S = 4,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano zawór regulacyjny firmy:

SAMSON

typ: zawór regulacyjny typ 3222K DN32 KVS=10,0 PN25 GWINT o średnicy **DN = 32 mm**

Zawór w wykonaniu gwintowanym

szt. 1

Współczynnik przepływu przez dobrany zawór regulacyjny:

$$K_{VS} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na dobranym zaworze regulacyjnym:

$$\Delta P_{ZR} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 = 0,23 \text{ bar}$$

Autorytet zaworu regulacyjnego

$$A = \frac{\Delta P_{ZR}}{\Delta P_{ZR} + \Delta P_{SIEC}} = 0,54$$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej zaworu: **w = 1,66 m/s**

w < 3 m/s warunek spełniony

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa typ: **siłownik typ 5825-10 elektryczny 230V** – szt. 1

3.1.6.3.10. Dobór regulatora różnicy ciśnień

Dla przepływu

$$V_S = 4,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano zawór regulacyjny firmy: **SAMSON**

typ: Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ 46-6 DN32 KVS=12,5, Zakres nastaw 0,2 -1 PN25 Gwint o średnicy: **DN = 32 mm**

zakres nastaw: 0,2-1 bar

Regulator w wykonaniu kołnierзовym

Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta: $K_{VS} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na regulatorze: $\Delta P_{ZRR} = 0,15 \text{ bar}$

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy wężła: $\Delta P = 4,1 \text{ bar}$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień: $\Delta P_{ZRRc} = 0,77 \text{ bar}$

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem: $\Delta P_{\min} = 0,11 \text{ bar}$

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora: $w = 1,66 \text{ m/s}$

$w < 3 \text{ m/s}$ warunek spełniony

Strata ciśnienia na zaworze regulatora przy 30% otwarcia zaworu w okresie zimowym - 0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta P_{ZRR30} = 1,85 \text{ bar}$$

$$\Delta P_{ZRR30} = 184,66 \text{ kPa}$$

Dopuszczalna dyspozycja różnicy ciśnień z warunku 30% stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego:

$$\text{straty ciśnienia na przyłączy} \quad \Delta P_{PRZ} = 6,8 \text{ kPa}$$

$$\Delta P_{ZRR30\%} = 192,18 \text{ kPa} = 1,92 \text{ bar}$$

3.1.6.4. Dobór urządzeń po stronie instalacji c.o.

3.1.6.4.1. Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dla przepływu $V_{CO} = 8,75 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano filtr siatkowy firmy: **ZETKAMA**
filtr siatkowy kołnierzowy FIG. 821 DN65 PN16 Tmax=300°C /400 oczek/

$$\text{Strata ciśnienia na dobranym filtrze:} \quad \Delta P_{FILTRA CO} = \frac{\rho}{1000} \left(\frac{V_S}{K_{VS}} \right)^2 = 1,54 \text{ bar}$$

3.1.6.4.2. Suma strat po stronie instalacji c.o.

$$\text{Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:} \quad \Delta P_{RUR+ARM.C.O.} = 2,53 \text{ kPa}$$

$$\text{Straty ciśnienia na wymienniku c.o.:} \quad \Delta P_{WYM.I.C.O.} = 10,90 \text{ kPa}$$

$$\text{Straty ciśnienia na filtrze siatkowym:} \quad \Delta P_{FILTRA CO} = 1,54 \text{ kPa}$$

Suma strat ciśnienia po instalacji c.o.

$$\Delta P_{SIEC} = \Delta P_{RUR+ARM.C.O.} + \Delta P_{WYM.I.C.O.} + \Delta P_{FILTRA CO} = 14,96 \text{ kPa} = 0,15 \text{ bar}$$

3.1.6.4.3. Dobór pompy obiegowej c.o.

$$\text{Natężenie przepływu w instalacji c.o.:} \quad V_{CO} = 8,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Maksymalne opory hydrauliczne obiegu instalacji c.o.} \quad \Delta P_{OB CO} = 65,00 \text{ kPa}$$

$$\text{Suma strat ciśnienia w węźle po stronie instalacji c.o.:} \quad \Delta P_{CO} = 14,96 \text{ kPa}$$

$$\text{Wydajność pompy:} \quad Q_p = V_{CO}$$

$$Q_p = 8,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia pompy:} \quad H_p = \Delta P_{CO}$$

$$H_p = 79,96 \text{ kPa} = 8,00 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla obliczonych parametrów pracy dobrano pompę elektroniczną

firmy: GRUNDFOS

typ: Pompa GRUNDFOS MAGNA 3 40-120 F 250 230V PN6/10

3.1.6.4.4. Zabezpieczenie wężła oraz instalacji

Zabezpieczenie wężła oraz instalacji centralnego ogrzewania projektuje się zgodnie z PN-B 02414:1999 DT-UC-90 WO-A/00 przy pomocy naczynia wzbiorczego zamkniętego i zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej: $p_2 = 16 \text{ bar}$

Ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej: $p_1 = 4 \text{ bar}$

Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.: $\rho = 983,20 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$: $b = 2$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału dla dobranego wymiennika:

$A = 15 \text{ mm}^2$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa: $M = 447,3 \times b \times A \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$

$M = 1,46 \text{ kg/s}$

Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa: $\alpha_{cz} = 0,49$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy: $\alpha_c = 0,441$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa: $d_0 = 12,40 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy: **FLAMCO**

typ: ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA PRESCOR 1" 4 BAR

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

Zawór przeszedł badanie typu UDT 42-C-04/imp.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa według DT-UC-90 WO-A/00

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa: $r = 2133 \text{ KJ/kg}$
dla 4 bar

Największa trwała moc wymiennika: $N = 200 \text{ kW}$

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa: $m \geq \frac{3600 \times N}{r}$
 $m = 337,55 \text{ kg/h}$

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A_0 (p_1 + 0,1)$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem
bezp. $K_1 = 0,53$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed $K_2 = 1$

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów $\alpha = 0,69$

p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$$p_1 = 0,44 \text{ MPa}$$

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego dobrane zaworu bezpieczeństwa $A_0 = \frac{\pi \times d^2}{4}$

d - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 25 \text{ mm}$$

$$A_0 = 490,63 \text{ mm}^2$$

$$m_{rz} = 968,88 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **968,88 kg/h**

$$968,88 > 337,55$$

$$m_{rz} > m$$

Dobrane zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT DT-UC-90 WO-A/00

Dobór naczynia wzbiorczego c.o.

Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego: **$p_{st} = 3 \text{ bar}$**

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym: **$p = 3,2 \text{ bar}$**

Pojemność instalacji grzewczej: **$V = 2,13 \text{ m}^3$**

Gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$ **$\rho_1 = 999,72 \text{ kg/m}^3$**

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temp. początkowej $t = 10^\circ\text{C}$

do temp. wody instalacyjnej na zasilaniu **$t_z = 70^\circ\text{C}$**

$$\Delta t = 60^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego: **$V_U = V \times \rho_1 \times \Delta V$**

$$V_U = 47,70 \text{ dm}^3$$

Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiorczym: **$p_{max} = 4 \text{ bar}$**

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego: **$V_n = 298,12 \text{ dm}^3$**

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze firmy: **FLAMCO**

typ: NACZYNIE WZBIORCZE CONTRAFLEX 300 / 6 bar

Średnica rury wzbiorczej:

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić: **$d = 0,7 \sqrt{V_U}$**

lecz nie mniej niż 20mm **$d = 4,83 \text{ mm}$**

Zgodnie z PN-B-02414:1999 średnica wewnętrzna rury wzbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm.

Przyjmuje się średnicę rury wzbiorczej: **DN = 25 mm**

Do podłączenia naczynia wzbiorczego na rurze wzbiorczej należy zamontować złączkę samoodcinającą firmy: **FLAMCO**

typ: ZŁĄCZE SAMOODCINAJĄCE FLEXCONTROL 1"

3.1.6.5. Układ automatycznej regulacji

Układ automatyki oparty jest na regulatorze pogodowym firmy SAMSON.

Przed uruchomieniem węzła regulator należy sparametryzować według wytycznych użytkownika (inwestora).

Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej, zgodnej z krzywą grzewczą zależną od temperatury zewnętrznej.

Regulator dodatkowo posiada funkcję nocnego obniżenia temperatury realizowanego zgodnie z czasowym harmonogramem wpisanym w regulatorze.

Układ regulacji włącza się i wyłącza w zależności od temperatury zewnętrznej (funkcja lato/zima).

