

Spis treści

I. WSTĘP

1. Przedmiot opracowania
2. Zakres opracowania
3. Podstawa opracowania

II. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJNEJ ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Zapotrzebowanie wody zimnej
2. Bilans ścieków
3. Instalacja wody zimnej i ciepłej
4. Instalacja hydrantowa
 - 4.1 Sposób montażu hydrantów wewnętrznych
 - 4.2 Próby ciśnienia
 - 4.3 Wytyczne konserwacji instalacji hydrantowej.
5. Instalacja kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku
6. Dobór separatora tłuszczów
7. Próby ciśnienia
 - 7.1 Instalacja wody zimnej i c.w.u.
 - 7.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej
8. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej - część podziemna
 - 8.1 Roboty ziemne i warunki realizacji
 - 8.2 Wykopy pod rurociąg
 - 8.3 Montaż, układanie przewodu na dnie wykopu
 - 8.4 Próba szczelności
 - 8.5 Podsypka i obsypka przewodu

III. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. Opis rozwiązania projektowego
2. Obliczenia przepływów miarodajnych wód opadowych
3. Dobór separatora substancji ropopochodnych
4. Roboty ziemne
5. Montaż, układanie przewodu na dnie wykopu
6. Elementy kanalizacji opadowej
 - 6.1. Kanały
 - 6.2. Studzienki
7. Próba szczelności
8. Podsypka i obsypka przewodu

IV. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Opis obiektu
2. Źródło ciepła
 - 2.1 Pomieszczenie kotłowni
 - 2.2 System odprowadzenia spalin
 - 2.3 Wentylacja pomieszczenia lokalizacji kotła oraz nawiew powietrza do spalania
 - 2.4 Obliczenie obciążenia pomieszczenia kotła
3. Dobór urządzeń
 - 3.1 Obliczenie naczynia wzbiorczego dla c.o. i c.w.u.
 - 3.2 Obliczenie zaworów bezpieczeństwa
 - 3.3 Dobór pomp
 - 3.4 Dobór trójdrogowych zaworów mieszających

- 3.5 Rozdzielacz
- 3.6 Neutralizator kondensatu
- 4. Instalacja centralnego ogrzewania
 - 4.1. Rurociągi
 - 4.2. Grzejniki
 - 4.3. Instalacja ciepła technologicznego
- 5. Próba szczelności
- V. INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZU
 - 1. Założenia techniczne
 - 2. Charakterystyka obiektu
 - 3. Opis instalacji gazu
 - 3.1 Instalacja wewnątrz budynku
 - 3.3 Próba szczelności przewodów stalowych
 - 3.4 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów stalowych
- VI. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
 - 1. Opis sytemu instalacji wentylacji mechanicznej
 - 1.1. Bilans powietrza wentylacyjnego
 - 1.2. Parametry obliczeniowe powietrza do projektu
 - 1.3. System 1
 - 1.4. System 2
 - 1.5. System 3
 - 1.6. System 4
 - 2. Prowadzenie i montaż urządzeń wentylacyjnych
 - 2.1. Montaż urządzeń
 - 2.2. Przewody wentylacyjne
 - 2.3. Podwieszenia
 - 2.4. Izolacje termiczne i zabezpieczenie prze korozją
 - 3. Wytyczne branżowe
 - 3.1. Wytyczne konstrukcyjne
 - 3.2. Wytyczne sterowania urządzeń wentylacyjnych
 - 3.3. Branża elektryczna
 - 3.4. Branża sanitarna
 - 3.5. Branże towarzyszące
- VII. INSTALACJA CHŁODU
 - 1. Opis instalacji chłodu
 - 2. Wytyczne branżowe
 - 2.1. Branża elektryczna
 - 2.2. Branża budowlano-konstrukcyjna
- VIII. UWAGI OGÓLNE
 - 1. Wytyczne branżowe
 - 2. Uwagi końcowe
- IX. Informacja B.I.O.Z.

Rysunki

- | | |
|---|-------|
| 1. Instalacja wody – rzut piwnic | 1:100 |
| 2. Instalacja wody – rzut parteru | 1:100 |
| 3. Instalacja wody – rzut piętra | 1:100 |
| 4. Instalacja kanalizacji – rzut piwnic | 1:100 |

5. Instalacja kanalizacji – rzut parteru	1:100
6. Instalacja kanalizacji – rzut piętra	1:100
7. Instalacja c.o. – rzut piwnic	1:100
8. Instalacja c.o. – rzut parteru	1:100
9. Instalacja c.o. – rzut piętra	1:100
10. Instalacja gazu – rzut piwnic	1:100
11. Instalacja gazu – rzut parteru	1:100
12. Aksonometria instalacji gazu	-
13. Instalacja went. mechanicznej – rzut przyziemia	1:100
14. Instalacja went. mechanicznej – rzut parteru	1:100
15. Instalacja went. mechanicznej – rzut piętra	1:100
16. Profil kanalizacji sanitarnej i deszczowej	1:500/1:100

I. WSTĘP

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych, tj. wody użytkowej, hydrantowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, centralnego ogrzewania wraz ze źródłem ciepła, instalacji gazu oraz wentylacji mechanicznej dla inwestycji: „Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku przedszkola samorządowego w Zatorze przy Pl. Jana Matejki 2 wraz z przebudową i budową wewnętrznych instalacji gazu i wentylacji mechanicznej, budową miejsc postojowych, drogi manewrowej oraz infrastruktury towarzyszącej w zatorze” zlokalizowanej na dz. nr 170/1, 170/3, 90/1 w Zatorze. Dokumentacja obejmuje część opisową i rysunkową.

2. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania to projekt budowlany instalacji sanitarnych, tj.:

- instalacji wody zimnej:
 - rozprowadzenie i dobór średnic przewodów wody zimnej,
 - dobór armatury,
- instalacji kanalizacji sanitarnej:
 - rozprowadzenie i dobór średnic przewodów,
- instalacji centralnego ogrzewania:
 - obliczenie współczynnika U dla przegród budowlanych,
 - obliczenie strat ciepła poszczególnych pomieszczeń,
 - dobór elementów grzewczych systemu,
- instalacji kanalizacji deszczowej:
 - dobór średnic i rozprowadzenie przewodów,
 - dobór zbiornika retencyjnego,
- instalacji wewnętrznej gazu:
 - rozprowadzenie przewodów do punktów poboru gazu,
 - dobór średnic przewodów i armatury.
- instalacji wentylacji mechanicznej:
 - wyznaczenie strumienia powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń,
 - dobór centrali wentylacyjnej,
 - dobór urządzeń i kanałów.

Zakres niniejszego projektu nie obejmuje:

- instalacji elektrycznej zasilającej urządzenia wentylacyjne,
- okablowania oraz systemu sterowania i kontroli pracy urządzeń wentylacyjnych,
- konstrukcji wsporczych pod urządzenia wentylacyjne.

3. Podstawa opracowania

- zlecenia i założenia inwestycyjne Inwestora,
- podkłady architektoniczne,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody /Dz. U. Nr 8,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane,
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia MI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- obowiązujące normy, przepisy i literatura przedmiotu,
- karty katalogowe do doboru elementów wyposażenia obiektu.

II. **INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJNEJ ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ**

1. **Zapotrzebowanie wody zimnej**

Woda zimna w budynku mieszkalnym zużywana będzie na cele bytowo-gospodarcze oraz p.poż.

