

PROJEKT WYKONAWCZY

**WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE DLA INWESTYCJI:
BUDOWA WIELOFUNKCYJNEGO BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
ZLOKALIZOWANEGO NA DZ. 482 W BACZKOWIE, GM. BOCHNIA-WIEJSKA**

Opracowanie zawiera:

- Opis techniczny
- Instalacja wody – rzut parteru skala 1:100
- Instalacja wody – rzut poddasza skala 1:100
- Instalacja wody – rozwinięcie
- Instalacja kanalizacji – rzut parteru skala 1:100
- Instalacja kanalizacji – rzut poddasza skala 1:100
- Instalacja kanalizacji sanitarnej – rozwinięcie skala 1:100
- Instalacja kanalizacji technologicznej – rozwinięcie skala 1:100
- Instalacja gazu – rzut parteru skala 1:100
- Instalacja gazu – rzut poddasza skala 1:100
- Instalacja gazu - rozwinięcie
- Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru skala 1:100
- Instalacja centralnego ogrzewania – rzut poddasza skala 1:100
- Schemat hydrauliczny kotłowni
- Schemat podłączenia nagrzewnic wodnych
- Profil podłużny kanalizacji opadowej skala 1:100/250
- Zbiornik betonowy $\Phi 3000$ – karta katalogowa
- Studzienka $\Phi 425$ PVC – karta katalogowa

	BRANŻA	DATA I PODPIS
	SANITARNA	
PROJEKTANT:	inż. Andrzej Duliński upr. bud. do proj. bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie, sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid. MAP/0206/POOS/09	marzec 2023
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Głód upr. bud. do proj. bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie, sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid. MAP/0107/POOS/05	marzec 2023
WSPÓŁPRACA:	inż. Patryk Głód	marzec 2023

- OPIS TECHNICZNY-

▪ PODSTAWA OPRACOWANIA

- *Projekt architektoniczno – budowlany*
- *Obowiązujące normy projektowania instalacji wodociągów, kanalizacji, gazu oraz centralnego ogrzewania*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)*
- *Katalogi producentów elementów wodociągów, kanalizacji oraz armatury*
- *Literatura fachowa*

▪ INSTALACJE WODOCIĄGOWE

1. Przyłącz wody

Zaopatrzenie budynku w wodę nastąpi z sieci wodociągowej na podstawie warunków technicznych i oświadczenia o zapewnieniu dostaw wody. Dokumentacja przyłącza wody stanowi odrębne opracowanie.