W okresie letnim, raz w tygodniu na 60 sekund zostanie włączona pompa obiegowa w celu zabezpieczenia przed zastaniem.

3.1.6.6. Dobór regulatora pogodowego.

Do sterowania układem automatycznej regulacji dobrano regulator pogodowy firmy: SAMSON typ: Regulator pogodowy TROVIS 5573

Regulator zamontować należy w szafie sterowniczej.

3.1.6.7. Dobór czujników temperatury.

3.1.6.7.1. Termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji c.o.

Dobrano termostat zanurzeniowy firmy: SAMSON

typ: Termostat STW 5343-4 zanurzeniowy 35...95°C 150/mosiądz

3.1.6.7.2. Czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. oraz powrotu do sieci:

Dobrano czujnik temperatury wody firmy: SAMSON

typ: Czujnik temperatury zanurzeniowy PT1000 TYP 5207-21 (-20...150°C) 80/mosiądz

3.1.6.7.3. Czujnik temperatury zewnętrznej:

Dobrano czujnik temperatury powietrza zewnętrznego firmy: SAMSON

typ: Czujnik temperatury zewnętrzny PT1000 TYP 5227-2 (-35...+85°C)

3.1.6.8. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle ciepłowniczym

L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Producent	Sposób montażu	ilość
Część Wysokoparametrowa					
1	WCO	Wymiennik ciepła LC170-50-2,5"	SECESPOL	gwint	1
2	ZR2	Zawór regulacyjny TYP 3222K DN32 KVS=10,0 PN25 GWINT	SAMSON	gwint	1
3	M2	Siłownik TYP 5825-10 Elektryczny 230V	SAMSON	-	1
4	RRC2	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu TYP 46-6 DN32 KVS=12,5 zakres nastaw 0,2 -1 PN25 gwint	SAMSON	gwint	1
5	LC2	Ciepłomierz MULTICAL M603+MBUS+UF54 Qp=6,0 m ³ /h, 260 mm x R1"	KAMSTRUP	gwint	1

6	F1	Filtr siatkowy kołnierzowy FIG. 821 DN50 PN16 Tmax=300°C /100 oczek/	ZETKAMA	kołnierz	1
7	Z1	Zawór kulowy kołnierzowy DN50 PN40	BROEN	kołnierz	1
9	Z1.1	BALLOREX VENTURI FODRV DN 50H KVS=36,0 Kołnierz 2950-12630 l/h	BALLOREX	kołnierz	1
10	Z	Zawór kulowy kołnierzowy DN65 PN40	BROEN	kołnierz	2
11	T1	Termometr 0-160°C	WIKA	-	4
12	P1	Manometr 16 bar z rurką syfonową i kurkiem	WIKA	-	6
13	O1, ZS1	Zawór kulowy do wspawania DN15 PN40	BROEN	spaw	2
Część Niskoparametrowa c.o.					
14	PO2	Pompa GRUNDFOS MAGNA3 40-120 F 250 230V PN6/10	GRUNDFOS	kołnierz	1
15	F2	Filtr siatkowy kołnierzowy FIG. 821 DN65 PN16 Tmax=300°C /400 oczek/	ZETKAMA	kołnierz	1
16	ZZ2	Zawór zwrotny kołnierzowy fig. 287 DN80 PN16 Tmax=300°C			1
17	ZB2	Zawór bezpieczeństwa PRESCOR 1" 4 BAR	FLAMCO	gwint	1
18	Z2	Kurek kulowy do wody GW/GW DN65 PN25	GENEBRE	gwint	2
19	T2	Termometr 0-120°C	WIKA	-	2
20	P2	Manometr 10 bar z rurką syfonową i kurkiem	WIKA	-	4
21	O2, ZS2	Kurek kulowy do wody GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	gwint	2
22	PNW	Naczynie wzbiorcze CONTRAFLEX 300/ 6 bar	FLAMCO	-	1
23	MAG	Złącze samoodcinające FLEXCONTROL 1"	FLAMCO	gwint	1
Układ regulacji automatycznej					
24	R	Regulator pogodowy TROVIS 5573	SAMSON	-	1
25	STW2	Termostat STW 5343-4 zanurzeniowy 35...95°C 150/mosiądz	SAMSON	-	1
26	TE1	Czujnik temperatury zanurzeniowy PT1000 TYP 5207-21 (-20...150°C) 80/mosiądz	SAMSON	-	1
27	TE2	Czujnik temperatury zanurzeniowy PT1000 TYP 5207-21 (-20...150°C) 80/mosiądz	SAMSON	-	1
28	TZ	Czujnik temperatury zewnętrzny PT1000 TYP 5227-2 (-35...+85°C)	SAMSON	-	1
Układ stabilizująco-uzupełniający					
29	ZN1	Kurek kulowy do wody GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	gwint	1
30	ZN	Zawór kulowy do wspawania DN 15	BROEN	spaw	1
31	FN	Filtr siatkowy gwintowany DN15 (1/2") PN16	EFAR	gwint	1
32	WdN	Wodomierz CW Q ₃ =2,5 m ³ /h /MID=2,5/ G-3/4" 110mm z impulsatorem 10L/imp	ROSSWEINER	gwint	1
33	UZ	Zawór elektromagnetyczny WATERTOP 1/2" NC 0.5-16bar Z CEWKĄ	AQUA	gwint	1
34	PI	Presostat KPI 35 zakres 0,2-8,0 bar	DANFOSS	-	1
35	ZZN	Zawór zwrotny DN15 PN25 (1/2")	GENEBRE	gwint	1
Konstrukcja					
36		Stalowa konstrukcja nośna węzła (2 częściowa rozbieralna)	MEIBES	-	1 kpl
37		Izolacja rurociągów z pianki poliuretanowej	MEIBES	-	1 kpl
38		Sprowadzenie do poziomu posadzki spustów z zaworów bezpieczeństwa, kurków	MEIBES	-	1 kpl

		manometrycznych, zaworów spustowych i odpowietrzających			
--	--	---	--	--	--

3.1.7. Wentylacja

3.1.7.1. Wentylacja mechaniczna bytowa w garażu

3.1.7.1.1. Stan projektowany

W garażu podziemnym projektuje się sześć wentylatorów strumieniowych wymuszającej odpowiedni kierunek przepływu powietrza w garażu w kierunku wyrzutni dachowych. Dobrano sześć wentylatorów strumieniowych firmy Harmann typ. PIRAX CPA 315 D-42 o wydajności 4910-2450 m³/h, o mocy 1,1kW i zasilaniu 3x400V. Wentylator strumieniowy jest wykonany z blachy stalowej ze zintegrowanymi obustronnie tłumikami akustycznymi o kształcie elptycznym. Urządzenie powinno być wyposażone w deflektory umożliwiające sterowanie strugą powietrza poprzez regulację kąta łopatek oraz zapobieganie przedostawaniu się części stałych.

Nawiew świeżego powietrza do garażu będzie realizowany za pomocą bram garażowych z tworami o powierzchni czynnej nawiewu 1,60m². Ilość nawiewu kompensacyjnego wynosi 10600/5300m³/h.

3.1.7.1.2. Sposób funkcjonowania instalacji bytowej garażu podziemnego

Opracowanie obejmuje koncepcję instalacji wentylacji mechanicznej wywiewnej w garażach, opartej na systemie strumieniowym firmy Harmann.

Celem stosowania kompleksowego systemu wentylacji garażu jest zapewnienie prawidłowej dziennej wentylacji oraz ograniczenie stężenia CO i LPG do wartości bezpiecznej dla przebywających czasowo użytkowników.

System opiera się na współpracy wentylatorów strumieniowych oraz wentylatora wyciągowego.

Świeże powietrze nawiewane jest do garażu poprzez otwory kompensacyjne w bramie. Za pośrednictwem wentylatorów strumieniowych PIRAX CPA 315 D42 powietrze jest transportowane od wlotów powietrza poprzez źródła zanieczyszczenia do punktów wyciągowych, powodując jednocześnie rozcieńczanie i usuwanie zanieczyszczonego powietrza poza budynek.

Do wywiewu powietrza z garażu dobrano wentylatory typu DRB EC zlokalizowane pod stropem w przestrzeni garażu.

Wywiewane powietrze transportowane jest szachtem instalacyjnym i wyrzucane ponad dach budynku.

Przyjęty strumień powietrza wywiewanego wynosi:

- praca na I biegu (biegu niższym)- 100m³/h na miejsce postojowe
- praca na II biegu (biegu wyższym)- 200m³/h na miejsce postojowe.