Zapotrzebowanie sekundowe wody zimnej

Umywalka	$14 * 0,14 = 1,96$
Natrysk	$3 * 0,30 = 0,90$
Zlewozmywak	$9 * 0,14 = 1,26$
WC	$9 * 0,13 = 1,17$
Zmywarka	$1 * 0,15 = 0,15$
Zawór czerpalny	$2 * 0,15 = 0,30$

$\Sigma q_n = 5,74 \text{ dm}^3/\text{s}$	

Dla przedmiotowego budynku przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q = 1,36 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie sekundowe wody zimnej dla hydrantu

Zapotrzebowanie wody dla dwóch hydrantów DN25, wynosi $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, zatem:

$$q_{\text{ppoż}} = 2 * 1,0 = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Istniejący przyłącz DN50 jest wystarczający do zasilania budynku wodą do celów bytowych i p.poż..

2. Bilans ścieków

Ogólna ilość odprowadzanych ścieków równa będzie zapotrzebowaniu wody zimnej.

Przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych

Umywalka	$14 * 0,5 = 7,0$
Natrysk	$3 * 1,0 = 3,0$
Zlew	$9 * 1,0 = 9,0$
WC	$9 * 2,5 = 22,5$
Zmywarka	$1 * 1,0 = 1,0$
Wpust	$1 * 1,0 = 1,0$

$$\Sigma DU = 43,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy kanalizacji bytowo-gospodarczej wynosi:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma DU}$$
$$q_s = 2,3,29 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą do sieci miejskiej poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej ora nowoprojektowane przyłącze kanalizacji ogólnospławnej. Przyłącze kanalizacji ogólnospławnej wg odrębnego opracowania.

3. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacyjnej zaprojektowano z rury wielowarstwowej typu PEX. Instalację na poziomie piwnic prowadzić pod stropem po wierzchu, na pozostałych kondygnacjach w warstwie styropianu posadzki, podejścia pod przybory wykonać w bruzdach ściennych.

Przewody łączyć z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek przejściowych. Armaturę wodociągową podłączać za pomocą kolan. Przybory podłączać w układzie szeregowym z trójnikami ustalonymi lub „podchodzić” osobno do poszczególnych przyborów. Pojedyncze przybory podłączać w układzie tradycyjnym. Instalacja uzbrojona będzie w:

- zawory kulowe gwintowane natynkowe,
- zawory kulowe kątowe (podejścia do płuczek),
- baterie stojące jednouchwytowe lub ściennie przy umywalkach,
- baterie zlewozmywakowe stojące lub ściennie,
- baterie natryskowe ściennie.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane poprzez tuleje ochronne. Przestrzeń między rurą a tuleją winna być wypełniona materiałem elastycznym. Przejścia przez przegrody o odporności ogniowej wykonać jako p.poż. Na odgałęzieniach przewodów należy zainstalować zawory odcinające przelotowe kulowe.

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu wody o pojemności 300l.

Ze względu na dezynfekcję termiczną instalacji ciepłej wody należy stosować baterie z termostatem.

Przy wykonywaniu instalacji przestrzegać maksymalną dopuszczalną pojemność przewodów ciepłej wody w gałęziach nieobjętych cyrkulacją. Przy wykonywaniu instalacji przestrzegać wytycznych Producenta dla instalacji w zakresie kompensacji liniowych

przewodów. Po zakończeniu montażu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą, a następnie poddać próbie ciśnieniowej.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez rozbiór wody z punktów czerpalnych.

Izolacja

Przewody prowadzone pod stropem piwnicy zaizolować termicznie izolacją o grubości: Rodzaj pianki i jej grubość dostosować do temperatury czynnika grzejącego do 100°C.

Lp	Średnica przewodu	Grubość izolacji [mm]
1	φ16÷26	20
2	Φ32÷40	30

Aby zapobiec wykraplaniu się wilgoci przewody wody zimnej zaizolować termicznie izolacją o grubości 6mm.

Przewody wody zimnej prowadzone w przestrzeni posadzki zaizolować termicznie otuliną o grubości 6mm.

4. Instalacja hydrantowa

Projektowaną instalację hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych poprzez złączki gwintowane ocynkowane wg PN-80/H-74200 i ZN-72/0640-01. Mocowanie przewodów wykonać na podporach ślizgowych wg KESC-77/66.1 oraz przy użyciu uchwytów do rur wg BN-69/8864-03 z wkładką tłumiącą z gumy.

Rurociąg prowadzić pod stropem i obudować płytą GK – zgodnie z rysunkami technicznymi. Przejścia przewodu przez przegrody budowlane prowadzić w tulei ochronnej. Przejścia przewodów przez przegrody ogniowe zabezpieczyć kołnierzami ogniochronnymi o odpowiedniej odporności ogniowej. Przy zmianie kierunku stosować kolana systemowe.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy sprawdzić ciśnienie i wydajność hydrantu pożarowego według obowiązujących przepisów.

Aby zapobiec wykraplaniu się wilgoci, główne ciągi instalacji prowadzone pod stropem piwnicy zaizolować termicznie otuliną z pianki PE o grubości 6mm. Piony prowadzone w bruzdach zaizolować termicznie otuliną z pianki PE w laminacie z folii, również o grubości 6mm.

4.1 Sposób montażu hydrantów wewnętrznych

- Dla hydrantów HP-25 należy zastosować zawór mosiężny DN 25.
- Zawory hydrantowe montować na wysokości 1350mm.
- Wypoziomować szafkę po włożeniu do wnęki przy pomocy listew dystansowych.
- Przymocować szafkę przy pomocy kołków rozporowych, po 2 sztuki na jednym boku.
- Sprawdzić poprawność zamontowania hydrantu tzn. czy drzwi w czasie zamykania nie ocierają o obudowę hydrantu i szczelina wokół drzwi jest równa.
- Przestrzeń między wnęką a ściankami hydrantu wypełnić pianką montażowo - uszczelniającą.
- Hydranty wewnętrzne montować przy pomocy kołków rozporowych z koszulką φ8 mm będących w standardowym wyposażeniu każdego hydrantu i każdej szafki.

4.2 Próby ciśnienia

Po wykonaniu całej instalacji wodociągowej należy przeprowadzić płukanie oraz próby szczelności wg PN-81/B-I0700.00 "Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."

Instalację hydrantową należy poddać ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 0,90MPa. Wynik próby szczelności należy potwierdzić zapisem przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

Instalację wody użytkowej należy poddać próbie wstępnej i głównej. Podczas próby wstępnej należy poddać instalację działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody. Ciśnienie to w okresie 30 min. należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 min. Po dalszych 30 min. próby ciśnienie nie może się obniżyć więcej niż o 0,6bara. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może się obniżyć o więcej niż o 0,2bara.

4.3 Wytyczne konserwacji instalacji hydrantowej.

Instalacja i urządzenia przeciwpożarowe (w tym instalacje hydrantów wewnętrznych) powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w obowiązujących przepisach, Polskich Normach (PN-EN 671-3) dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w odnośnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Węże stanowiące wyposażenie hydrantów wewnętrznych powinny być raz na 5 lat poddawane próbie ciśnieniowej na maksymalne ciśnienie robocze, zgodnie z Polską Normą dotyczącą konserwacji hydrantów wewnętrznych (PN-EN 671-3).

5. Instalacja kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku

Całość ścieków sanitarnych z budynku kierowana będzie do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej.

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie rurą PVC-U 160mm do istniejącego przyłącza. Ścieki z kanalizacji technologicznej (z kuchni) po oczyszczeniu w separatorze tłuszczu oraz z pionu „Ks5” odprowadzane będą do nowoprojektowanej kanalizacji ogólnospławnej.

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z przewodów kanalizacyjnych PVC łączonych przez kielichy z uszczelkami gumowymi.

Rozprowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnej odbywać się będzie poziomem z rur PCV o średnicy 110 i 160 mm i ze spadkiem odpowiednio 2,0% i 1,5%. Przewód odpływowy należy ułożyć na starannie wyrównanym i zagęszczonym podłożu na podsypce wyrównawczej z piasku gruboziarnistego.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Wykonać etaż pionów zgodnie z częścią rysunkową. Na pionach należy zamontować rewizje, piony obudować płytą G-K.