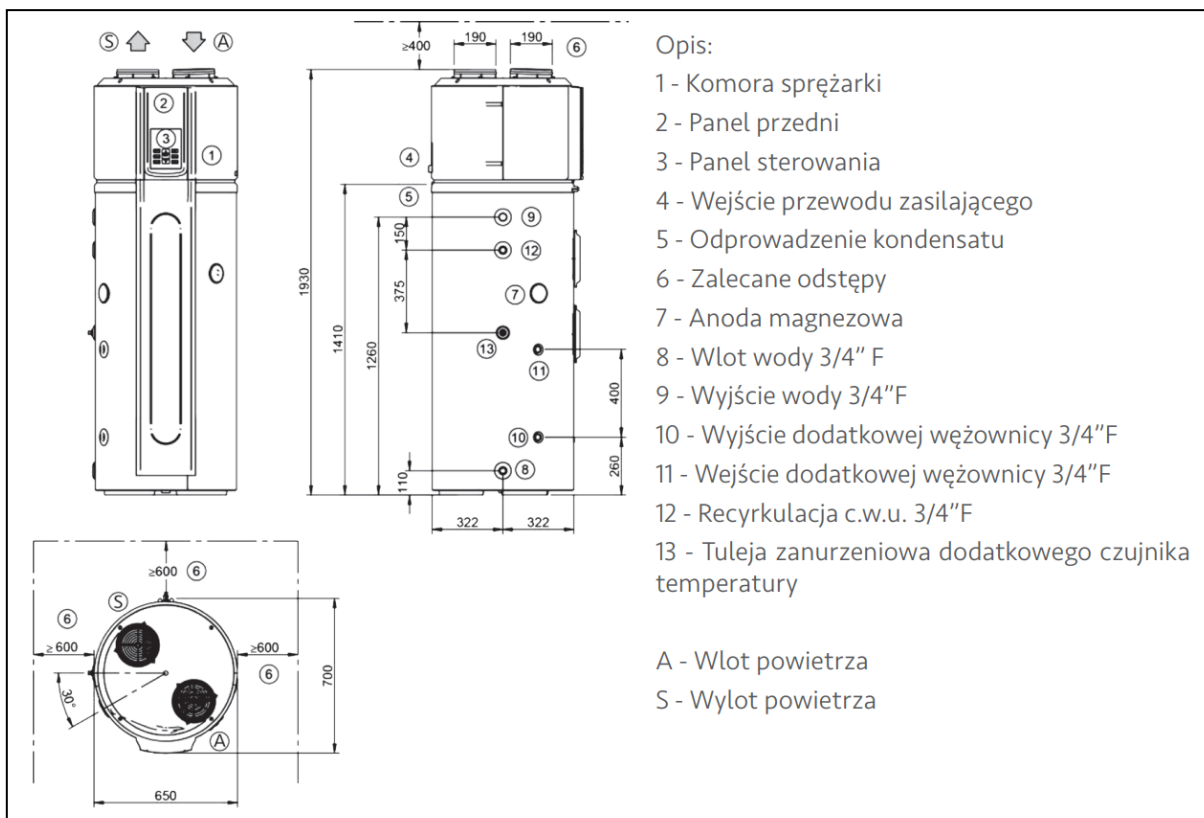
2. Instalacja wodociągowa wewnętrzna

Za zestawem wodomierzowym należy zamontować kompaktowe urządzenie zmiękczające do uzdatniania wody napieniającej i uzupełniającej, oraz przeciwdziałania osadzaniu się kamienia na źródle ciepła i w instalacji grzewczej. Główne rurociągi rozprowadzające oraz rozprowadzenie do poszczególnych węzłów sanitarnych należy wykonać z rur warstwowych polietylenowych z wkładką aluminiową w systemie PRESS lub innych równorzędnych typu PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane MLC albo inne równorzędne, wykonane z PVDF lub mosiądzu/ brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej. Zacisk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce. Średnice głównych ciągów rozprowadzających oraz podejść do przyborów pokazano na rzutach oraz na rozwinięciu instalacji wody. *Instalacja wodociągowa rozprowadzana będzie do pionu pod posadzką na kondygnacji parteru oraz poddasza z minimalnym spadkiem 0,3% według opracowań rysunkowych. Piony wodociągowe zostaną zlokalizowane w projektowanych szachtach instalacyjnych. Na pionach należy zamontować zawory odcinające (średnice wg rys. technicznych). Podejścia do armatury czerpalnej należy prowadzić w bruzdach ściennych, pod stropem oraz w warstwach technicznych posadzki. Podejścia do przyborów sanitarnych należy zakończyć na wysokości od 0,6 do 0,8 m nad posadzką pomieszczeń za wyjątkiem aparatów natryskowych montowanych na wys. 1,8m nad posadzką. Kompensację instalacji projektuje się naturalną z wykorzystaniem istniejących załamań przewodów poziomych. Przewody ukladane pod tynkiem powinny być izolowane, tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne. Przy montażu w posadzce przewiduje się mocowania co 80 cm. Przed i za kolankiem co 30 cm. Instalację należy zaizolować – przewody wody ciepłej celem ograniczenia strat ciepła, a przewody wody zimnej celem zabezpieczenia przed roszczeniem. Wszystkie rurociągi wody ciepłej należy izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 Listopada 2008.*

- 16x2,0 - 20 mm,
- 20x2,0 - 20 mm,
- 25x2,5 - 30 mm,
- 32x3,0 - 30 mm,
- 40x4,0 - 40 mm,

Materiały stosowane do izolacji powinny posiadać cechę nierozprzestrzeniania ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem. Montaż izolacji przeprowadzać po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności instalacji potwierdzonych protokołem odbioru robót. Woda ciepła będzie z pompy ciepła typu powietrze – woda ze zintegrowanym zasobnikiem c.w.u. o pojemności 273 dm³. Woda ciepła wprowadzana będzie w ruch za pomocą pompy obiegowej wbudowanej w pompę ciepła. Woda cyrkulacyjna wprowadzona będzie w ruch za pomocą pompy cyrkulacyjnej 25/0,5 PN10.

Tout 15/12°C (DB/WB), Tw,in 15 °C Tw,out 45°C	Moc cieplna	kW	1,62	2,30
	Całkowita moc pobierana	kW	0,42	0,53
	COP		3,86	4,34
Tout 43/26°C (DB/WB), Tw,out 70°C --> 190S Tw,out 65°C --> 300S	Moc cieplna	kW	2,31	3,25
	Całkowita moc pobierana	kW	0,546	0,627
	COP		4,23	5,18
Moc grzałki elektrycznej		kW	3,0	
Zasilanie standardowe		V/Hz	230/50	
Czas ogrzewania c.w.u. ⁽¹⁾		h/min	3/53	4/22
Temperatura minimalna c.w.u.		°C	7	
Temperatura maksymalna c.w.u. ⁽⁵⁾		°C	70	
Poziom mocy akustycznej (1 m) ⁽⁴⁾		dB(A)	36,6	38,2
Poziom mocy akustycznej (L _{WA})		dB(A)	51	53
Klasa efektywności energetycznej			A+	
Strefa umiarkowana Pompy ciepła i podgrzewacze wody ⁽²⁾	Profil c.w.u.		L	XL
	η _{wh}	%	115	123
	Zużycie roczne AEC	kWh	890	1361
	Zużycie dobowe	kWh	4,24	6,40
	COP EN 16147		2,76	3,01
Strefa cieplejsza Pompy ciepła i podgrzewacze wody ⁽³⁾	Profil c.w.u.		L	XL
	η _{wh}	%	130	148
	Zużycie roczne AEC	kWh	785	1131
	Zużycie dobowe	kWh	3,72	5,32
	COP EN 16147		3,13	3,59
Pojemność zasobnika c.w.u.		l	168	272
Maksymalne ciśnienie robocze		bar	10	10
Materiał zbiornika zasobnika			Stal emaliowana	
Materiał izolacyjny			Pianka poliuretanowa	
Grubość izolacji			50	
Typ sprężarki			Rotacyjna	
Czynnik chłodniczy			R134-a	
Ilość czynnika chłodniczego		kg	1,10	1,40
GWP		t _{CO2}	1430	
Ekwiwalent CO ₂		t eq. CO ₂	1,57	2,00
Ilość oleju		ml	350	
Typ zaworu termostaticznego			EEV	
Typ wentylatora			odśrodkowy	
Natężenia przepływu powietrza		m ³ /h	270	414
Ciśnienie dyspozycyjne (kPa)		Pa	25	45
Powierzchnia dodatkowej wężownicy		m ²	1,10	1,30
Materiał dodatkowej wężownicy			Stal emaliowana	
Maksymalne ciśnienie robocze		bar	10	



2. Instalacja wodociągowa wewnętrzna

Za przyłączem wodociągowym projektuje się zawór pierwszeństwa z regulatorem ciśnienia. Instalacja hydrantowa przewidziana została jako nawodniona, odrębna od instalacji wody użytkowej z rur stalowych. W obrębie budynku zaprojektowano trzy hydranty Ø25. W przypadku nie wystarczającego ciśnienia wody z sieci wodociągowej należy zainstalować hydrofor p.poż. podnoszący ciśnienie w instalacji hydrantowej.