Praca wentylacji bytowej garażu

Wentylacja strumieniowa garażu sterowana jest według sygnałów instalacji detekcji CO/LPG

Przyjęto możliwość cyklicznego przewietrzania garażu. Nie przewiduje się pracy ciągłej instalacji.

Tryb 1: Przewietrzanie:

Czujniki stężenia CO/LPG nie wykryły przekroczenia dopuszczalnych stężeń.

Przewietrzanie będzie uruchamiane cyklicznie. Zakłada się uruchamianie instalacji co godzinę na 10 minut. Jednocześnie obsługa budynku (osoba z uprawnieniami SEP) ma możliwość zmiany ww. czasu przewietrzania z zastrzeżeniem zachowania rozsądnych odstępów między załączaniem i wyłączaniem. Uruchomienie instalacji wentylacji przez system detekcji CO/LPG następuje niezależnie od trybu przewietrzania.

- wentylatory strumieniowe – praca na I biegu (biegu niższym),
- wentylator wywiewny – praca na I biegu (biegu niższym).

Tryb 2: I próg detekcji CO/LPG:

Czujniki stężenia CO/LPG wykryły przekroczenie stężenia na poziomie I progu detekcji (tj. 30 ppm dla CO, 10% DGW dla LPG).

- wentylatory strumieniowe – praca na I biegu (biegu niższym),
- wentylator wywiewny – praca na I biegu (biegu niższym).

Praca układu w I stopniu detekcji będzie się odbywała aż do obniżenia stężenia CO/LPG w przestrzeni garażu poniżej I progu detekcji co będzie potwierdzone wskazaniem czujników.

Tryb 3: II próg detekcji CO/LPG

Czujniki stężenia CO wykryły przekroczenie stężenia na poziomie II progu detekcji (tj. 80ppm dla CO, 20% DGW).).

- wentylatory strumieniowe – praca na II biegu (biegu wyższym),
- wentylator wywiewny – praca na II biegu (biegu wyższym).

Praca układu w II stopniu detekcji będzie się odbywała aż do obniżenia stężenia CO/LPG w przestrzeni garażu co będzie potwierdzone wskazaniem czujników. Tryb 3 będzie obowiązywał do momentu zanotowania mierzonych stężeń gazów na poziomie I progu detekcji. Wówczas nastąpi przełączenie systemu w 2 tryb pracy i praca w tym trybie aż do obniżenia stężeń poniżej progu i przełączenia wentylacji w 1 tryb pracy, czyli okresowego przewietrzania garażu.

Tryb 4: Tryb awaryjny

Jeżeli pomimo uruchomienia 3 trybu pracy po upływie 120s nie następuje obniżenie stężeń CO/LPG, włączone zostają tablice ostrzegawcze w garażu („NADMIAR SPALIN, ZAKAZ WJAZDU”; „NADMIAR SPALIN, OPUŚCIĆ GARAŻ” oraz „NADMIAR SPALIN, NIE WCHODZIĆ”). Tryb awaryjny zostaje wyłączony w momencie obniżenia stężenia spalin poniżej poziomu II stopnia detekcji.

- wentylatory strumieniowe – praca na II biegu (biegu wyższym),
- wentylatory wywiewne – praca na II biegu (biegu wyższym).

3.1.7.2. Wentylacja komórek lokatorskich, pom. technicznych w kondygnacji podziemnej

3.1.7.2.1. Stan projektowany

Przewiduje się wentylację komórek lokatorskich oraz pomieszczeń technicznych z wydajnością wynoszącą 0,3-0,6 wym/h. Wentylacja komórek lokatorskich w piwnicy realizowana

będzie powietrzem wywiewanym z korytarzy kondygnacji mieszkalnych. Powietrze do wentylacji komórek lokatorskich będzie ogrzane poprzez energię odpadową systemu stacji mieszkaniowych. Pomieszczenie nawiewane do komórek lokatorskich będzie transportowane kratką transferową ścienną do garażu. Taki przepływ powietrza umożliwi odzysk energii cieplnej z systemu stacji mieszkaniowych oraz wielokrotne wykorzystanie tego samego ogrzanego powietrza do wentylacji różnych pomieszczeń. System wentylacji podniesie także temperaturę powietrza w komórkach lokatorskich zlokalizowanych na kondygnacji -1 oraz garażu. Wentylacja komórek na kondygnacjach mieszkalnych – również nawiew do garażu.

Dodatkowo przewietrzanie pomieszczeń komórek lokatorskich przewiduje się przy wykorzystaniu ścian półpełnych z kratą do komórek lokatorskich.

3.1.7.2.2. Kanały i kształtki wentylacyjne

Instalację od logoterm do piwnicy wykonać za pomocą kanału wentylacyjnego rur typu Spiro o średnicy DN150. Naddatek strumienia powietrza zrzucić w przestrzeń garażu za pomocą trójnika zakończonego kratką wentylacyjną okrągłą DN200. W piwnicy w kanale dodatkowo zastosować wentylator kanałowy o średnicy DN200.

Instalację nawiewną w piwnicy wykonać z rur stalowych, okrągłych typu Spiro w zakresie średnic DN80-DN200. Rurociągi w piwnicy należy ocieplić za pomocą otuliny z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej o współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ i grubości 8cm.

Połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób trwały, dodatkowo za pomocą opasek. Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Uwaga: Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.

3.1.7.2.3. Przejścia instalacyjne przez przegrody

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w klapy p. poż. Klapy wykonać na przejściach przez ściany wymiennikowni, pom. wodomierza, klatki schodowe, ścianę oddzielenia p.poż. garażu oraz pod wszystkimi pionami wentylacyjnymi na poziomie pomiędzy kondygnacją garażu podziemnego a parterem. Instalacja wyposażona na szybie upustowym w klapy wentylacji pożarowej sterowane impulsem z zasilaniem elektromagnesu 24/48V DC.

3.1.7.2.4. Konstrukcje wsporcze

Wszystkie urządzenia, należy mocować w sposób pewny i trwały. Kanały, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie

oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

3.1.7.2.5. Zabezpieczenia antywibracyjne i akustyczne

W celu zabezpieczenia przed nadmiernym hałasem zastosowano tłumki akustyczne za wentylatorami napowietrzającymi. W celu zabezpieczenia antywibracyjnego zastosowano rozwiązania systemowe dostarczane razem z systemem posadowienia wentylatorów.

3.1.7.2.6. Instalacja wentylacji pożarowej przedsionków ppoż.

Wszystkie przedsionki pożarowe znajdujące się na poziomie garażu wyposażone zostaną w wentylację grawitacyjną. Wentylacja przedsionków pożarowych wg branży architektonicznej.

3.1.7.2.7. Instalacja wentylacji szybu dźwigu osobowego

Szyb należy odpowiednio wentylować. Zaleca się usytuowanie w nadszybiu otworów wentylacyjnych.

Wentylacja szybu dźwigu wg branży architektonicznej, zgodnie z wytycznymi dobranego dźwigu.

3.1.7.3. Wentylacja usług na poziomie parteru

Z uwagi na brak informacji na temat przeznaczenia poszczególnych lokali usługowych, nie istnieje możliwość określenia wymaganej krotności wymian powietrza dla danego typu usług, a co się z tym wiąże nie istnieje możliwość dobrania odpowiedniej wielkości centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej. Wobec powyższego wentylacja usług znajduje się poza zakresem opracowania.

Aby zapewnić właścicielom lokali możliwość wykonania wentylacji nawiewno-wywiewnej we własnym zakresie w ścianach zewnętrznych zaplanowano miejsce na lokalizację czerpni ściennych oraz wyrzutni ściennych.

Lokalizacja otworów znajduje się na rzucie parteru budynku.

3.1.7.4. Wentylacja komórek lokatorskich, pom. technicznych, korytarzy oraz klatek schodowych na pozostałych kondygnacjach

3.1.7.4.1. Stan projektowany

Przewiduje się wentylację komórek lokatorskich, pomieszczeń technicznych, korytarzy oraz klatki schodowej z wydajnością wynoszącą 0,5-5,9 wym/h. Wentylacja wywiewna komórek lokatorskich będzie realizowana kanałem pięcioma kanałami wywiewnymi w zakresie średnic DN100-DN200. Wentylacja nawiewna komórek lokatorskich w piwnicy realizowana będzie powietrzem nawiewanym z korytarzy kondygnacji mieszkalnych za pomocą nieuszczelności w drzwiach. Taki przepływ powietrza umożliwi odzysk energii cieplnej z systemu stacji mieszkaniowych oraz wielokrotne wykorzystanie tego samego ogrzanego powietrza do wentylacji różnych pomieszczeń.

Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone są w szachcie instalacyjnym za windą oraz w szachcie instalacyjnym komórek lokatorskich. Kanały wyprowadzić na dach. Dla każdego pionu wywiewnego oraz nawiewnego zastosowane zostały wentylatory dachowe: typ, wydajność oraz spręż zgodnie z informacjami zawartymi w części rysunkowej opracowania. Wyrzuty powietrza oraz układy czerpni został zlokalizowane na poziomie dachu.

Na dachu zamontować obrotową nasadę kominową TURBOWENT PLUS, w celu wykorzystania siły wiatru do zwiększania ciągu kominowego. Turbina nasady zawsze obraca się w jedną i tę samą stronę niezależnie od kierunku, rodzaju i siły wiatru, dzięki temu wytwarzane jest podciśnienie w króćcu dolotowym, co powoduje wzrost natężenia przepływu powietrza w przewodach. W przypadku gdy wiatr nie jest odpowiednio silny by uzyskać prędkość obrotową zadaną w sterowniku, uruchamiany zostaje silnik elektryczny. W przypadku gdy wiatr jest zbyt mocny, silnik elektryczny ogranicza prędkość. Parametry urządzeń na rysunkach technicznych.

Wentylatory zabezpieczyć należy przed hałasem tłumikami akustycznymi montowanymi przed i za wentylatorem. Czerpnie ściennie zlokalizowano w attyce dachu.

3.1.7.4.2. Kanały i kształtki wentylacyjne

Instalację nawiewną i wywiewną wykonać z rur stalowych, okrągłych typu Spiro w zakresie średnic DN80-DN200. Rurociągi w piwnicy należy ocieplić za pomocą otuliny z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej o współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ i grubości 8cm.

Połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób trwały, dodatkowo za pomocą opasek. Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Uwaga: Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.

3.1.7.4.3. Przejścia instalacyjne przez przegrody

Przy przejściu przez szachty, ściany oddzielenia pożarowego zastosować klapy przeciwpożarowe topikowe. Instalacja wyposażona na szybie upustowym w klapy wentylacji pożarowej sterowane impulsem z zasilaniem elektromagnesu 24/48V DC.

3.1.7.4.4. Konstrukcje wsporcze

Wszystkie urządzenia, należy mocować w sposób pewny i trwały. Kanały, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

3.1.7.5. Wentylacja części mieszkalnych

3.1.7.5.1. Stan projektowany

W mieszkaniach projektowana jest zbiorcza wentylacja wywiewna usuwająca powietrze z kuchni ($50\text{m}^3/\text{h}$), łazienek ($50\text{m}^3/\text{h}$) oraz WC ($30\text{m}^3/\text{h}$).

Przewiduje się odrębne kanały dla kuchni, łazienek, WC.

Dla każdego pionu wywiewnego zastosowane zostały osobne wentylatory wyciągowe dachowe z wyrzutem pionowym typu VIVER.P firmy Harmann. Wydajność oraz spręż poszczególnych wentylatorów zgodnie z informacjami zawartymi w części rysunkowej.

Wentylatory zabezpieczyć należy przed hałasem tłumikami akustycznymi (montaż przed wentylatorem w kominku wentylacyjnym) oraz wyposażać w płynny regulator obrotów. (automatyka wg producenta urządzeń). Wentylatory montować oraz zabezpieczyć przed szkodliwymi czynnikami atmosferycznymi zgodnie z wytycznymi producenta. Regulacja powietrza wywiewanego odbywać się poprzez kratki wywiewne ciśnieniowe wyposażone w regulator przepływu typu BAT.125.1 oraz BAT.125.2 f. AERECO. Aby umożliwić napływ świeżego powietrza należy w mieszkaniach zamontować nawietrzaki okienne w górnej części ramy okiennej (lokalizacja wg rysunków rzutów) oraz nawiewniki ściennie. Należy zapewnić przepływ świeżego powietrza przez każde pomieszczenie mieszkalne (nawietrzaki w oknach w każdym pomieszczeniu). W każdym mieszkaniu należy zamontować od 3 do 5 nawietrzaków okiennych (w zależności od strumienia powietrza wywiewanego z mieszkania). Dobrano nawietrzaki okienne typ ASR.LEG.930 oraz nawiewnik ciśnieniowy AMD.306.

W kuchniach oprócz wentylacji ogólnej o działaniu ciągłym zastosowano także kanały wywiewne przeznaczone do podłączenia indywidualnych okapów kuchennych. Na każdym wlocie do kanału zbiorczego zamontować należy kłapy zwrotne typ ZIP.125.M f. Aereco oraz regulatory przepływu powietrza SER.125.1 oraz MRM125.2.

Do wentylacji mieszkań zastosowano kanały wentylacyjne o wymiarach:

Nazwa szachtu	Średnica głównego kanału wywiewnej wentylacji	Średnica głównego kanału wentylacji wyciągowej z kuchni
SI-4	Ø200	
SI-5	Ø200	Ø315
SI-6	Ø200	
SI-7	Ø200	Ø315
SI-8	Ø200 Ø200	Ø315
SI-10	Ø200	Ø315
SI-11	Ø150 Ø200	
SI-12	Ø200	Ø315
SI-13	Ø150 Ø200	
SI-14	Ø125 Ø200	
SI-15	Ø200	Ø315
SI-16	Ø200	Ø315
SI-17	Ø200	

Szachty wentylacyjne prowadzone przez lokale mieszkalne o odporności ogniowej. Na odejściach od pionu do kratek wentylacyjnych lub okapów w przejściu przez ścianę

3.1.7.5.2. Kanały i kształtki wentylacyjne

Instalację nawiewną i wywiewną wykonać z rur stalowych, okrągłych typu Spiro w zakresie średnic DN80-DN200. Rurociągi w piwnicy należy ocieplić za pomocą otuliny z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej o współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ i grubości 2cm.

Połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób trwały, dodatkowo za pomocą opasek. Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Uwaga: Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.

3.1.7.5.3. Konstrukcje wsporcze

Wszystkie urządzenia, należy mocować w sposób pewny i trwały. Kanały, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

3.2. Przyłącza zewnętrzne

3.2.1. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

3.2.1.1. Stan projektowany

Zaprojektowana trasa przyłącza kanalizacyjnego powinna zostać wytyczona przez uprawnionego geodetę. Zaprojektowano przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek litych PCV SN8 kl. S w zakresie średnic dn160-200, o połączeniach kielichowych, na wcisk z zastosowaniem gumowych uszczelek. Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks200. Włączenie do sieci należy zrealizować w studni o rzędnych 228,32/225,47 na działce nr ewid 76/132.

W oparciu o przeprowadzoną analizę pracy przepompowni ścieków w ul. Lwowskiej (dz. nr 17/22), na podstawie aktualnych odczytów z monitoringu pracy przepompowni stwierdzono, że nie występuje konieczność zwiększenia wydajności pomp. Aktualne odczyty pokazują, iż pompa obecnie pracuje przy przepływie 12,1 l/s, natomiast przepływ nominalny pompy wynosi 17,2 l/s. Wymagany wydatek pompy po realizacji niniejszej inwestycji wynosi 14,4 l/s, w związku z czym nominalny wydatek pompy jest odpowiedni do tłoczenia ścieków z terenu inwestycji.

3.2.1.2. Roboty ziemne

Wszystkie roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać w sposób ręczny oraz pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Istniejące rurociągi, przewody itp. należy bezwzględnie zabezpieczyć na czas budowy.

Projektuje się wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, umocnione, wykonywane mechanicznie koparkami o pojemności łyżki 0,25m³. Ostatnią warstwę zdejmować ręcznie.

Obudowa wykopów jest bezwzględnie wymagana podczas wykonywania robót montażowych. Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych bez obudowy w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu wg PN74/B-02480 wynoszą:

- W gruntach skalistych litych niespękanych - 4,0 m
- W gruntach spoistych - 1,5 m
- W pozostałych - 1,0 m

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą, górna krawędź obudowy wykopu powinna wystawać 15 cm ponad istniejący teren.

Dno wykonanego wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Dno wykopu należy wykonać w sposób ręczny, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego. Nie można dopuścić do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna należy uzyskać przez podsypanie piaskiem i dokładne zagęszczenie.

Budowę przyłączy należy prowadzić zgodnie z zaprojektowanymi spadkami od rzędnych niższych do wyższych.