Napowietrzanie i odpowietrzanie instalacji kanalizacyjnej odbywać się będzie za pomocą wywiewek kanalizacyjnych wyprowadzonych ponad dach budynku. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne

z przewodem spustowym, lecz mają być nie mniejsze niż 2% celem zapewnienia grawitacyjnego spływu ścieków.

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny. W miejscach gdzie przewody będą prowadzone po ścianach, należy mocować je specjalnymi obejmami. Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi

Rury odpływowe układać na starannie wyrównanym i zagęszczonym podłożu na podsypce wyrównawczej z piasku gruboziarnistego o grubości 10cm. Z boków i nad rurą wykonać warstwę ochronną z gruntu sypkiego, drobnego o dobrej zagęszczalności.

6. Dobór separatora tłuszczów

Ścieki technologiczne z kuchni należy oczyścić w separatorze substancji ropopochodnych.

Obliczanie max. przepływu ścieków Q_s zależne od urządzeń zakładowych zgodnie z normą EN 1825-2:

Urządzenia zakładowe:	Liczba:	q	z	Q_s
Zlew z syfonem $\phi 50\text{mm}$	6	1,5	0,20	1,80 l/s
Zmywarki do naczyń	1	2,00	0,60	1,20 l/s

				$\Sigma Q_s = 3,0 \text{ l/s}$

Współczynnik gęstości: $f_d = 1,00$

Współczynnik temperatury: $f_t = 1,00$

Współczynnik środków do mycia: $f_r = 1,30$

$$NS = Q_s \cdot f_d \cdot f_t \cdot f_r = 3,90 \text{ l/s}$$

Dla powyższych dobrano separator substancji ropopochodnych o przepływie minimalnym 4 l/s. Korpus z tworzywa sztucznego, ze zintegrowanym osadnikiem, pokrywami z tworzywa sztucznego z zamknięciem zaciskowym szybkomocującym, szczelnym zapachowo. Aby zapobiec nieprzyjemnym zapachom podczas opróżniania zastosowano studzienkę fi 425 z zaworem opróżniającym. Włazy klasy B125. Dodatkowo separator należy wyposażyć w sterownik i sondę z czujnikiem ultradźwiękowym do pomiaru poziomu tłuszczu (montaż wew. pomieszczenia - długość kabla: 10 m (możliwość przedłużenia do 60 m).

7. Próby ciśnienia

7.1 Instalacja wody zimnej i c.w.u.

Próba wstępna

Podczas próby wstępnej należy poddać instalację działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody. Ciśnienie to w okresie 30 min. należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej

wartości w odstępie 10 min. Po dalszych 30 min. próby ciśnienie nie może się obniżyć więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może się obniżyć o więcej niż o 0,2 bara.

7.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- podejścia i przewody spustowe (piony) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody odpływowe (poziomy) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Odbiorowi podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

8. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej - część podziemna

Lokalizacja i przebieg wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej pokazana jest na planie sytuacyjnym. Ścieki bytowo - gospodarcze z budynku odprowadzane będą rurą PVC-U kl. S ϕ 160mm poprzez projektowane studzienki rewizyjne do sieci kanalizacji sanitarnej ogólnospławnej.

8.1 Roboty ziemne i warunki realizacji

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej układać z minimalnym spadkiem 1,5% w kierunku sieci kanalizacji.

8.2 Wykopy pod rurociąg

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną terenu. W przypadku metody tradycyjnej wykopy wykonać przy użyciu koparki oraz ręcznie w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanej instalacji podziemnej kanalizacji sanitarnej należy wytyczyć i oznaczyć. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

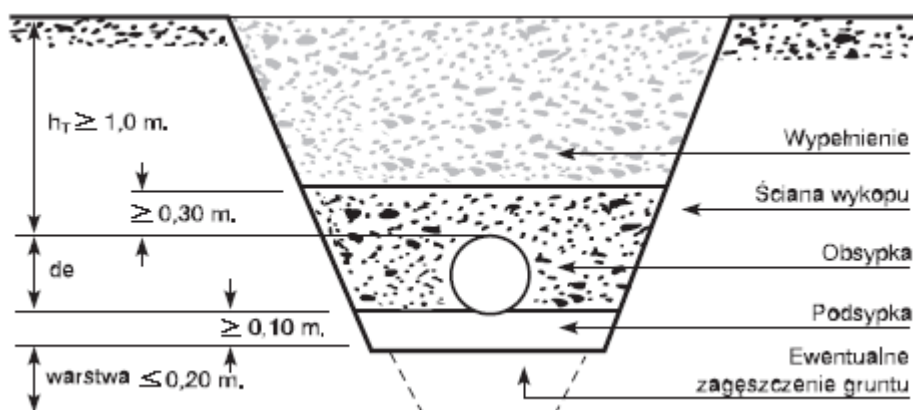
Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność uzbrojeń istniejących naniesionych na plan sytuacyjno-wysokościowy, względnie brak jego naniesienia i wynikające z tego komplikacje lub uszkodzenia.

8.3 Montaż, układanie przewodu na dnie wykopu

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność PVC w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzanie do rur tymczasowych zamknięć.

Schemat przekroju wykopu pod rurociąg przedstawia poniższy rysunek:



8.4 Próba szczelności

W trakcie wykonywania próby należy obserwować przewody kanalizacji sanitarnej podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przewodów i ocenić czy nie następują przecieki. Po wykonaniu próby należy wszystkie złącza zabezpieczyć obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem.

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

8.5 Podsypka i obsypka przewodu

Rury należy układać rozpoczynając od wylotu kierując kielichy ku górze na warstwie podsypki piaskowej gr. ok. 0,2m oraz w obsypce piaskowej 0,3m ponad wierzch rury. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg instrukcji producenta.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

W przypadku ułożenia rur powyżej strefy przemarzania należy dodatkowo zastosować warstwę 30cm z żużla wielkopieczowego.

UWAGA

1. Na wysokości około 30cm nad wierzchem kanału położyć taśmę znakującą z PVC w kolorze brązowym.

III. *INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ*

Wody deszczowe z terenu inwestycji odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej.

1. Opis rozwiązania projektowego

Przebieg wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej pokazano na planie sytuacyjnym. Do odprowadzenia wody deszczowej z powierzchni drogi dojazdowej i placów przewidziano wpusty uliczne „Wi” DN 500 z osadnikiem o wysokości 50cm.

Na załamaniach i łączeniach poszczególnych odcinków kanalizacji deszczowej zaprojektowano typowe studzienki rewizyjne wykonane z elementów kręgów betonowych i z tworzywa. Instalację wykonać z rur PVC-U kl. S.

2. Obliczenia przepływów miarodajnych wód opadowych

Obliczenia przepływów miarodajnych wód opadowych przeprowadzono metodą natężeń stałych. Ilość wód opadowych zależy od wartości współczynnika spływu powierzchniowego oraz od natężenia deszczu i od rodzaju powierzchni:

$$Q = q \cdot F \cdot \Psi \quad [\text{l/s}]$$

gdzie:

Q - ilość wód opadowych $[\text{dm}^3/\text{s}]$

q - jednostkowe natężenie deszczu $[\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})]$

F – powierzchnia $[\text{m}^2]$

Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego [-]

Jako wielkość miarodajnego natężenia deszczu przyjęto $q = 150 \text{ dm}^3/\text{s ha}$.