3. Instalacja wody przeciwpożarowej

Instalacja hydrantowa przewidziana została jako nawodniona. Instalacja hydrantowa prowadzona będzie po ścianach wewnętrznych. Wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja zasilac będzie 3 hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym o nominalnej średnicy węża 25 mm. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa zasilana będzie z instalacji wodociągowej – odcinek instalacji przeciwpożarowej należy podłączyć do instalacji wodociągowej w miejscu wejścia przyłącza wody do budynku z zastosowaniem zaworu antyskażeniowego oraz zaworu pierwszeństwa z regulatorem ciśnienia. Wodę p.poż. należy opomiarować osobnym wodomierzem. Projektowane hydranty wewnętrzne zapewniać będą zasięg 40 m. Projektowany zasięg hydrantu wewnętrznego zapewniać będzie wąż półsztywny o długości 30 m i 10 m efektywny zasięg rzutu prądów gaśniczych. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy wynosić będzie nie mniej niż 1,0 l/s. Ciśnienie na zaworach odcinających hydrant wewnętrzny zapewniać będzie określoną wydajność i nie będą mniejsze niż 0,2 MPa oraz nie będzie przekraczać 1,2 MPa. Projektowane na instalacji zawory oraz wodomierz nie będą ograniczały wymaganej wydajności i ciśnienia. Instalacja nie będzie narażona na zamarzanie. Instalacja wykonana będzie z rur stalowych o średnicy nominalnej nie mniejszej niż DN32 (35x1,5). Przewody instalacji wykonane z materiałów palnych obudowane zostaną ze wszystkich stron osłonami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Za wodomierzem zawór pierwszeństwa na instalacji bytowej. Do obliczeń przyjęto jednoczesność działania:

- dwa hydranty 25 o wydajności 1,0 [l/s]

▪ INSTALACJE KANALIZACYJNE

1. Przyłącz kanalizacji

Odprowadzenie ścieków nastąpi do sieci kanalizacji sanitarnej na podstawie warunków technicznych i oświadczenia o zapewnieniu odbioru ścieków. Dokumentacja przyłącza kanalizacji sanitarnej stanowi odrębne opracowanie.

2. Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej

Z budynku zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej oraz technologicznej poprzez separator tłuszczu o średnicy:

- zewnętrznej 1300 [mm]
- wewnętrznej 1000 [mm]

Parametry zewnętrznego odcinka kanalizacji sanitarnej – grawitacyjnej (wyjście K1):

- rury PVC-U SN8 Φ 160, L = 5,73 m, i = 4%

Parametry zewnętrznego odcinka kanalizacji sanitarnej – grawitacyjnej (wyjście K3):

- rury PVC-U SN8 Φ 160, L = 6,71m, i = 1,5%

Parametry zewnętrznego odcinka kanalizacji technologicznej – grawitacyjnej

- rury PVC-U SN8 Φ 200, L = 7,31 m, i = 0,5%

Parametry łapacza tłuszczu:

Przepływ 2,0 l/s, zbiornik DN 1000 betonowy lub z PVC.

3. Instalacja wewnętrzna

Instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej w budynkach wykonana będzie z rur PVC SN4 kielichowych. Piony kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur PVC. Piony te będą zakończone wywiewkami 110/160 wyprowadzonymi ponad dach. Podejścia do urządzeń sanitarnych wykonane będą pod tynkiem lub obudowane. Instalację kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej projektuje się prowadzić ze spadkiem min. 1,5%. Piony należy wyposażać w czyszczak zainstalowany 0,5m nad posadzką. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Cięcie rur na budowie należy poprzedzić ich wcześniejszym oczyszczeniem, wyznaczeniem miejsca przecięcia, a następnie skorzystania z piły o drobnych zębach przy koniecznym zachowaniu kąta prostego (skorzystać ze skrzynki uciosowej). Przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziórów i zukosować pod kątem około 15 st.za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek. Połączenia rur wykonać poprzez posmarowanie bosego końca rury środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić do kielicha aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów. Mocowanie przewodów należy wykonać do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Mocowanie powinno być zlokalizowane pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować jedno mocowanie stałe i jedno mocowanie przesuwne. Wentylację kanalizacji zapewniono poprzez wyprowadzenie ponad dach pionu do wysokości od 0,5 – 1,0 m i zakończyć rurą wywiewną 110/160. Pion i podejście do przyborów należy obudować zgodnie z projektem architektury. Przejścia pod ławami fundamentowymi należy prowadzić w rurach stalowych ochronnych. Wszystkie szczegółowe rozwiązania, materiały, spadki należy wykonać zgodnie z rysunkami oraz specyfikacją materiałową. Podczas montażu, eksploatacji i konserwacji należy przestrzegać przepisów obowiązujących w zakresie transportu, ochrony przeciwpożarowej, przeciwporażeniowej, bezpieczeństwa pracy, eksploatacji urządzeń gazowych oraz przy pracach spawalniczych i malarskich w pomieszczeniach zamkniętych. Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” COBRTI Instal, instrukcjami producentów urządzeń oraz PN i normami branżowymi

4. Uwagi

Roboty budowlano – montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28-03-1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. 1972 r. nr 13 poz. 93) w zakresie dotyczącym inwestycji;

- Przygotowanie inwestycji należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 r. nr 129 poz. 844) w zakresie dotyczącym inwestycji i działalności;
- Stosowane materiały budowlane, instalacyjne i wykończeniowe, zwłaszcza impregnaty, muszą mieć aktualne aprobaty i kryteria techniczne ITB lub innej jednostki badawczej dopuszczający je do stosowania w budownictwie oraz winny odpowiadać PN;
- Roboty wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisami BHP, pod dozorem uprawnionego kierownika budowy;
- Roboty prowadzić zachowując wymogi norm:
- Wodociągi i przewody zewnętrzne, wymagania i badania przy odbiorze – PN – 81/B – 10725,
- Próby szczelności – PN – 70/B – 10715,
- Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Za utrzymanie pomieszczenia w którym znajduje się wodomierz odpowiada odbiorca wody.
- Po wykonaniu przyłączy należy wykonać inwentaryzację powykonawczą.

Woda doprowadzona do budynku winna odpowiadać wymogom stawianym wodzie zdatnej do picia i na potrzeby gospodarcze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417 z dnia 2007)

▪ **INSTALACJE GAZOWE**

1. Przyłącz gazowy

Do budynku doprowadzony będzie przyłącz gazu wg odrębnego opracowania w II ETAPIE. Przyłącz gazu prowadzony będzie od sieci do skrzynki usytuowanej na budynku. Szczegóły techniczne dotyczące projektu przyłącza opracowane będą w dokumentacji przyłącza, która wykonana będzie w odrębnym etapie i nie jest objęta tym wnioskiem.