Na wyrównanym dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową o grubości 15cm. Po ułożeniu rurociągu oraz wykonaniu niezbędnych prób i odbiorów rurę należy obsypać warstwą piasku o grubości 30cm ponad rurę. Pozostałą objętość wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym, warstwami o grubości 30 cm do poziomu terenu z zagęszczeniem do $I_s=0,97$.

W trakcie wykonywania prac, wykopy powinny być zabezpieczone zgodnie z wymogami BHP (Rozporządzenie MB i PMB z dn. 28.03.1972 r. Dz. U. Nr 13 poz. 93) tzn. powinny być uzbrojone w barierki ochronne biało-czerwone o wysokości 120 cm oraz oznakowane taśmą zabezpieczającą w kolorze biało-czerwonym.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z wytycznymi technicznymi wykonania instalacji. Całość robót przewidzianych niniejszym projektem prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p. poż.

3.2.1.3. Roboty montażowe

Zaprojektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek litych PCV SN8 kl. S w zakresie średnic dn160-200, o połączeniach kielichowych, na wcisk z zastosowaniem gumowych uszczeltek. Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks200. Włączenie do sieci należy zrealizować w studni o rzędnych 228,32/225,47 na działce nr ewid 76/132.

Połączenie rur wykonać poprzez wprowadzenie bosego końca jednej rury kielicha do drugiej rury. Przed wprowadzeniem bosego końca rury do kielicha należy umieścić gumową uszczelkę, zwracając uwagę na prawidłowe jej ułożenie, a następnie posmarować koniec rury środkiem antyadhezyjnym np. pastą BHP.

Rury układać na wyrównanym podłożu z podsypki piaskowej o grubości 15 cm zgodnie ze spadkami podanymi na profilu przyłącza.

Przed zasypaniem przyłącza w obecności Zarządcy sieci należy dokonać próby szczelności na eksfiltrację ścieków zgodnie z PN-EN 1610:2015-10.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego przyłącza kanalizacji sanitarnej należy dokonać kontroli rzędnych posadowienia kanału, sprawdzając zachowanie spadków określonych w projekcie budowlanym.

Studzienkę rewizyjną na przedmiotowych działkach należy wykonać z kręgów żelbetowych $\varnothing 1000$.

Z uwagi na charakter lokali usługowych w budynkach wielorodzinnych, nie przewiduje się konieczności zastosowania urządzeń podczyszczających ścieki tj. separatorów tłuszczów. W przypadku zmiany charakteru lokalu usługowego na lokal gastronomiczny należy bezwzględnie zastosować podzewowy separator tłuszczu.

3.2.1.4. Skrzyżowania z przeszkodami

Na terenie projektowanego przyłącza kanalizacyjnego występuje skrzyżowanie z uzbrojeniem podziemnym naniesionym na rysunku nr. IS.02.1, IS.02.2 - profilach podłużnych. Zgodnie z mapą do celów projektowych, profilami podłużnymi w miejscach skrzyżowań minimalna odległość pomiędzy projektowanymi przyłączami wynosi 0,2m.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy zastosować rurę osłonową z PE-HD $\varnothing 250 \times 3,6$ mm o długości około $L=3,0$ m. Dokładna lokalizacja rur osłonowych na PZT.

Roboty ziemne w rejonie istniejących zbliżeń i skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie zachowując warunki podane w uzgodnieniach z właścicielami poszczególnych sieci.

Przed rozpoczęciem robót należy dokonać odkrywek uzbrojenia podziemnego.

3.2.2. Przyłącze kanalizacji deszczowej

3.2.2.1. Stan projektowany

Projektowane przyłącza kanalizacji deszczowej za pośrednictwem wpustów deszczowych będą odprowadzały wody opadowe i roztopowe ze stropodachów górnych i dolnych projektowanych budynków mieszkalnych oraz z planowanej drogi wewnętrznej. Do projektowanego przyłącza kanalizacji deszczowej PVC400 będą również wpięte istniejące wpusty odwadniające teren działki nr 76/84 oraz istniejąca kd300. Dodatkowo za pośrednictwem projektowanej kanalizacji deszczowej odwadnianie będą płyty projektowanych garaży podziemnych. W ramach inwestycji przewiduje się przebudowę sieci kanalizacji deszczowej na działce nr ewid. 76/101 należącej do Inwestora.

Dodatkowo zostaną przepięte istniejące przykanaliki odwadniające teren działki nr 76/84 oraz istniejące przyłącze kd300. Miejsca przepięć zostały przedstawione na załączonym Planie zagospodarowania terenu.

3.2.2.2. Roboty ziemne

Wszystkie roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać w sposób ręczny oraz pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Istniejące rurociągi, przewody itp. należy bezwzględnie zabezpieczyć na czas budowy.

Projektuje się wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, umocnione, wykonywane mechanicznie koparkami o pojemności łyżki 0,25m³. Ostatnią warstwę zdejmować ręcznie.

Obudowa wykopów jest bezwzględnie wymagana podczas wykonywania robót montażowych. Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych bez obudowy w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu wg PN74/B-02480 wynoszą:

- W gruntach skalistych litych niespękanych - 4,0 m
- W gruntach spoistych - 1,5 m
- W pozostałych - 1,0 m

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą, górna krawędź obudowy wykopu powinna wystawać 15 cm ponad istniejący teren.

Dno wykonanego wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Dno wykopu należy wykonać w sposób ręczny, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego. Nie można dopuścić do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna należy uzyskać przez podsypanie piaskiem i dokładne zagęszczenie.

Budowę przyłączy należy prowadzić zgodnie z zaprojektowanymi spadkami od rzędnych niższych do wyższych.

Na wyrównanym dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową o grubości 15cm. Po ułożeniu rurociągu oraz wykonaniu niezbędnych prób i odbiorów rurę należy obsypać warstwą piasku o grubości 30cm ponad rurę. Pozostałą objętość wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym, warstwami o grubości 30 cm do poziomu terenu z zagęszczeniem do $I_s=0,97$.

W trakcie wykonywania prac, wykopy powinny być zabezpieczone zgodnie z wymogami BHP (Rozporządzenie MB i PMB z dn. 28.03.1972 r. Dz. U. Nr 13 poz. 93) tzn. powinny być uzbrojone w barierki ochronne biało-czerwone o wysokości 120 cm oraz oznakowane taśmą zabezpieczającą w kolorze biało-czerwonym.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z wytycznymi technicznymi wykonania instalacji. Całość robót przewidzianych niniejszym projektem prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p. poż.

3.2.2.3. Roboty montażowe

Przyłącze kanalizacji deszczowej w drodze wschodniej zaprojektowano z rur PVC SN8 lite o średnicy 315x9,2, z wydłużonym kielichem, o łącznej długości ok 215m łączone za pomocą połączeń kielichowych, od studni S0-kd do S6-kd. Projektowana kanalizacja deszczowa zostanie włączoną do istniejącego kolektora deszczowego kd400, znajdującego się w ulicy Kresowej, poprzez istniejącą studnię S0-kd(228.14/224.91).

Przyłącze kanalizacji deszczowej w drodze zachodniej zaprojektowano z rur PVC SN8 lite o średnicy 400x11,7, z wydłużonym kielichem, o łącznej długości ok 168m łączone za pomocą połączeń kielichowych, od studni S0-kd(w) do S4-kd(w). Projektowana kanalizacja deszczowa zostanie włączoną do istniejącego kolektora deszczowego kd700, znajdującego się w ulicy Aleje Jana Pawła II, poprzez istniejącą studnię S0-kd (w) (229.76/224.74).

Projektowaną kanalizację deszczową należy wykonać wykopem otwartym. Na odcinku S0-kd÷S1-kd projektowany kanał należy umieścić w stalowej rurze osłonowej $\varnothing 508/11,00$ L=7,5m.

Zgodnie z wydanymi warunkami przez ZDG w Zamościu, odcinek kanalizacji deszczowej umieszczony w pasie drogowym ulicy Kresowej, można wykonać wykopem otwartym. Wykop należy zasypać piaskiem z zagęszczeniem zgodnie z normą i odtworzeniem konstrukcji do stanu pierwotnego, zgodnie z warunkami odtworzenia podanymi w decyzji ZDG w Zamościu na zajęcie pasa drogowego na czas wykonaniu robót.

Kanały deszczowe układać ze spadkiem przedstawionym na profilach kanalizacji. Przy ustalaniu spadku kierowano się zasadą prawidłowego zagłębienia i uzyskania grawitacyjnego przepływu gwarantującego samooczyszczanie się kanałów deszczowych, jak również możliwością włączenia się do istniejącego kanału deszczowego.