Powierzchnia zlewni

- Teren utwardzony

$$F = 736,00 \text{ m}^2$$

Współczynniki spływu powierzchniowego

- Teren utwardzony

$$\Psi_1 = 0,6$$

Ilość wód opadowych wynosi

$$Q_1 = 6,62 \quad [\text{l/s}]$$

3. Dobór separatora substancji ropopochodnych

Ilość wód opadowych wynosi z terenów utwardzonych

$$Q = 150 \cdot (649,6 \cdot 0,8)/10000 = 6,62 \quad [\text{l/s}]$$

Wyznaczanie przepustowości nominalnej separatora

$$Q_{\text{nom}} \geq F \cdot \Psi \cdot 15 \quad [\text{l/s}]$$

$$Q_{\text{nom1}} = 0,662 \quad [\text{l/s}]$$

Dobór wielkości separatora

Prawidłowo dobrany separator powinien spełniać następujące warunki:

- $Q1 \geq Q_{nom}$
- $Q2 \geq Q_{max}$

Zaleca się jednak nie przekraczanie warunku:

$$Q_{nom} \leq 0,35 \times Q2$$

Dla powyższych warunków w dobrano separator lamelowy zintegrowany z osadnikiem o przepływie nominalnym $Q_n=1,5$ l/s, przepływie maksymalnym $Q_{max}=15$ l/s oraz pojemności czynnej osadnika 150 dm^3 . Korpus wykonany z betonu.

4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną terenu. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć trasę kanalizacji deszczowej. Wykopy należy wygrodzić i zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób przebywających na terenie budowy. W przypadku metody tradycyjnej wykopy wykonać przy użyciu koparki oraz ręcznie w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem. Szczególną ostrożność zachować przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z kablami elektrycznymi.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem. Należy w czasie wykonywania robót ziemnych zwrócić uwagę na zabezpieczenie wykopów przed zalewaniem wodami pochodzenia atmosferycznego i technologicznego.

Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność uzbrojeń istniejących naniesionych na plan sytuacyjno-wysokościowy, względnie brak jego naniesienia i wynikające z tego komplikacje lub uszkodzenia

5. Montaż, układanie przewodu na dnie wykopu

Rury kanalizacji deszczowej układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Głębokość wykopu, rzędne oraz spadki podano na profilu kanalizacji. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odstonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg instrukcji producenta. Ułożony odcinek rury po sprawdzeniu spadku należy zastabilizować przez wykonanie obsypki ochronnej min. 10 cm ponad wierzch rury. Docelowo rurociąg należy zasypać 30 cm warstwą piasku stosując warstwowe zagęszczanie. Do pozostałej części wykopu zastosować zasypkę wg poniższych wytycznych:

- w terenie chodników – z materiału sypkiego z warstwowym zagęszczaniem i sprawdzaniem wskaźnika zagęszczenia podczas wykonywania prac. Stopień zagęszczenia $I_d=0,98$ lub zgodnie z projektem nawierzchni. Rodzaj warstw przykrycia – według projektu nawierzchni,
- w terenie zielonym – z materiału sypkiego z warstwowym zagęszczaniem. Jako ostatnią warstwę zasypu przyjąć warstwę humusu. Stopień zagęszczenia $I_d=0,98$ lub zgodnie z projektem nawierzchni.

Roboty ziemne wykonać od najniższego do najwyższego punktu wykopu. W przypadku wykonania zbyt głębokiego wykopu w stosunku do dokumentacji, podłoże należy wzmocnić warstwą zagęszczonego żwiru.

6. Elementy kanalizacji opadowej

6.1. Kanały

Na terenie wchodzącym w zakres opracowania zaprojektowano przewody z rur PCV klasy S łączonych na kielichy.

6.2. Studzienki

Na instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano typowe studzienki rewizyjne z tworzywa oraz prefabrykowanych kręgów betonowych i wpusty uliczne DN500 z osadnikiem. Klasa wjazdu to D400 w terenach przeznaczonych do ruchu kołowego, B125 w terenach przeznaczonych do ruchu pieszych oraz A w terenach zielonych.

7. Próba szczelności

W trakcie wykonywania próby kanalizacji deszczowej należy obserwować rurociąg podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przewodów i ocenić czy nie następują przecieki. Po wykonaniu próby należy wszystkie złącza zabezpieczyć obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem. Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

8. Podsyпка i obsypka przewodu

Rury należy układać rozpoczynając od wylotu kierując kielichy ku górze na warstwie podsypki piaskowej gr. ok. 0,2 m oraz w obsypce piaskowej 0,3 m ponad wierzch rury. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg instrukcji producenta.

Na wysokości około 30cm nad wierzchem kanału położyć taśmę znakującą z PVC w kolorze brązowym

IV. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Opis obiektu

Przedmiotowy budynek jest budynkiem 3-kondygnacyjnym. Przegrody zewnętrzne zostaną ocieplone zgodnie z rozporządzeniem.

2. Źródło ciepła

Dla pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla celów c.o. i c.w.u, zaprojektowano kocioł o mocy nominalnej 45kW. Kocioł pracuje w układzie zamkniętym pompowym. Kocioł należy zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiórczym oraz zaworem bezpieczeństwa oraz

wyposażyc w moduły pozwalające na sterowanie dwoma obiegami grzewczymi z mieszaczem.

2.1 Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie przeznaczone do zamontowania kotła ma odpowiednią kubaturę, minimum 8 m³ oraz zapewniającą obciążenie cieplne poniżej 4,65 kW/m³. Pomieszczenie wyposażone będzie w instalację wodną, kanalizacyjną i elektryczną oraz wentylację grawitacyjną.

2.2 System odprowadzenia spalin

Dla odprowadzenia spalin wykorzystany zostanie szacht w kominie murowanym wewnątrz budynku wyposażony w systemowy koncentryczny wkład ze stali kwasoodpornej dostosowany do pracy z kotłami kondensacyjnymi o średnicy zgodnej z wytycznymi Producenta. Spaliny będą wyprowadzane poprzez komin ze stali nierdzewnej. Powietrze do spalania będzie zasysane z pozostałej części przekroju komina.

2.3 Wentylacja pomieszczenia lokalizacji kotła oraz nawiew powietrza do spalania

Wentylacja nawiewna

Nawiew powietrza do spalania realizowany będzie z szachtu kominowego. Wentylację pomieszczenia kotłowni zapewni kanał typu „Z” o wymiarach 25x10cm.

Kanał nawiewny należy wykonać w następujący sposób:

- otwór nawiewny umieścić nie wyżej niż 0.3m nad posadzką.
- czerpnię powietrza nawiewanego zamontować na wysokości min. 2m ponad poziomem terenu.

Wentylacja wywiewna

Ilość powietrza wywiewanego wynosi 0,5 m³/h na 1 kW mocy zainstalowanej, zatem:

$$V_w = 45 \times 0,5 = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się kanał wentylacji grawitacyjnej z kratką wentylacyjną o wymiarach 14x15cm.

2.4 Obliczenie obciążenia pomieszczenia kotła

Kubatura kotłowni wynosi 37,3m³, wobec czego spełnia warunek obciążenia cieplnego (1m³ kubatury na 4,65kW mocy zainstalowanej).

3. Dobór urządzeń

3.1 Obliczenie naczynia wzbiorczego dla c.o. i c.w.u.

Zgodnie z przepisami kocioł gazowy należy zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiorczym typu zamkniętego – zbiornikiem ciśnieniowym przejmującym zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji grzewczej.

Doboru naczyń wzbiorczych dokonano za pomocą programu komputerowego. Dla zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania dobrano naczynie wzbiorcze NG50 6bar. Dla zabezpieczenia podgrzewacza wody dobrano naczynie wzbiorcze DD33 10bar.

3.2 Obliczenie zaworów bezpieczeństwa

Instalacje c.o. należy zabezpieczyć zaworem SYR 1915 ½” , 2.5bar. Podgrzewacz wody należy zabezpieczyć zaworem SYR 2115 ¾” , 6.0bar.