2. Instalacja wewnętrzna

Do wykonania instalacji wewnątrz budynku należy użyć rur stalowych czarnych bez szwu wg PN - 79/H-74200 lub PN - 80/H – 74219. Przewody gazowe należy prowadzić po ścianie wewnętrznej lub zewnętrznej. Dopuszcza się prowadzenie rur stalowych w bruzdach ściany wewnętrznych, wypełniając je suchą zaprawą cementową, łatwą do usunięcia w razie kontroli przewodów. Zaprawy wapienne i gipsowe są niedopuszczalne. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany, stropy), przewody prowadzić w rurach ochronnych, które winny wystawać po 3 cm z każdej strony przegrody. Przewody na ścianach i do stropów zamocować za pomocą haków lub uchwytów rozmieszczonych w odl. 1,5 - 2,0 mb. Typoszerzeg zaprojektowanych rur stalowych:

DN15 – 21,3 x 2,0 mm
 DN20 – 26,9 x 2,3 mm
 DN25 – 33,7 x 2,6 mm
 DN32 – 42,4 x 2,6 mm

Przewodów nie wolno układać na strychach i pod podłogą. Prowadzenie przewodów gazowych wzdłuż innych instalacji:

- 10 cm od pionowych przewodów wod-kan. i c-o,
- 15 cm nad przewodami poziomymi wod.-kan.,
- 15 cm pod poziomymi przewodami c-o,
- 10 cm nad puszkami z rozgałęźnymi zaciskami instal. - elektr.
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących.

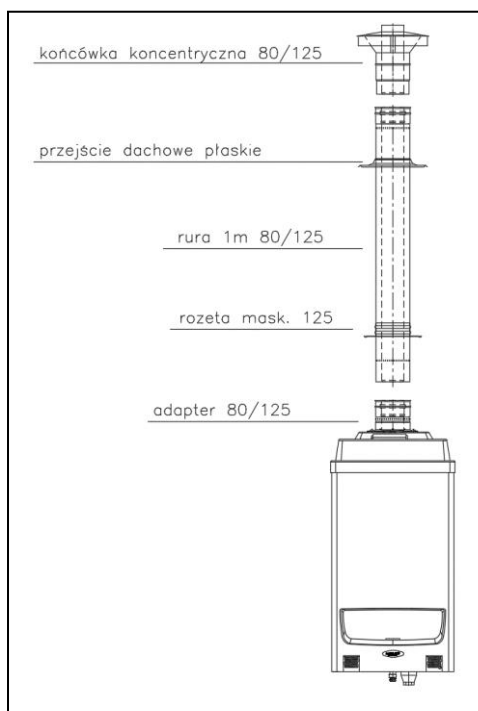
W przypadku skrzyżowania instalacji gazowej z innymi instalacjami należy instalację gazową oddalić o 20 mm. Przed przyborami zamontować kurki odcinające, przelotowe na wysokości min. 0,7 m od podłogi, nie dalej niż 1 m od urządzenia gazowego, łącząc je na gwint z pozostałą instalacją. Całość instalacji wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania instalacji gazowej oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

3. Przybory gazowe

Do podłączenia przewiduje się przybory gazowe odpowiadające wymogom Zarządzenia Głównego Inspektora Gospodarki Energetycznej z dnia 20.07.1984 r. (MP nr 20/84 poz. 139) w sprawie uzgodnienia produkcji i importu urządzeń energetycznych wraz z późniejszymi zmianami. Projektuje się podłączenie kotła gazowego kondensacyjnego, oraz kuchni gazowej odpowiadających wymogom wyżej cytowanego zarządzenia. Zainstalowanie przyborów gazowych wymaga zachowania od innych instalacji takich samych odległości jak dla instalacji gazowych. Przybory gazowe mogą być montowane w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od drzwi i okien. D podłączenia przewiduje się kocioł gazowy jednofunkcyjny oraz kuchnię gazową 6 – palnikową.

4. Wentylacja i odprowadzenie spalin

Pomieszczenie w którym zamontowany będzie kocioł gazowy ma zaprojektowane 2 indywidualne przewody kominowe: koncentryczny spalinowy $\Phi 125/80$, oraz wentylacyjny 120 x 170 mm. Pomieszczenie w którym zamontowana będzie kuchnia gazowa posiada indywidualny przewód wentylacyjny 120 x 170 mm. Pomieszczenie w którym będzie montowany kocioł gazowy ma zaprojektowaną kubaturę nie mniejszą niż $6,5 \text{ m}^3$, oraz zapewniającą obciążenie nie wyższe jak 4000 kcal/m^3 pomieszczenia. Drzwi tego pomieszczenia mają zaprojektowane podcięcia (kratki) w dolnej części lub otwory o ogólnym przekroju nie mniej niż 200 cm^2 . Połączenia przyborów gazowych z przewodami spalinowymi należy wykonać za pomocą rur spalinowych. Długość całkowita rury nie może przekroczyć 2 m, a odcinek pionowy tej rury winien mieć co najmniej 22 cm. Przewody wentylacyjne i spalinowe są zaprojektowane 0,6 m ponad poziom kalenicy przy pokryciu palnym i 0,3 m nad połac dachową przy pokryciu niepalnym. Na całej długości przewodów spalinowych nie montować zamknięć (zasuw). Prawdliwość podłączenia przyborów gazowych do przewodów kominowych potwierdza mistrz kominiarski sporządzając protokół.



5. Rozwiązanie techniczne – kocioł gazowy

Zaprojektowano kocioł gazowy o znamionowej mocy grzewczej 64 kW. Komplet urządzeń powinien zawierać wszystkie niezbędne elementy kotłowni między innymi: naczynie przeponowe, pompę obiegową, zawór bezpieczeństwa c.o., zawór nadmiarowo – upustowy, podstawowy regulator temperatury c.o., zawór trójdrogowy, regulator temperatury c.w.u., oraz wbudowane elementy zabezpieczające: czujnik ciągu kominowego, czujnik przegrzewu, kontrolę obecności płomienia, zabezpieczenie przed brakiem wody w kotle. Od zaworu bezpieczeństwa w kotle należy zrobić otwarte odprowadzenie wody (np. poprzez syfon) do kanalizacji. Na powrocie z instalacji c.o. musi być założony filtr siatkowy o średniej gęstości pomiędzy dwoma zaworami kulowymi odcinającymi. Na zasilaniu gazem wymagany jest zawór kulowy gazowy w miejscu widocznym oraz łatwo dostępnym oraz filtr gazowy.



- wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej INOX, palnik PRE-MIX
- sterowanie cyfrowe, zapłon elektroniczny, autodiagnostyka
- płynna modulacja mocy już od 12% mocy nominalnej
- energooszczędna, elektroniczna pompa kotłowa c.o.
- zawór bezpieczeństwa c.o. 4 bar
- możliwość instalacji jako typ B23 lub C23
- wbudowana automatyka pogodowa
- możliwość sterowania zaworem trójdrożnym do zasilania zasobnika c.w.u.,
- możliwość pracy w układzie kaskadowym (do 8 kotłów)
- możliwość sterowania przez Internet kotłami w instalacji kaskadowej przy zastosowaniu modułu zdalnego sterowania

Dane techniczne

	J.m.	Wartość
Moc c.o. minimalna/nominalna (80/60°C)	kW	7,2 ÷ 63,5
Moc c.o. minimalna/nominalna (50/30°C)	kW	8,1 ÷ 69,6
Maksymalne ciśnienie robocze c.o.	bar	6,0
Maksymalna temperatura robocza c.o.	°C	90
Zakres regulacji temperatury c.o. (maksymalny zakres roboczy)	°C	20 ÷ 85
Ilość wody w kotle	l	4,0
Ciśnienie dyspozycyjne przy wydajności 1000 l/h	kPa (m H ₂ O)	81,4 (8,30)
Ciężar kotła pustego / napętnionego	kg	79,5 / 83,5
Podłączenie elektryczne	V / Hz	230 / 50
Znamionowy prąd pobierany	A	1,50
Moc zainstalowana	W	195
Stopień ochrony elektrycznej	-	IPX5D
Zużycie gazu ziemnego (E) dla mocy minimalnej / nominalnej	m ³ /h	0,80 / 6,91
Zużycie propanu dla mocy minimalnej / nominalnej	kg/h	0,59 / 5,07
Maksymalna temperatura produktów spalania	°C	75
Klasa NO _x	-	6
Kategoria	II2ELwLs3P	

Kotłownie wyposażać w detektory awaryjnego wypływu gazu zabudowane w rejonie palników, powodujące samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu kłapowego szybkozamykającego MAG-3 zabudowanego w szafce.

W skład systemu detekcji gazu projektu się zastosować:

- zawór szybkozamykający MAG-3 DN32. Zabudować w skrzynce zawór MAG-3 zamykany jest sygnałem z zadziałania czujek detekcji gazu w kotłowni lub sygnałem ppoż w przypadku pożaru – 1 szt.
- Sygnalizator optyczno-akustyczny szt.1
- modułu alarmowego MD - szt.1. Centrala sterująca systemem detekcji gazu musi umożliwić wyłączenie zaworu szybkozamykającego (typu MAG-3 DN32) dla kotłowni, z systemu sygnalizacji pożaru (styk bezpotencjałowy typu NC) wystawiony przez centralę sygnalizacji pożaru.
- detektor gazu DEX szt. 1 System równoważny - przed montażem i zamówieniem systemu skontaktować się z przedstawicielem firmy w celu ustalenia lokalizacji syreny alarmowej i modułu alarmowego.
- Dobrano detektor gazu DEX i zlokalizowano go pod stropem pomieszczenia kotłowni

Detektor nastawić na następujące wartości stężeń progowych (wyrażone w % DGW- dolnej granicy wybuchowości):

- **Alarm 1** – poziom ostrzegawczy- ustawienie progu zadziałania 10 % DGW, przynajmniej 1 detektor wskazuje stężenie powyżej progu zadziałania, wygenerowanie ostrzegawczego sygnału optyczno – dźwiękowego oraz sygnału do tablicy synoptycznej zabudowanej w pomieszczeniu ochrony, sygnalizację optyczno-dźwiękową zabudować na zewnątrz kotłowni,
- **Alarm 2** – poziom alarmowy - ustawienie progu zadziałania 30 % DGW, przynajmniej 1 detektor wskazuje stężenie powyżej progu zadziałania, następuje zamknięcie zaworu odcinającego MAG-3 dopływu gazu do instalacji oraz wygenerowanie sygnału akustycznego i dźwiękowego i sygnału sterującego urządzeniami zewnętrznymi oraz sygnału do tablicy synoptycznej, zabudowanej w pomieszczeniu ochrony.

Otwarcie zaworu MAG-3 może nastąpić tylko ręcznie.

6. Sprawdzenie instalacji

Przed oddaniem instalacji do użytku instalacja podlega sprawdzeniu:

- kontroli zgodności wykonawstwa z PT
- kontroli jakości wykonania
- próbie szczelności.

Próbę szczelności należy przeprowadzić powietrzem na ciśnienie 0,10 MPa na manometrze rtęciowym przez 30 minut. Sprawdzenie wykonuje wykonawca przy udziale Dostawcy Gazu, użytkownika i inwestora spisując z przeprowadzonej próby protokół w 3 egz.

7. Postanowienia końcowe

Przewiduje się montaż przyborów gazowych zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi i zapewnieniem dostawy gazu przez Rozdzielnię Gazu. Niniejszy projekt należy zatwierdzić w miejscowym Urzędzie Administracji Samorządowej - Wydział Budownictwa.

■ INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. Podstawa opracowania

- Założenia i wytyczne przekazane przez Inwestora
- Akty prawne i normy obowiązujące w tym zakresie
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 2. „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”
- PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe
- PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłota właściwości użytkowe budynków – Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania
- PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłota właściwości użytkowe budynków - Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji centralnego ogrzewania w wielofunkcyjnym budynku użyteczności publicznej.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.1. Zakres opracowania

- Bilans cieplny sporządzony na podstawie projektu architektoniczno-budowlanego przy pomocy programu komputerowego Instal-OZC
- Obliczenia hydrauliczne instalacji grzewczej z zastosowaniem zaworów grzejnikowych termostatycznych oraz zaworów regulacyjnych wykonane za pomocą programu Instal-Therm HCR 4.