Montaż kanałów deszczowych należy wykonać w uprzednio przygotowanym wykopie, zachowując warstwy podsypki i zasypki określone w części graficznej projektu.

W najpłytszym miejscu przykrycie kanału wynosi ok. 0,99m. W przypadku wystąpienia wypłytku rur, w którym przykrycie przewodu będzie mniejsze niż 1m sieć należy ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej gr. 50 mm.

Na planie zagospodarowania terenu oraz profilach podłużnych podano średnicę, materiał, głębokość oraz spadek kanału.

3.2.2.4. Studnie betonowe i PVC

Zmiany tras kanałów oraz włączenia przykanalików kanalizacji deszczowej odbywać się będą w studniach rewizyjnych. Na przyłączach zaprojektowano rewizyjne studnie betonowe o średnicy 1200mm, zbudowane z monolitycznej dennicy żelbetowej oraz z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe. Zaprojektowano studnie z betonu klasy C35/45 o współczynniku wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 oraz nasiąkliwości poniżej 6% wg normy PN-EN 206-1:2003. W dnie studni należy wykonać spocznik o spadku 5% w stronę kinety. Zejście do studni za pomocą stopni żłazowych, zamontowanych w układzie mijankowym. Ze względu na usytuowanie studni w pasie drogi wewnętrznej, projektuje się przykrycie studni włazem kanałowym żeliwnym $\varnothing 600$, klasy D-400 z ryglem, posadowionym na pierścieniu wyrównawczym. Włazy posiadały będą zamki uniemożliwiające przypadkowe otwarcie studni i uszczelkę z tworzyw sztucznych ograniczającą hałas. Dodatkowo zaprojektowano 6 studni PVC 600. Studnie opisano na planie zagospodarowania terenu oraz w załączonych do projektu tabel nr 1 i nr 2.

Włazy studni rewizyjnych lokalizować w sposób umożliwiający przejeżdżanie pojazdów bez najeżdżania na właz, tj. w osi pasa jezdni.

Przejścia przez ściany studni wykonywane będą za pomocą przejść szczelnych systemowych osadzonych w ścianie studni.

Styki – połączenia kręgów, betonowych od wewnątrz i zewnątrz wyrobić zaprawą cementową oraz obsadzić stopnie włazowe, żeliwne w rozstawie co 30 cm.

W studniach z kręgów betonowych wykonane zostanie betonowe dno z kinetą dostosowaną do przekroju kanału oraz zamontowane stopnie żłazowe.

Studnie należy ustawiać na ławie z chudego betonu lub tłucznia grubości 15 cm i zabezpieczyć roztworem asfaltowym wg PN-81/062555: pierwsza warstwa Bitizol R, druga warstwa Bitizol P.

Betonowe studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z normą PN-B-10729:1999

Studnie z PVC Ø600mm są studzienkami niewłazowymi. Studzienka Ø600mm składa się z kinety PVC (podstawa studzienki z wyprofilowanym profilem hydraulicznym), rury karbowanej z PVC stanowiącej trzon studzienki oraz zwieńczenia w postaci włazu żeliwnego z zamknięciem klasy D400. Poszczególne elementy studzienki łączyć za pomocą uszczelek systemowych zgodnie z instrukcją producenta. Zabezpieczenie włazu studni przed osiadaniem stanowić będzie płyta odciążająca, żelbetowa prefabrykowana grubość 15cm z betonu klasy B-30.

Studzienki z PVC posadzić na warstwie piasku o wysokości min. 15cm.

Rzędne włazu i góry studni należy dostosować do projektowanych rzędnych nawierzchni drogowej.

Projektowany system kanalizacji deszczowej obejmuje:

- kanały grawitacyjne PVC 315x9,2 SN8 o łącznej długości 215m – przyłącze,
- kanały grawitacyjne PVC 400x11,7 SN8 o łącznej długości 168m – przyłącze,
- stalową rurę osłonową Ø508/11,00 o długości 7,5m
- 5 studni DN1200
- 6 studni PVC600

3.2.2.5. Przykanaliki

3.2.2.5.1. Wpusty uliczne

Woda do przyłącza kanalizacji deszczowej doprowadzana będzie poprzez wpusty uliczne z osadnikami z kręgów betonowych o średnicy 500 mm. Odprowadzenie wody z wpustów rurami PVC 200x5,9 klasy S (lite – szereg SDR34) i sztywności obwodowej SN8.

Studnie ściekowe do montażu wpustów ulicznych projektuje się z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu klasy nie mniejszej niż C35/45, wodoszczelnego W-8, mrozoodpornego F150, nasiąkliwości poniżej 6% z osadnikiem. Do regulacji wysokości położenia kraty wpustu stosować pierścienie dystansowe żelbetowe, prefabrykowane grubości 25cm z betonu klasy min.C35/45. Zabezpieczenie przed osiadaniem stanowić będą płyty odciążające żelbetowe, prefabrykowane grubość 15cm z betonu klasy min. C35/45. Przed montażem wpustów ulicznych (elementów betonowych) należy zabezpieczyć je warstwą lepiku asfaltowego na zimno do gruntowania oraz izolacją roztworem asfaltowym. Zwieńczenie wpustu stanowić będzie żeliwny wpust deszczowy na zawiasach o klasie obciążenia D400 wg PN-EN 124:2000. Połączenia wpustów wykonać bezpośrednio do studni rewizyjnych.

Wpusty uliczne wykonać zgodnie z wytycznymi producenta stosując do ich montażu zaprawę betonową. Wpusty uliczne posadzić na warstwie betonu B-10 o wys. co najmniej 10 cm.

Teren działki 76/84 odwadniany jest za pomocą wpustów ulicznych, których przykanaliki włączone są do przebudowywanej kanalizacji deszczowej kd400. Na etapie prac wykonawczych, należy przepiąć istniejące przykanaliki. Przed rozpoczęciem prac wykonawczych, należy powiadomić Właściciela / Zarządcę działki nr 76/84 o planowanych pracach budowlanych.

3.2.2.5.2. Odwodnienie budynków

Zaprojektowano odwodnienie stropodachów górnych, dolnych oraz płyt parkingów podziemnych planowanych budynków. Odprowadzenie wody z budynków rurami PVC 200x5,9 klasy S (lite – szereg SDR34) i sztywności obwodowej SN8.

Projektowany system kanalizacji deszczowej obejmuje przykanaliki PVC 200x5,9 o łącznej długości 75m

3.2.2.6. **Próba szczelności**

Przewody kanalizacyjne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymogami podanymi w normie PN 92/B-10735 Kanalizacja. Wymagania i badania przy odbiorze.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

3.2.2.7. **Skrzyżowania z przeszkodami**

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasy rurociągów oraz zlokalizować istniejące uzbrojenie. Odsłonięte przewody istniejącego uzbrojenia winny być odpowiednio zabezpieczone. Przy skrzyżowaniu rurociągu z siecią en lub telekomunikacyjną na kablach tych założyć dwudzielne rury osłonowe „AROT” fi 75/110 mm o długości 3 m. Kable energetyczne i telefoniczne podwiesić na łątach stalowych opartych na ścianach wykopu. W miejscach skrzyżowań z siecią gazową w obrębie 2 m na długości gazociągu roboty prowadzić ręcznie do głębokości posadowienia gazociągu. Należy zabezpieczyć rury gazowe na okres budowy przed uszkodzeniami mechanicznymi i promieniowaniem słonecznym. W tym celu można zastosować rury osłonowe. Uzbrojenie nienaniesione na planach sytuacyjnych, a napotkane w trakcie robót traktować jako czynne i postępować jak przy typowych kolizjach. Energetyczne linie napowietrzne będące w zasięgu pracy sprzętu mechanicznego na czas budowy wyłączyć spod napięcia. W miejscach prowadzonych robót stosować odpowiednie zabezpieczenie i oznakowanie wykopów otwartych.

Należy zachować wyjątkową ostrożność w czasie prac ziemnych w uwagi na możliwość wystąpienia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia.

3.2.3. Przyłącze wodociągowe

3.2.3.1. **Stan projektowany**

Projektowany budynek zasilany będzie w wodę z sieci wodociągowej o średnicy 225mm wykonanej z rur PE-HD 100 PN10 SDR17, średnicy 90x5,4-110x6,6mm na działce nr ewid. 76/51. Dodatkowo w ramach inwestycji należy zlikwidować nieczynną sieć wodociągową wo400-n na działce nr ewid. 76/27 oraz 76/101. Bose końce odciętej sieci wodociągowej zaślepić i pozostawić w ziemi. Lokalizację trasy projektowanego przyłącza wody oraz likwidowanej nieczynnej sieci wodociągowej przedstawia rysunek zagospodarowania w skali 1:500 (rys. IS.01).