3.3 Dobór pomp

a) pompa obiegowa instalacji c.o. – obieg I

- dyspozycja ciśnienia: 44 kPa
- przepływ obliczeniowy: 1,48 m³/h

Do doboru pompy obiegowej c.o. założono, iż straty ciśnienia w instalacji c.o. nie przekroczą 20kPa.

b) pompa obiegu c.w.u. – obieg II

- dyspozycja ciśnienia: 29,3 kPa
- przepływ obliczeniowy: 2,10 m³/h

c) pompa obiegu c.t. – obieg III

- dyspozycja ciśnienia: 36 kPa
- przepływ obliczeniowy: 0,4 m³/h

d) pompa cyrkulacji c.w.u.

- dyspozycja ciśnienia: 15 kPa
- przepływ obliczeniowy: 0,109 m³/h

Dane techniczne dobranych pomp obiegowych

- pompy bezdławnicowe
- ciśnienie robocze max. 10bar
- stopień ciśnienia znamionowego PN 10
- temperatura cieczy -10 °C do 110 °C
- temperatura otoczenia max. 40 °C

■ Praca pomp obiegowych:

- posiadają możliwość wyboru rodzaju regulacji do optymalnego dopasowania wydajności:
- praca z nastawnikiem ręcznym przy ustawionej prędkości obrotowej (praca ze stałą prędkością obrotową),
- automatyczna praca z obniżeniem wydajności,
- automatycznej pracy z obniżeniem, nastawiania wartości zadanej lub nastawiania prędkości obrotowej.

Ponadto pompy są wyposażone w elektroniczny system zabezpieczający pompę przed przeciążeniem, wyłączający pompę w przypadku przegrzania uzwojeń.

3.4 Dobór trójdrogowych zaworów mieszających

a) obieg I i III

- zawór trójdrogowy DN25

3.5 Rozdzielacz

Przewiduje się zastosowania rozdzielacza obiegów hydraulicznych o średnicy DN 65, liczba obiegów 3, średnice obiegów 2xDn32 + 1x DN25.

3.6 Neutralizator kondensatu

W celu neutralizacji skroplin ze spalin przyjęto neutralizator kondensatu z pompą tłoczącą dla kotłów o mocy do 45 kW z granulatem.

4. Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana została jako pompowa, wodna, z rozdziałem górnym. Parametry nominalne czynnika grzewczego to 65/45°C. Instalacja jest zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiorczym.

Przewody rozprowadzające oraz rozprowadzenie wody do poszczególnych grzejników projektuje się z rury wielowarstwowej typu PEX.

Indywidualną regulację temperatury poszczególnych pomieszczeń zapewnią będą zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi.

Instalacja odpowietrzana będzie przy pomocy zaworów odpowietrzających znajdujących się przy grzejnikach oraz automatycznie przez odpowietrzniki umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Zaleca się zamontowanie zaworu odpowietrzającego na pionie instalacji c.o.

4.1. Rurociągi

Instalację centralnego ogrzewania na parterze i piętrze zaprojektowano z rury wielowarstwowej PE-X. Przy zmianie kierunku i rozgałęzieniach wykonać łuk o łagodnym promieniu lub przy braku możliwości stosować kolana.

Rurociągi w piwnicy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie.

Instalację należy prowadzić w warstwie wylewki i bruzdach ściennych. Główne przewody prowadzić pod stropem piwnicy.

Przewody prowadzone w posadzkach i bruzdach zaizolować otuliną o grubości 6mm. Grubość warstwy betonu nad rurą winna wynosić 6cm.

Po wykonaniu prób szczelności rurociągów, z wynikiem pozytywnym, należy zabezpieczyć antykorozyjnie przewody stalowe poprzez:

- oczyszczenie do II-go stopnia czystości
- gruntowanie
- malowanie nawierzchniowo

Rurociągi prowadzone pod stropem piwnic należy zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami otuliną z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła przynajmniej równym $0,038\text{W/m}^2\text{K}$. Rodzaj pianki i jej grubość dostosować do temperatury czynnika grzejnego do 100°C.

Średnica rurociągu	Grubość izolacji
DN15	20 mm
DN20	20 mm
DN25	30 mm
DN32	30 mm
DN40	40 mm

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, uszczelniając je tworzywem plastycznym. W tulei nie może znajdować się połączenie na

przewodzie. Przejścia przewodów przez przegrody o odporności ogniowej wykonać jako p.poż.

Przy prowadzeniu przewodów c.o. należy zachować minimalne odległości od elementów innych instalacji zgodnie z przepisami szczegółowymi określonymi w Warunkach Technicznych.

Ze względu na znaczną rozszerzalność cieplną rur oraz ich małą sztywność, przy układaniu rur należy bezwzględnie przestrzegać zasad kompensacji wydłużeń. Kompensacja wydłużeń jest osiągana:

- przez zmianę kierunku prowadzenia rur,
- przy pomocy odpowiedniego rozmieszczenia punktów stałych i punktów przesuwnych.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem min 0,3% w kierunku kotłowni. Rury powinny posiadać atest COBRTI.

4.2. Grzejniki

W instalacji c.o. zaprojektowano grzejniki dolno zasilane płytowe z elementami konwekcyjnymi i wbudowanym zaworem termostatycznym, powierzchnie boczne obudowane osłonami, powierzchnia górna przykryta osłoną typu grill. Podłączenie od dołu grzejnika

W pomieszczeniach łazienek zaprojektowano grzejniki łazienkowe tzw. „drabinki” lub odpowiednio żeberka aluminiowe $h=650\text{mm}$. W kuchni zaprojektowano grzejniki higieniczne dolno zasilane.

Każdy grzejnik płytowy należy wyposażać w odpowietrznik oraz korek, podłączenia poprzez zawory odcinające kątowe (podłączenie ze ściany) oraz wyposażać w głowice termostatyczne. Grzejniki łazienkowe i żeberka aluminiowe podłączyć poprzez zawory kątowe odcinające oraz zawory termostatyczne kątowe.

Regulacja wydajności cieplnej grzejników odbywać się będzie poprzez nastawy wstępne zaworów termostatycznych.

4.3. Instalacja ciepła technologicznego

Do central należy doprowadzić czynnik grzewczy zgodnie z DTR urządzeń. Ze względu na lokalizację centrali na nieogrzewanym poddaszu należy w pomieszczeniu 2.3 zamontować wymiennik ciepła o mocy ok. 2,08kW o parametrach: strona pierwotna $t_p/t_z=65/45\text{C}$ a strona wtórna $t_z/t_p=60/40\text{C}$. Obieg wtórny należy wyposażać w pompę obiegową, naczynie wzbiórcze, zawory odcinające.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, uszczelniając je tworzywem plastycznym. W tulei nie może znajdować się połączenie na przewodzie. Przejścia przewodów przez przegrody ogniowe zabezpieczyć odpowiednio masami ogniochronnymi lub kołnierzami ogniochronnymi odpowiedniej odporności ogniowej.

Przy prowadzeniu przewodów c.t. należy zachować minimalne odległości od elementów innych instalacji zgodnie z przepisami. Rurociągi zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami

5. Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić po zmontowaniu instalacji a przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji. Badanie szczelności należy przeprowadzić na zimno i na gorąco zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru oraz wytycznymi producenta rur.

Przed przystąpieniem do próby szczelności należy wszystkie zawory grzejnikowe nastawić na maksymalne otwarcie i instalacje 3-krotnie przepłukać wodą. Po wypłukaniu należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,6MPa wodą zimną. Próbie szczelności poddać każdy obieg. Następnie wykonać próbę na gorąco i wyregulować instalację poprzez ustawienie nastaw wstępnych zaworów grzejnikowych. Z przeprowadzonych prób sporządzić protokół odbiorów.

V. INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZU

1. Założenia techniczne

Rodzaj gazu : gaz ziemny –PN-C-04753-E
 Wartość opałowa: 35 MJ/m³
 Cel wykorzystania paliwa gazowego: ogrzewanie, przygotowanie c.w.u.

RODZAJ URZĄDZENIA	ILOŚĆ	MOC; kW	ZAPOTRZEBOWANIE GAZU DLA POJ. URZĄDZENIA; m³/h
Kocioł 45 kW kondensacyjny	1	45	4,6
Taboret gazowy	1	15	1,5
Kuchenka gazowa	1	10	1,0
Kuchenka gazowa	1	20,5	2,1

2. Charakterystyka obiektu

Przedmiotowy budynek jest budynkiem 3-kondygnacyjnym. Instalacja gazu doprowadzona będzie do pomieszczenia kotłowni, gdzie znajdują się kondensacyjny kocioł gazowy, będący źródłem ciepła dla centralnego ogrzewania oraz c.w.u.. oraz do kuchni. Lokalizację odbiorników gazu przedstawiono na rysunku.

3. Opis instalacji gazu

Instalacja gazu będzie zasilana z sieci gazowej średniego ciśnienia. Kurek główny oraz punkt redukcyjny umieszczone są w zamkniętej szafce gazowej zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku. Instalację wykonać jako stalową, prowadzoną po wierzchu ścian. Dla kuchni oraz kotłowni przewidziano osobne gazomierze i reduktory ciśnienia.

3.1 Instalacja wewnątrz budynku

Instalację wewnętrzną gazu należy wykonać z rur stalowych bez szwu PN-80/H-74219 o średnicach jak na rysunkach, łączonych przez spawanie. Przejścia przewodów przez ściany poprowadzono w rurze ochronnej stalowej o odpowiednio większej średnicy wewnętrznej wg dokumentacji rysunkowej. Wolną przestrzeń pomiędzy ścianą budynku a rurą ochronną oraz pomiędzy rurą ochronną i przewodem gazowym należy uszczelnić masą plastyczną.

Przewody instalacji gazowej prowadzić na powierzchni ścian, powyżej przewodów innych instalacji, w odległości co najmniej 10 cm, a na skrzyżowaniach z nimi w odległości minimum 2 cm.

Przed kotłem gazowym należy zainstalować zawór odcinający o średnicy zgodnej z wytycznymi producenta oraz filtr gazu.

3.3 Próba szczelności przewodów stalowych

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności w obecności przedstawicieli dostawcy gazu zgodnie z PN-92/M34503. Próbie ciśnieniowej nie podlega gazomierz i przybory. Próbę wykonuje się przez napełnienie przewodów powietrzem sprężonym o ciśnieniu 100kPa. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli po 30 minutach wartość ciśnienia nie zmieni się. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

3.4 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów stalowych

Przewody gazowe po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie z rdzy,
- odtłuszczenie,
- malowanie farbą podkładową,
- malowanie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

VI. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1. Opis sytemu instalacji wentylacji mechanicznej

W wyznaczonych pomieszczeniach w przedmiotowym obiekcie projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną.

W ramach projektu przewidziano następujące systemy wentylacyjne:

- System 1 – „N1- ” i „W1-” oraz W1b system wentylacji ogólnej, nawiewno-wywiewny sali zabaw
- System 2 – „N2- ” i „W2-” system wentylacji ogólnej, nawiewno-wywiewny dla pomieszczeń kuchni
- System 3 – „N3- ” i „W3-” – systemem wentylacji wywiewnej z sanitariatów,
- System 4 – „N4- ” i „W4-” – systemem wentylacji wywiewnej z szatni.

W ramach projektu budowlanego zaprojektowane zostały czerpnie oraz wyrzutnie powietrza odrębnie dla każdego z systemów.

Rozprowadzenie powietrza kanałami wewnątrz lokalu realizowane będzie zgodnie z projektem wykonawczym.

Wentylacja mechaniczna powinna działać w sposób ciągły tzn. o zmniejszonej wydajności poza godzinami pracy.

1.1. Bilans powietrza wentylacyjnego

Określenie ilości powietrza wentylacyjnego wykonano w oparciu o przyjęte założenia dotyczące pokrycia zapotrzebowania wynikającego z wymagań higienicznych i założenia techniczne. Ilość powietrza zależy od ilości osób oraz przyjętej minimalnej krotności wymiany powietrza dla poszczególnych pomieszczeń.

Uzyskane wyniki obliczeń i przyjęte wartości ilości powietrza zostały zestawione w tabeli poniżej.

Nr pom.	Pomieszczenie	Pow.	Wys.	Kub.	Strumień powietrza nawiew. Vn	Strumień powietrza wywiew. Vn	Krotność wymian powietrza - nawiew	Krotność wymian powietrza - wywiew	Uwagi
		[m2]	[m]	[m3]	[m3/h]	[m3/h]	[1/h]	[1/h]	
1.5	Sala zabaw nr 1	51	2,74	139,7	335	335	2,40	2,40	N1, W1
1.7-1.8	Szatnia	31,4	2,74	86,0	345	345	4,01	4,01	N1, W4
1.12	Obieralnia	4,77	2,74	13,1	-	50	-	3,83	W2
1.14	Kuchnia	19,9	2,74	54,5	1485	1435	27,23	26,32	N2, W2
1.15	Zmywalnia	4,55	2,74	12,5	65	65	5,21	5,21	N2, W3
1.17	Magazyn 1	2,97	2,74	8,1	345	345	42,39	42,39	N2, W4
1.18	Magazyn 2	3,02	2,74	8,3	345	345	41,69	41,69	N2, W5
2.2	Korytarz	21,1	2,7	57,0	50	-	0,88	-	N1
2.4	Sala zabaw nr 2	62,1	2,7	167,7	380	380	2,27	2,27	N1, W1
2.7	Sala zabaw nr 3	55,2	2,7	149,0	350	350	2,35	2,35	N1, W2
2.8	Sala zabaw nr 4	59,2	2,7	159,8	395	395	2,47	2,47	N1, W3

1.2. Parametry obliczeniowe powietrza do projektu

Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach

- temperatura powietrza nawiewanego dla zimy (system „N1”): min. 20°C
- temperatura powietrza nawiewanego dla zimy (system „N2”): min. 16°C
- temperatura powietrza nawiewanego dla lata (system „N1”): -
- temperatura powietrza nawiewanego dla lata (system „N2”): ~ 20°C

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu lata (II strefa klimatyczna)

- temperatura powietrza zewnętrznego 32°C
- wilgotność powietrza zewnętrznego 55%

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu zimy (III strefa klimatyczna)

- temperatura powietrza zewnętrznego -20°C
- wilgotność powietrza zewnętrznego 100%

1.3. System 1

Układ „N1- ” i „W1-” system wentylacji ogólnej, nawiewno-wywiewny.

Układ oparty jest o centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym nagrzewnicą wodną o mocy 6,53kW, oraz filtr klasy F7 na nawiewie. Strumień powietrza nawiewanego wynosi 1860m³/h, a wywiewanego 1460m³/h.

Ogrzewanie powietrza realizuje sekcja nagrzewnicy wodnej. Temperatura nawiewu wynosi 20°C. Czynnik grzewczy stanowi woda o parametrach 65°C/45°C. Centralę wyposażać w pompę obiegu grzewczego. Sterowanie centrali należy zapewnić przez sterowniki fabryczne.

Dla układu zaprojektowano czerpnię ścienną 600x600mm oraz wyrzutnię dachową o średnicy 400mm.

Na wszystkich króćcach przy centrali zamontować tłumiki (ich lokalizację dostosować do warunków technicznych).

Centrala zamontowana będzie w pomieszczeniu 2.3.

Uzdatnione powietrze nawiewane będzie do pomieszczeń przy pomocy kratki montowanych na kanale wentylacyjnym i zaworów nawiewnych.