3.2. Założenia projektowe

- Strefa klimatyczna: III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- System ogrzewania: rozdzielaczowy
- Parametry czynnika grzewczego $55/45^{\circ}\text{C}$ – nagrzewnice wodne, $45/35^{\circ}\text{C}$ – ogrzewanie podłogowe

Podstawowe parametry obliczeniowe budynku:

Powierzchnia ogrzewana	1252,60 m ²
Kubatura ogrzewana	4003,45 m ³
Projektowe obciążenie cieplne	55 640 W

3.3. Instalacja centralnego ogrzewania podłogowego

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania podłogowego na kondygnacji parteru oraz poddasza. Instalacja ogrzewania podłogowego będzie zasilana za pomocą projektowanego kotła gazowego kondensacyjnego jednofunkcyjnego. Projektowana instalacja wyposażona będzie w rozdzielacz główny, z którego rozprowadzone zostaną poszczególne obiegi. Dla każdego obiegu ogrzewania podłogowego został dobrany zawór trójdrogowy o temperaturze wody zmieszanej 45°C . Jako elementy grzejne zastosowano węzownice ogrzewania podłogowego. Projektowane piony i podejścia oraz rozdzielacze należy wykonać z rur PE. Przewody należy prowadzić pod posadzką oraz w bruzdach ściennych w izolacji PE gr. 4,0 mm. Przy przejściu przez przegrody budowlane rurociągi należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przewody należy instalować ze spadkiem 0,5% od zaworów odpowietrzających. Średnice przewodów przedstawiono w części rysunkowej. Jednocześnie dla umożliwienia przejścia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów na odcinkach prostych długości powyżej 5 m wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne punkty samokompensacyjne. Zastosowano rury PE-Xa 18 x 2,0. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Długość każdej pętli oraz rozstaw rurek przedstawiono w części rysunkowej. Odpowietrzanie węzownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Zaleca się ślimakowy układ węzownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Węzownice mocować do siatki zbrojeniowej z drutu 4 mm o oczkach 150×150 mm za pomocą specjalnych uchwytów z tworzywa sztucznego lub przy pomocy drutu w oplocie tworzywowym. Konstrukcję płyty grzejnej wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego systemu ogrzewania podłogowego. Wzdłuż ścian zewnętrznych i elementów konstrukcyjnych budynku wykonać izolację brzegową za pomocą taśmy przyściennej z nacięciem. Izolacja brzegowa ogranicza straty ciepła przez ścianę, stanowi dylatację płyty betonowej grzejnej od ścian zewnętrznych i elementów konstrukcyjnych budynku, układana do wysokości wylewki betonowej. Jastrych grzejny oprócz obwodowego podziału taśmą brzegową należy dodatkowo rozdzielić profilami dylatacyjnymi. Szczeliny dylatacyjne należy wykonać w taki sposób, by dostępnych było co najmniej 5mm wolnej przestrzeni pomiędzy polami jastrychu. W obrębie szczelin dylatacyjnych maty styropianowe należy przecinać. Po wykonaniu należy je zamknąć za pomocą profili dylatacyjnych. Obwody grzejne nie mogą przebiegać przez szczeliny dylatacyjne, jedynie przewody podłączeniowe mogą przechodzić przez dylatację. Przejścia przewodów ogrzewania podłogowego przez dylatacje należy wykonać w karbowanej rurze osłonowej „peszel” na długości 15 cm z obu stron dylatacji. Dla poszczególnych pomieszczeń czynnik grzewczy doprowadzany jest za pomocą węzownic podłączonych do rozdzielaczy strefowych. Rozdzielacze wykonane są z mosiądzu o przekroju 3/4". Na rozdzielaczach zasilających wbudowane są zawory regulacyjne do każdej pętli grzewczej. Zawory regulacyjne podłączone będą do pokojowego regulatora temperatury dla każdej strefy z osobna. Powinien on być

ustawiony na żadaną temperaturę. Na rozdzielaczach powrotnych zastosowano natomiast zawory do regulacji przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji. Każdy z końców przyłączonych węzłownic wyposażony jest w zawór odcinający. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie. Maksymalna temperatura wody ogrzewania podłogowego nie może być wyższa niż + 55 °C. Zapewnia to czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie zasilającym za pompą obiegową. Różnica temperatur wody $\Delta t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zestawienie pomp wraz z ich parametrami:

pompa za sprzęgłem hydraulicznym	H = 1,0 kPa	Q = 2,760 m ³ /h
pompa – obieg „strych nieużytkowy”	H = 5,3 kPa	Q = 0,997 m ³ /h
pompa – obieg „szkoła”	H = 11,3 kPa	Q = 1,415 m ³ /h
pompa – obieg „osp”	H = 5,20 kPa	Q = 0,185 m ³ /h
pompa – obieg „orkiestra”	H = 24,3 kPa	Q = 1,397 m ³ /h
pompa – obieg „nagrzewnice”	H = 15,1 kPa	Q = 0,301 m ³ /h
pompa cyrkulacyjna	-	-

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm³. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna - przewidziana jest za pomocą zaworów regulacyjnych oraz za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury.

3.3.2. Wytyczne wykonania i odbioru

Przewody ogrzewania podłogowego prowadzić w formie ślimaka- zachowując szerokość układania podaną dla każdego pomieszczenia z uwzględnieniem stref brzegowych. Przed wylaniem betonu należy wykonać próbę ciśnieniową. Przez okres wiązania warstwy betonu rury powinny pozostać pod ciśnieniem 0,2-0,3 MPa. Przestrzeń nad dylatacją wypełnić materiałem trwale elastycznym np.: żywicą syntetyczną. Rury PE-RT układać z nadładkiem. Należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne np. w obrysie misek ustępowych mocowanych na śruby do posadzki. Przed dokonaniem nastaw zaworów instalację należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej. W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory muszą znajdować się w punkcie całkowitego otwarcia. Na 24 godz. przed próbą szczelności na zimno należy dokonać dodatkowych oględzin. Próbę szczelności na zimno należy wykonać na ciśnienie 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do próby na gorąco budynek powinien być ogrzany w ciągu co najmniej 72 godzin. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. Rozprowadzenie przewodów dostosować do otworów w przegrodach konstrukcyjnych. - ogrzewanie podłogowe Przygotowaną instalację ogrzewania podłogowego należy przykryć warstwą wylewki betonowej lub anhydrytowej (metoda mokra). W przypadku stosowania wylewek anhydrytowych należy przestrzegać wytycznych producenta /dostawcy.