Na projektowanym przyłączy wodociągowym od budynku B2 (wg. odrębnego opracowania) należy wykonać hydrant nadziemny DN100. Z uwagi na konieczność przeciwpożarowego zabezpieczenia budynku dobrano hydrant zewnętrzny, nadziemny DN100 o wydajności 15dm³/s. Ponad to, dodatkowe zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu będą stanowiły hydranty

przeciwpożarowe znajdujące się przy McDonald oraz przy sklepie wielkopowierzchniowym LIDL. Zastosować hydrant w wykonaniu głowicy hydrantu z żeliwa sferoidalnego i kolumnie ze stali kwasoodpornej. Kolano żeliwne hydrantu posadzić na fundamencie z betonu B20 o wymiarach 35x30x15cm. Otwór odwadniający należy obsypać żwirem płukany o frakcji 8-16mm.

3.2.3.2. Roboty ziemne

Przyłącze pod ul. Kresową wykonać przewiertem sterowanym w rurze osłonowej o średnicy $\varnothing 200$, natomiast pozostałą część przyłącza wykonać w wykopie otwartym.

Zaprojektowana trasa przyłącza wodociągowego powinna zostać wytyczona przez uprawnionego geodetę oraz wykonana zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez gestora sieci.

Wszystkie roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać w sposób ręczny oraz pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Istniejące rurociągi, przewody itp. należy bezwzględnie zabezpieczyć na czas budowy.

Projektuje się wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, umocnione, wykonywane mechanicznie koparkami o pojemności łyżki $0,25\text{m}^3$. Ostatnią warstwę zdejmować ręcznie.

Obudowa wykopów jest bezwzględnie wymagana podczas wykonywania robót montażowych. Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych bez obudowy w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu wg PN74/B-02480 wynoszą:

- W gruntach skalistych litych niespękanych - 4,0 m
- W gruntach spoistych - 1,5 m
- W pozostałych - 1,0 m

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą, górna krawędź obudowy wykopu powinna wystawać 15 cm ponad istniejący teren.

Dno wykonanego wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Dno wykopu należy wykonać w sposób ręczny, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego. Nie można dopuścić do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna należy uzyskać przez podsypanie piaskiem i dokładne zagęszczenie.

Budowę przyłącza należy prowadzić zgodnie z zaprojektowanym spadkiem od rzędnych niższych do wyższych.

Na wyrównanym dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową o grubości 15cm. Po ułożeniu rurociągu oraz wykonaniu niezbędnych prób i odbiorów rurę należy obsypać warstwą piasku o grubości 30cm ponad rurę. Pozostałą objętość wykopu zasypać piaskiem lub gruntem rodzimym, warstwami o grubości 30 cm do poziomu terenu z zagęszczeniem do $Is=0,97$.

W trakcie wykonywania prac, wykopy powinny być zabezpieczone zgodnie z wymogami BHP (Rozporządzenie MB i PMB z dn. 28.03.1972 r. Dz. U. Nr 13 poz. 93) tzn. powinny być uzbrojone w barierki ochronne biało-czerwone o wysokości 120 cm oraz oznakowane taśmą zabezpieczającą w kolorze biało-czerwonym.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z wytycznymi technicznymi wykonania instalacji. Całość robót przewidzianych niniejszym projektem prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p. poz.

3.2.3.3. Roboty montażowe

Zaprojektowano przyłącze wodociągowe z rur i kształtek PE-HD 100 PN10 SDR17, średnicy 90x5,4-110x6,6mm. Projektowane przyłącze należy włączyć do istniejącej sieci wodociągowej o średnicy 225mm. Łączenie rur wykonać za pomocą elektrozłączek. Zgrzewanie rur należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Włączenie projektowanego przyłącza wodociągowego do istniejącej sieci wodociągowej o średnicy 225mm należy zrealizować za pomocą opaski do nawiercania 4"/225mm oraz zasuwy z miękkim klinem np. Hawle 2500 dn100 lub równoważną. W miejscu przejścia pod pasem drogowym zastosować stalową rurę osłonową dn200. Teren przy skrzynce żeliwnej należy trwale zabezpieczyć – np. zabrukować.

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić odbiór przyłącza wodociągowego. Odbiór częściowy oraz końcowy należy przeprowadzić komisyjnie w obecności Inspektora Nadzoru (jeżeli jest to wymagane), Wykonawcy, Inwestora, Zarządcy sieci oraz potwierdzić odpowiednimi protokołami.

Przed oddaniem do użytkowania przyłącza wodociągowego należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 razy wyższe od ciśnienia roboczego. Płukanie przyłącza wodociągowego przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności. Do płukania należy używać czystej wody z sieci wodociągowej o prędkości przepływu umożliwiającej usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Wodę popłuczną należy poddać badaniom bakteriologicznym oraz fizykochemicznym. W przypadku przekroczenia wartości normowych dla wody pitnej należy wodociąg należy poddać dezynfekcji. Po skończonej dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy przeprowadzić płukanie wodociągu. Szczegółowe warunki płukania i dezynfekcji należy uzgodnić z Zarządcą sieci wodociągowej. 30 cm nad rurą należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego z wkładką z drutu identyfikacyjnego Cu1,5mm². Do oznakowania zasuwy wodociągowej należy zastosować tabliczkę lokalizacyjną wg PN-B-09700 na słupku betonowym lub na ogrodzeniu na wysokości 1,2-1,8m.

3.2.3.4. Skrzyżowania z przeszkodami

Na terenie projektowanego przyłącza wodociągowego występuje skrzyżowanie z istniejącą siecią kanalizacji deszczowej kd400. Istniejąca sieć kanalizacji deszczowej jest posadowiona na rzędnych 224,91m n.p.m. głębokości 3,23m poniżej poziomu terenu. Natomiast projektowane przyłącze wodociągowe w miejscu skrzyżowania znajduje się na głębokości 1,61m, w związku z powyższym nie występuje kolizja z projektowanym uzbrojeniem podziemnym. Istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej ks200 jest posadowiona na rzędnych 225,47m n.p.m. głębokości 2,57m poniżej poziomu terenu. Natomiast projektowane przyłącze wodociągowe w miejscu skrzyżowania znajduje się na głębokości 1,61m, w związku z powyższym nie występuje kolizja z projektowanym uzbrojeniem podziemnym. Pozostała infrastruktura podziemna oznaczona na profilu podłużnym przyłącza wodociągowego oraz na Planie Zagospodarowania Terenu.

Przed rozpoczęciem robót należy dokonać odkrywek uzbrojenia podziemnego. Nie wyklucza się występowania w terenie niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego.

3.2.3.5. Próba szczelności, płukania i dezynfekcja.

Próbie szczelności przyłącza należy przeprowadzić przez okres 12 godzin (od czasu osiągnięcia ciśnienia próby) hydraulicznie, pod ciśnieniem 1,0 MPa stosując dwa manometry sprężynowe M 160 o zakresie 0-1,6 MPa, zaś wielkość działki było nie większa niż 0,01 MPa (0,1 Kg/cm²).

Po wykonaniu całości robót należy wykonać próbę szczelności całego przewodu na ciśnienie 0,5 MPa. Pozostałe wymagania wg PN-B-10725:1997.

Przyłącze wodociągowe po wykonaniu robót i pozytywnej próbie szczelności a przed jej oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać czystą wodą.

Jeżeli woda po przepłukaniu nie będzie odpowiadała pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych.