Na pojedynczym elemencie nawiewnym należy ustawić wydajność powietrza nawiewanego w ilości podanej w części rysunkowej.

Wywiew powietrza realizowany będzie przy pomocy kratki wywiewnych oraz zaworów wywiewnych.

Na pojedynczej kratce należy ustawić wydajność powietrza wywiewanego w ilości podanej w części rysunkowej.

Główne przewody rozprowadzające powietrze dla I piętra należy prowadzić na poddaszu na podporach mocowanych do podłogi (zgodnie z wytycznymi konstruktora). Pozostałe przewody podwieszać do stropu i obudować płytą G-K.

Przy przejściu przez przegrody p.poż. zastosować klapy odcinające p.poż. z wyzwalaczem topikowym.

1.4. System 2

Układ „N2-” i „W2-” - system wentylacji ogólnej, nawiewno-wywiewny dla kuchni.

Układ oparty jest o centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem płytowym, nagrzewnicą wodną (glikol etylenowy 35%) o mocy 2,08kW i filtrem klasy F7 na nawiewie. Strumień powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi 1600m³/h.

Ogrzewanie powietrza realizuje sekcja nagrzewnicy wodnej (glikol etylenowy 35%). Temperatura nawiewu wynosi 16°C. Czynnik grzewczy stanowi glikol etylenowy 35% o parametrach 60°C/40°C. Centralę wyposażać w pompę obiegu grzewczego. Sterowanie centrali należy zapewnić przez sterowniki fabryczne.

Centrala współpracować będzie z chłodnicą kanałową freonową o mocy ok. 7,3kW.

Na wszystkich króćcach przy centrali zamontować tłumiki (ich lokalizację dostosować do warunków technicznych).

Centrala zamontowana będzie na poddaszu.

Uzdatnione powietrze nawiewane będzie do pomieszczeń przy pomocy kratki nawiewnych i zaworów nawiewnych.

Na pojedynczym elemencie nawiewnym należy ustawić wydajność powietrza nawiewanego w ilości podanej w części rysunkowej.

Wywiew powietrza realizowany będzie przy pomocy kratki wywiewnych i zaworów wywiewnych. Na pojedynczej kratce należy ustawić wydajność powietrza wywiewanego w ilości podanej w części rysunkowej.

Powietrze rozprowadzane będzie kanałami typu Spiro oraz kanałami o przekroju prostokątnym. Kanały należy prowadzić na poddaszu na podporach mocowanych do podłogi

(wg wytycznych konstruktora), a na niższych kondygnacjach podwiesić do stropu i obudować płytą G-K. W miejscach kolizji z innymi układami wentylacyjnymi lub innymi instalacjami zastosować odsadzki lub miejscowo zmniejszyć wysokość kanałów. Przy przejściu przez przegrody p.poż. zastosować klapy odcinające p.poż. z wyzwalaczem topikowym.

1.5. System 3

Układ - „W3-” – systemem wentylacji wywiewnej sanitariatów.
Z pomieszczeń sanitarnych powietrze wywiewane będzie przy pomocy wentylatorów łazienkowych zapalanych wraz ze światłem z opóźnieniem czasowym.
Wszystkie przewody prowadzić pod stropem i obudować płytą G-K.

W zestawie z wentylatorem należy przewidzieć wyłączniki serwisowe montowane bezpośrednio przy wentylatorze.

Dla instalacji wywiewnej zaprojektowano sieć przewodów Spiro. Kanały należy prowadzić pod stropem.
Nawiew do pomieszczenia realizowany będzie poprzez kratki transferowe w drzwiach.

1.6. System 4

Układ - „W4-” – systemem wentylacji wywiewnej szatni.
Z szatni powietrze wywiewane będzie przy pomocy dachowego o parametrach:
- $V_w=345\text{m}^3/\text{h}$.
- $dp=140\text{Pa}$
Wszystkie przewody prowadzić pod stropem i obudować płytą G-K. Nawiew realizowany będzie z układu *NI*.
Wentylator zamontować na podstawie tłumiącej.

Praca wentylatora dachowego powinna być zblokowana z pracą centrali systemu 1.

2. Prowadzenie i montaż urządzeń wentylacyjnych

2.1. Montaż urządzeń

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń.
Wyrzutnie dachowe posadowić na podstawach dachowych. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe), oraz uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji).

2.2. Przewody wentylacyjne

Kanały wentylacyjne wykonać i zamontować w klasie szczelności B z blachy stalowej ocynkowanej. Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Niektóre kanały wykonać z tzw. luźnym kołnierzem. Podczas montażu w razie konieczności należy odcinek kanału przyciąć na żądany wymiar i przyłączyć do sieci.

Sposób prowadzenia przewodów, oraz lokalizacja elementów wywiewnych/nawiewnych zgodnie z aranżacją. Przy zmianie kierunku przepływu powietrza należy stosować łuki, natomiast przy zmianie przekroju przewodu należy stosować zwężki symetryczne. W miejscach rozdziału powietrza należy zastosować trójniki. Przewody łączyć za pomocą nypli lub/i muf.

Przewody należy mocować do stropu budynku za pomocą obejm i szpilek lub odpowiednie prowadzić na podporach. Kanały prowadzić pod stropem przy ścianach. Należy unikać nagłych załamania i ostrych łuków.

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze), przy każdej przepustnicy, oraz przy dużych zmianach wysokości kanałów, zabudować klapy rewizyjne.

W pobliżu wentylatorów i central wentylacyjnych zastosować kanałowe tłumiki akustyczne.

Przy przejściach przez przegrody ogniowe przewiduje się montaż klap p.poż.

2.3. Podwieszenia

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu. Na poddaszu zastosować podpory. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

2.4. Izolacje termiczne i zabezpieczenie przed korozją

Elementy nie ocynkowane (podpory, uchwyty itp.) czyścić do 2-go stopnia czystości, malować farbą antykorozyjną podkładową, a następnie nawierzchniową.

Izolować termicznie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej kanały wentylacyjne oraz elementy instalacji:

- kanały wentylacyjne od czerpni do nagrzewnicy – izolacja 50mm wełna na zbrojonej folii aluminiowej,
- kanały nawiewne – izolacja 40mm,
- kanały wywiewne w przypadku odzysku ciepła za centralą 50mm na zbrojonej folii aluminiowej.
- instalację wentylacji prowadzoną na zewnątrz bądź na poddaszu – matami o grubości 100mm ; ponadto izolację na zewnątrz budynku zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi blachą stalową ocynkowaną.

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Izolacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta

3. Wytyczne branżowe

3.1. Wytyczne konstrukcyjne

W ramach projektów branżowych należy przewidzieć wykonanie i obróbkę otworów pod przewody wentylacyjne w stropodachu i w ścianach. W ramach projektu konstrukcyjnego należy przewidzieć wykonanie konstrukcji pod wyrzutnie dachowe oraz centrale wentylacyjne i kanały. Urządzenia należy zamocować przy zastosowaniu podkładek antywibracyjnych.

3.2. Wytyczne sterowania urządzeń wentylacyjnych

Przyjęto sposób działania central jako ciągły. W okresach pracy centrale powinny pracować na założonych parametrach projektowych, poza tymi godzinami możliwa powinna być redukcja parametrów wydajności z uwagi na ograniczenie występowania potrzeb związanych z przebywaniem ludzi. Realizacja tego zadania powinna zostać zaprogramowana na sterowniku czasowym uwzględniającym poszczególne godziny pracy w skali całego tygodnia. Użytkownik powinien mieć możliwość zmian nastawionych parametrów w przypadku zmian godzin pracy. Ograniczenie to nie może spowodować braku powietrza nawiewanego przez kratki transferowe dla pomieszczeń sanitarnych. Nie dotyczy to wentylatorów wywiewnych realizujących wywiew z pomieszczeń sanitarnych.