Podczas wykonywania ogrzewania podłogowego należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- w fazie wylewania posadzek na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min 3 bary (zalecane 6 bar),
- rury powinny zostać zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem w fazie robót budowlanych,
- należy wyznaczyć ciągi komunikacyjne np. przez rozłożenie desek,

- jastrych po wylaniu należy pielęgnować,
 - okres wiązania jastrychu cementowego wynosi 21–28 dni, dopiero po tym okresie można uruchomić ogrzewanie,
 - uruchomienie instalacji wykonuje się z początkową temperaturą wody 20°C, zwiększaną każdego następnego dnia o 5°C aż do osiągnięcia wartości projektowanej,
 - po okresie rozruchu jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany – min przez 4 dni przy wartości maksymalnej (zaprojektowanej) temperatury wody w celu usunięcia nadmiaru wilgoci,
 - wykładziny podłogowe powinny być układane przy temperaturze posadzki 18–20°C po wykonaniu uruchomienia instalacji i wygrzaniu jastrychu,
 - należy zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie fug przy wykładzinach ceramicznych (powinny pokrywać się ze szczelinami dylatacyjnymi),
 - wszelkie zaprawy, kleje powinny być trwale elastyczne w temperaturze 55°C (posiadać atesty producentów do stosowania w ogrzewaniu podłogowym).
 - w budynku powinny być zakończone wszelkie prace montażowe instalacji elektrycznych i sanitarnych, zamontowana stolarka okienna i drzwiowa, oraz wykonane prace tynkarskie,
 - podłoże powinno być starannie przygotowane, nierówności nie powinny przekraczać 2-3 mm/m i 5-8 mm na całej długości pomieszczenia,
 - podczas wykonywania posadzki instalacja powinna być pod ciśnieniem (0,2-0,3 MPa), w celu wykazania ewentualnych uszkodzeń rurociągów,
 - przy wylewaniu betonu temperatura materiału a także pomieszczenia nie powinna być niższa niż 5°C,
 - po okresie dojrzewania wylewki a przed układaniem wykładziny podłogowej, płytę należy wygrzać,
 - między płytą podłogową a konstrukcją budynku musi znajdować się tzw. dylatacja (o szerokości co najmniej 0,5 cm), dzięki niej podłoga będzie mogła odkształcać się pod wpływem temperatury.
- Grzejniki podłogowe nie powinny znajdować się blisko kabli elektrycznych. Rozdzielacze należy montować powyżej poziomu płyty grzewczej w celu umożliwienia odpowietrzenia rur. Rozdzielacz dolny umieszczamy 0,5 m powyżej powierzchni wykończonej podłogi. Dylatacje należy wykonać taśmą dylatacyjną (brzegową). Dylatacje należy wykonywać od warstwy izolacji cieplnej do fugi warstwy wykładziny podłogowej. Dylatacje i fugi muszą posiadać właściwości pozwalające na niwelowanie rozszerzania i kurczenia się wylewki.

3.3.3. Izolacja termiczna i antykorozyjna instalacji

Rurociągów ocynkowanych zewnętrznie oraz PEX nie ma potrzeby izolować antykorozyjnie. Rurociągi przebiegające przez pomieszczenia nieogrzewane (piwnice) w całości izolować cieplnie (zgodnie z PN) otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej PUR w płaszczu PCV z uwagi na wyższe parametry izolacyjności $\lambda=0,035\text{W/m}\cdot\text{K}$ i większą odporność na starzenie się. Zamiennie jako równorzędne stosować otuliny z wełny mineralnej w płaszczu PCV. Rurociągi prowadzone w posadzce lub w ścianie dopuszcza się zaizolować pianką PE o $\lambda_{\text{min}}=0,040\text{W/m}\cdot\text{K}$. Wykonanie izolacji rozpocząć można dopiero po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania tych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią cementem, smarami.

3.3.4. Oznakowanie instalacji

Po ułożeniu izolacji cieplnej rurociągów należy wykonać oznakowanie rurociągów. Oznaczenia należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270. Przy każdym zaworze równoważącym należy umieścić tabliczkę z numerem zaworu zgodnym z numerem pionu/mieszkania wg rozwinięć instalacji. Na tabliczce umieścić wartość nastawy oraz wielkość przepływu do dokonania nastawy.

3.4. Ciepło technologiczne

Z kotłowni zaprojektowano wykonanie obiegu ciepła technologicznego doprowadzonego do nagrzewnic wodnych w garażu OSP. Czynnik grzewczy będzie wprowadzany w obieg za pomocą pompy obiegowej 25/1-4 PN10. Dobrano dwie nagrzewnice wodne:

- zakres mocy grzewczej 3-20 [kW]
- maksymalna wydajność powietrza – 2100 [m³/h]
- zasięg poziomy – max. 14 [m]
- zasięg pionowy – max. 8 [m]

▪ **INSTALACJA KANALIZACJI OPADOWEJ**

Zaprojektowano instalację kanalizacji opadowej do projektowanego zbiornika retencyjnego szczelnego.

Parametry projektowanej instalacji:

Rurociąg kanalizacji PP Ø 160 SN8 – spadki i długości wg profilu podłużnego.