Dezynfekcję przewodów należy przeprowadzić wodą chlorowaną powstałą z rozpuszczenia związków chloru tzn. podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50 mg Cl₂/dm³ przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godz.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzeniu dezynfekcji rurociąg przewód należy ponownie dobrze przepłukać czystą wodą i wykonać analizę bakteriologiczną. Woda nie spełniająca wymogów określonych przez Ministra Zdrowia powinna być uzdatniona. Wszystkie te czynności mają na celu przystosowanie

4. Uwagi końcowe

- Całość robót budowlano-montażowych należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru – część II- Instalacje sanitarne i przemysłowe, Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” oraz warunki wydane przez Zarządcę sieci wod-kan.
- Wykopy dokładnie oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, a w godzinach nocnych ustawić lampy ostrzegawcze.
- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić rzeczywiste rzędne istniejącego uzbrojenia.
- Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność uzbrojeń istniejących naniesionych na plany sytuacyjne, względnie brak jego naniesienia i wynikające z tego ewentualne komplikacje lub uszkodzenia.
- Zabrania się stosowania materiałów nie posiadających odpowiednich aprobat technicznych i atestów.
- Wszystkie materiały montować zgodnie z instrukcją montażu producentów.
- Wymienione lub przyjęte w projekcie materiały i urządzenia podano przykładowo, mogą ulec zmianie na równoważne innych producentów, nie gorsze.
- Prace ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionych służb technicznych. Przed rozpoczęciem robót powiadomić zarządzającego siecią kanalizacyjną.
- Po wykonaniu przyłącza kanalizacji sanitarnej wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną, a następnie zgłosić do odbioru przez użytkownika.

- Przed przystąpieniem do robót konieczne jest spisanie porozumienia, określającego zasady współpracy i warunki udostępnienia Inwestorowi obcemu gazociągą będącego własnością PSG sp. z o.o., w celu usunięcia kolizji w zakresie niezbędnym do realizacji inwestycji przez Inwestora.
- Włączenie przebudowywanego gazociągu do czynnej sieci gazowej zostanie wykonane przez Gazownię odpłatnie, na zlecenie Inwestora. Wykonany gazociąg należy przygotować do włączenia zgodnie z wymogami Gazowni.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien opracować plan BIOZ oraz powiadomić PSG oddział w Zamościu o terminie rozpoczęcia robót.
- Wszelkie prace wykonywane w sąsiedztwie sieci gazowej prowadzić ręcznie w uzgodnieniu i pod kontrolą Gazowni w Zamościu, ul. Starowiejska 31, 22-400 Zamość: email: gazownia.zamosc@psgaz.pl. O terminie prowadzenia prac należy powiadomić pisemnie Gazownię z 7-dniowym wyprzedzeniem.
- Przy robotach budowlanych należy uwzględniać warunki geologiczne, hydrologiczne, wymagania ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
- Gazociąg należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem budowlanym i na warunkach podanych w uzgodnieniach, decyzjach oraz ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie – (Dz. U. 2013 r. poz. 640 z późn. zm) oraz wytycznymi PSG. Ewentualne zmiany wynikłe w trakcie trwania robót należy uzgodnić z projektantem i dostawcą gazu przed wykonaniem.
- Wykonawcą sieci gazowej z rur polietylenowych może być wykonawca, który dysponuje odpowiednim sprzętem oraz posiada wymagane kwalifikacje.
- Na wykonane skrzyżowania gazociągu z wszystkimi przeszkodami należy spisać protokoły odbioru, które należy załączyć do protokołu końcowego odbioru sieci.
- Przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia robót celem zapewnienia nadzoru w czasie trwania robót przy zbliżeniach z uzbrojeniem oraz przedłożenia projektu do sprawdzenia i uaktualnienia uzbrojenia na dzień rozpoczęcia robót.
- Wszelkie prace budowlano-montażowe powinny zostać wykonane zgodnie z:
- Ustawą „Prawo Budowlane” z dnia 07.07.1994r. (Dz. U. 2020r. poz. Nr 1331 z późn. zm.
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późn. zm
 - Warunkami technicznymi wyk. i odbioru robót budowlano–montażowych tom II
 - Obowiązującymi przepisami BHP i p. późn.

Projektant:

mgr inż. Sabina Mazur

Upr. bud. w spec. inst. w zakresie sieci,
inst. i urz. ciepłych, went.,
gazowych, wod-kan. do proj. i
kierowania robotami budowlanymi b.o.

LUB/0103/PWBS/21

II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy wykonywaniu instalacji sanitarnych (BIOZ)

ADRES: jedn. ewid. 066401_1 Miasto Zamość
 obręb ewid. 066401_1.0001 Miasto Zamość
 działki nr ew. 76/27, 76/101, 76/111, 76/99, 76/110, 76/130, 76/124,
 76/126, 76/119, 76/116, 76/112, 76/132, 76/54, 76/51 i 76/131

INWESTOR: ZDI Sp. z o.o.,
 ul. Kiepur 6,
 22-400 Zamość

OBIEKT: Przyłącze wodociągowe
 Przyłącze kanalizacji sanitarnej
 Przyłącze kanalizacji deszczowej

PROJEKTANT: mgr inż. Sabina Mazur upr. bud. nr LUB/0103/PWBS/21
 ul. Kiepur 6, 22-400 Zamość

1. Zakres robót

Zakres robót obejmuje roboty przygotowawcze oraz roboty podstawowe. Przed przystąpieniem do robót podstawowych konieczne jest wykonanie robót przygotowawczych, związanych z przyjęciem i przygotowaniem placu budowy.

Do robót przygotowawczych zaliczyć należy:

- Przygotowanie zaplecza przy obiektowego, obejmującego place składowo- montażowe oraz dla ustawienia kontenerów jako pomieszczeń podręcznych dla wykonawców robót, zlokalizowanych bezpośrednio przy budowanym przyłączy,
- Przygotowanie punktów poboru energii elektrycznej dla zasilania sprzętu budowlano- montażowego i narzędzi elektrycznych oraz wody zlokalizowanych w sąsiedztwie prowadzonych robót,
- Przygotowanie czasowych stanowisk i dojazdów pracy sprzętu,
- Przygotowanie sprzętu budowlano- montażowego i narzędzi oraz środków transportu na czas przewiezienia materiałów, urządzeń i instalacji.

Do robót podstawowych należy zaliczyć:

- Wykonanie robót ziemnych koniecznych do wykonania przyłącza kanalizacji do sieci kanalizacji sanitarnej ks200,
- Wykonanie robót ziemnych koniecznych do wykonania przyłącza kanalizacji do sieci kanalizacji sanitarnej kd250,
- Wykonanie robót ziemnych koniecznych do wykonania przyłącza wodociągowego do sieci wodociągowej wo225 za pomocą przewiertu sterowanego oraz metodą wykopu otwartego.
- Wykonanie robót ziemnych koniecznych do wykonania przebudowy sieci gazowej niskiego ciśnienia,
- Wykonanie robót ziemnych koniecznych do likwidacji nieczynnej sieci wodociągowej wo400-n.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub przebudowie

- Istniejąca sieć kanalizacji deszczowej należąca do Inwestora,
- Istniejąca sieć gazowa podlegająca przebudowie,
- Istniejąca nieczynna sieć wodociągowa podlegająca likwidacji.
- Włączenie do istniejącej sieci wodociągowej wo225,
- Włączenie wewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej oraz przyłącza kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej,
- Włączenie przyłącza kanalizacji sanitarnej do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej,

3. Wykaz elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Sieć gazowa,
- Sieć telekomunikacyjna,
- Sieć elektryczna,
- Sieć gazowa,
- Sieć wodociągowa,

- Sieć kanalizacji sanitarnej.

4. Wykaz przewidzianych zagrożeń występujących w czasie realizacji robót

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- Upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu,
- Zasypanie pracownika w wykopie wąsko przestrzennym,
- Potrącenie pracownika lub osoby postronnej tyłką koparki przy wykonaniu robót na placu budowy lub w miejscu dla osób postronnych,
- Potrącenie pracownika lub osoby postronnej przez przejeżdżający samochód,
- Porażenie prądem przy wykonywaniu robót w sąsiedztwie kabla energetycznego.

5. Wykazanie dotyczące sposobu realizacji prowadzenia instruktarzu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Każdy pracownik przed dopuszczeniem do pracy winien być przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Operatorzy maszyn budowlanych o napędzie silnikowym winni skończyć szkolenie i posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń wydane przez komisję kwalifikacyjną.

Szkolenie powinno obejmować:

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży obuwia roboczego.

6. Wykazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- wykonać umocnienie lub skarpowanie ścian wykopu,
- przed przystąpieniem do robót z użyciem elektronarzędzi sprawdzić ich stan techniczny,
- rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie
- ogrodzić i oznakować plan budowy,
- wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dla pracy sprzętu ciężkiego.

Projektant:

Projektant:

mgr inż. Sabina Mazur

Upr. bud. w spec. inst. w zakresie sieci,
inst. i urz. ciepłych, went.,
gazowych, wod-kan. do proj. i kierowania robotami
budowlanymi b.o.

LUB/0103/PWBS/21

III. Część rysunkowo-graficzna

III. Załączniki