3.3. Branża elektryczna

W ramach projektu elektrycznego należy doprowadzić do urządzeń zasilanie elektryczne zgodnie z DTR urządzeń.

Należy również przewidzieć montaż przewodów zasilających i sterujących układu automatyki na podstawie wytycznych ogólnych dla układu sterowania zawartych w niniejszym opracowaniu, oraz szczegółowych wytycznych, które należy umieścić w projekcie układu automatyki i sterowania instalacji wentylacji. **Projekt układu automatyki nie jest objęty niniejszym opracowaniem.**

3.4. Branża sanitarna

Do nagrzewnicy w centrali należy doprowadzić czynnik grzewczy. W celu zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamrożeniem należy zamontować pompę obiegową zapewniającą przepływ czynnika nawet przy wyłączonej centrali.

Skropliny z centrali wentylacyjnej odprowadzić do kanalizacji poprzez zasyfonowanie do pionów kanalizacji sanitarnej.

3.5. Branże towarzyszące

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować szczególną ostrożność w rejonach potencjalnych kolizji z innymi instalacjami. Wszelkie zaistniałe kolizje należy uzgodnić z nadzorem budowlanym Inwestora.

Rury należy łączyć ze sobą za pomocą nypli, natomiast kształtki za pomocą muf przez nitowanie. Połączenia kanałów uszczelnić za pomocą uszczeltek gumowych samoprzylepnych.

Wykonać otwory pod przewody wentylacji w ścianach. Przejścia kanałów przez przegrody budowlane zabezpieczyć wełną mineralną lub matami z pianki poliuretanowej. Wszystkie przejścia kanałów przez ściany wykonać przez elastyczne przekładki.

Na przejściu przez przegrody p.poż. zastosować odcinające kłapy p.poż.

Wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia wentylacyjne, kanały wentylacyjne. Zapewnić dostęp do urządzeń.

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem podwieszać w sposób trwały i pewny, oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Kanały należy mocować na wieszakach lub wspornikach w odstępach zgodnych z „Warunkami technicznymi” lub odpowiednio podporach. Do mocowania należy używać elementów podwójnie zabezpieczonych przed korozją. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Po wykonaniu całości układów wentylacyjnych należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej”, a następnie wyregulować rozpięty powietrza. W przypadku konieczności doregulowania instalacji należy zmienić ustawienia kąta otwarcia przepustnic zamontowanych przy kratkach wentylacyjnych.

Montaż elementów wentylacji mechanicznej należy dokonać zgodnie z wytycznymi Producenta wg załączonych rysunków przez odpowiednio przeszkolonych pracowników.

VII. INSTALACJA CHŁODU

1. Opis instalacji chłodu

Central wentylacyjna systemu 2 współpracować będzie z chłodnicą kanałową o mocy 7,3kW. W ramach projektu dobrano agregat o mocy chłodniczej $Q_{ch}=10,6kW$.

Agregat należy zamontować na zewnątrz budynku na podeście zgodnie z wytycznymi konstruktora.

Agregat z wewnętrzną klimatyzatora połączyć przewodami (gazowym i cieczowym $\phi 15,9/9,52$) miedzianymi miękkimi zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie przewody powinny być zabezpieczone termicznie w celu wyeliminowania tzw. roszczenia za pomocą izolacji zimnochronnej. Przed izolacją przewodów wykonać próbę szczelności.

Montaż elementów należy dokonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń.

2. Wytyczne branżowe

2.1. Branża elektryczna

Należy doprowadzić do urządzeń zasilanie elektryczne zgodnie z wytycznymi Producenta (zawarte w DTR urządzeń). Należy wykonać okablowanie pomiędzy urządzeniami a sterownikiem.

2.2. Branża budowlano-konstrukcyjna

Należy wykonać otwory w stropie i w ścianach pod przewody typu gaz/ciecz oraz

kable elektryczne. Przejścia wykonać jako szczelne. Przy przejściu przez przegrody p.poż zastosować systemowe przejścia p.poż. Przewody mocować w sposób trwały i pewny zgodnie do ścian i stropu stosując rozwiązania systemowe. Agregat zamontować na zewnątrz budynku.

VIII. UWAGI OGÓLNE

Projekt budowlany został wykonany zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, projekt stanowi podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę i jest kompletny dla celu, któremu ma służyć; W celu realizacji inwestycji należy zlecić projekt wykonawczy.

1. Wytyczne branżowe

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować szczególną ostrożność w rejonach potencjalnych kolizji z instalacjami elektrycznymi i wodno-kanalizacyjnymi.

Wszelkie zaistniałe kolizje należy uzgodnić z nadzorem budowlanym Inwestora i w razie potrzeby uzyskać opinię autora projektu.

Wykonawstwo należy polecić firmie posiadającej niezbędne kwalifikacje i uprawnienia gwarantujące poprawne wykonanie prac i prawidłową eksploatację.

- Należy wykonać otwory dla pionów wodnych, kanalizacyjnych, ogrzewania i przewodów gazowych,
- Pomieszczenie montażu kotłów wyposażać w gniazdo zasilania 230V,
- Należy zapewnić zasilanie elektryczne do pompy obiegowych,
- Elementy metalowe instalacji należy uziemić; dotyczy to urządzeń w pomieszczeniu montażu kotłowni i rurociągów.
- Instalację wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- Przy wykonywaniu robót budowlano – instalacyjnych zachować przepisy BHP,
- Po wykonaniu instalację należy przepłukać wodą wodociągową, a następnie przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania”.

2. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z:
 - Projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II instalacje sanitarne oraz sztuką budowlaną,
 - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych,
 - Instrukcją montażu producentów rur i urządzeń,
- W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i P.POŻ,
- Montować urządzenia i przeprowadzać rozruch zgodnie z DTR.
- Przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z warunkami odbioru.

IX. Informacja B.I.O.Z.

Przedmiotem robót jest budowa instalacji sanitarnych, tj. wody użytkowej, hydrantowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, instalacji centralnego ogrzewania wraz ze źródłem ciepła, instalacji gazu oraz wentylacji mechanicznej. Realizacja zgodnie z opisem technicznym.

- Podstawowe czynności wykonywane podczas prac instalacyjnych:
 - montaż urządzeń, armatury i podłączenie do kotła,
 - odpowiednie próby,
 - zabezpieczenie antykorozyjne i izolowanie rurociągów i kanałów,
 - roboty ziemne – wykopy, deskowanie, wykonanie podłoża,
 - roboty instalacyjne – ułożenie rur, montaż rur, kształtek i elementów systemowych,
 - roboty budowlane,
 - zasypanie wykopów.

- Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych to prace przy:
 - robotach montażowych - porażenie prądem, zagrożenie maszynami roboczymi, zatrucie oparami farb antykorozyjnych, urazy mechaniczne,
 - robotach przygotowawczych - urazy mechaniczne, zapylenie pyłem.

Wszystkie wyżej wymienione zagrożenia mogą wystąpić w czasie wykonywania prac budowlanych w sytuacji, gdy wykonujący je pracownicy nie będą przestrzegać warunków BHP.

UWAGA

1. *Na terenie robót istnieje zasilanie elektryczne 230V 50Hz.*

Pracownicy pracujący przy budowie, przed przystąpieniem do pracy muszą przejść odpowiedni instruktaż stanowiskowy prowadzony bezpośrednio przez kierownika budowy. Pracownicy muszą być wyposażeni w atestowane środki ochrony indywidualnej wymagane na danym stanowisku pracy.

Przekazanie placu budowy musi być potwierdzone odpowiednim dokumentem –wpisem do dziennika budowy.

UWAGA

1. *Wszelkie prace związane z montażem węzła ciepła i instalacji elektrycznej należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie posiadającej niezbędne uprawnienia.*