Rurociąg kanalizacji PP Ø 200 SN8 – spadki i długości wg profilu podłużnego

Ilość ścieków deszczowych

Na terenie inwestycji będą powstawać ścieki opadowe. Ścieki opadowe będą odprowadzane systemem kanalizacyjnym do projektowanych zbiorników retencyjnych szczelnych. Wody opadowe pochodzą z dachu o powierzchni 1303 m² oraz terenów utwardzonych.

$$Q = \psi \times q \times F \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Gdzie:

Q – ilość ścieków opadowych

q – natężenie deszczu miarodajnego

F – powierzchnia zlewni

$$q = A/t^{0,667}$$

gdzie:

t – czas trwania deszczu miarodajnego

A – współczynnik którego wartość wg wzoru Błaszczyka wynosi:

$$A = 6,631 \times (H^2 \times C)^{1/3}$$

H – suma normalnych opadów rocznych [mm]

C – liczba lat przypadająca na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym

Powierzchnia zadaszona – 1303 m² współczynnik spływu $\psi = 0,90$

Obliczenie ilości ścieków odprowadzanych do zbiorników retencyjnych szczelnych:

Przyjęto:

- suma opadów rocznych H=750 mm

- czas trwania deszczu miarodajnego t = 15 min

- liczba lat przypadająca na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym C=1

- obliczenie współczynnika $A = 6,631 \times 82,55 = 547,38$

$$q = 547,38/15^{0,667}$$

Przyjęto:

$$q = 408 \text{ l/s ha}$$

- dla zadaszonych

$$Q_1 = 0,9 \times 0,015 \times 1303 = 17,59 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Skład ścieków deszczowych

- dla wód opadowych zbieranych z powierzchni dachów przyjęto następujące stężenia zanieczyszczeń:

- Zawiesina ogólna 35 mg/dm³

- Ekstrakt eterowy 10 mg/dm³

- dla wód opadowych z powierzchni terenów – szczelnych – utwardzonych zanieczyszczenia będą różne w zależności od fazy i okresu który upłynął od ostatniego deszczu. Najwyższe stężenia będą występować w początkowej fazie deszczu. Przyjęto średnie stężenia zanieczyszczeń w wartości:

- Zawiesina ogólna 120 mg/dm³

- Ekstrakt eterowy 80 mg/dm³

Przewody kanalizacyjne muszą spełniać wymagania:

- PN – 92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN – 80/C – 89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN – 74/C – 89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary

Zbiornik retencyjny szczelny

Zaprojektowano żelbetowy zbiornik retencyjny, pionowy, szczelny ZB1 pionowy o średnicy wewnętrznej 3,00m, głębokości 2,50m i pojemności 15,90 m³. Zbiornik dostarczany jest na miejsce budowy jako element gotowy. Zbiornik należy posadzić na płycie żelbetowej wg opracowania konstrukcyjnego wykonawczego. Do zbiornika doprowadzona będzie instalacja kanalizacji opadowej z powierzchni dachów. Nadmiar wody należy wywozić na oczyszczalnię ścieków lub wykorzystać do podlewania terenów zielonych. W załączeniu karta katalogowa zbiornika.

Generalne zasady prowadzenia przewodów kanalizacyjnych

Przy prowadzeniu kanałów kierowano się następującymi odległościami minimalnymi od istniejącego uzbrojenia:

- 1,0 m od wodociągu,
- 3 ÷ 5 m od budynków,
- 1,5 m od słupów linii NN i linii telekomunikacyjnych,
- 1,5 m od sieci gazowej,
- 5 m od słupów linii SN,
- 0,8 m od kabla elektrycznego i teletechnicznego.

Przykrycie rur wg PN-92/B-10735 i PN-81/B-03020 winno wynosić minimum 1,20 m w tej strefie klimatycznej. Wybór przebiegu przyłącza został dokonany w oparciu o analizę warunków terenów. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia budynków, ustala się, że warunki posadowienia obiektów objętych w/w opracowaniem stanowią II kategorię geotechniczną.

Wykonanie i obudowa wykopów

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie. Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy ± 5 cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni. Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gruntu odpowiada określonemu w projekcie dostarczonym Wykonawcy. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór. Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m. Na podstawie wizji lokalnej w terenie ustalono, że 30% robót ziemnych stanowią roboty wykonywane ręcznie, a 70% - mechanicznie. Przygotowanie podłoża pod kanały. W wykopach gdzie dno wykopu stanowią grunty spoiste jak gliny, ility zastosowano podsypkę o grubości 15 cm z zagęszczonego piasku. Powierzchnia podłoża powinna być zgodna ze spadkiem podłużnym dna kanałów. Wymagane jest poprzeczne wyprofilowanie podłoża na kąt 90° – stanowiące łóżysko nośne rury kanalizacyjnej.

Układanie i montaż rur kanalizacyjnych

Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z zaprojektowaną osią, należy przez punkty osiowo trwale oznakowane na łąkach celowniczych przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu (spadku). Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie

do osi. Podczas montażu kanału wykop powinien być odwodniony. Przed montażem należy posmarować kielich i bosy koniec rury smarem. Następnie wsuwając jedną rurę w drugą przy pomocy drągu metalowego i podkładu drewnianego lub w przypadku dużych średnic przy pomocy koparki na której zawieszamy rurę na pasach uważając na osiowość rurociągu. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Odcinek kanalizacji z rur PE kielichowe łączone na uszczelkę gumową, które dostarcza producent rur.

Wykonanie obsypki i zasypanie wykopów

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji. Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz – G1. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Jeżeli przywieziony materiał wypełniający wykop w gruntach nawodnionych ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu. Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny G1, sypki, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania $\alpha = 90^\circ$. W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy. Po zamontowaniu i ułożeniu rur na dobrze zagęszczonym podłożu wykonanego z gruntu G1, należy boki rur podbić gruntem G1 ubijakami drewnianymi. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać należy gruntem łatwo zagęszczalnym G2 z piasku sypkiego drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczalnym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podbudowę kanału wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasyпки nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Próby szczelności - miejsca połączeń pozostawić należy nieobsypane. Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi.

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami (Dz.U. z 2023 r. poz.1333) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy pn. :

**WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE DLA INWESTYCJI:
BUDOWA WIELOFUNKCYJNEGO BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
ZLOKALIZOWANEGO NA DZ. 482 W BACZKOWIE, GM. BOCHNIA-WIEJSKA**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Bochnia 03.2023 r.