

PROJEKT TECHNICZNY

OBIEKT: BUDOWA INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ PODZIEMNEJ NA
GAZ PŁYNNY $2 \times V = 6400$ L DO BUDYNKU SZKOŁY
PODSTAWOWEJ w HAŃSKU
KATEGORIA OBIEKTU IX

ADRES INWESTYCJI: ul. SZKOLNA 1
22-235 HAŃSK PIERWSZY
identyfikator 061903_2. 0005.293/9
identyfikator 061903_2. 0005.293/12

INWESTOR: GMINA HAŃSK
ul. OSIEDŁOWA 4
22-235 HAŃSK PIERWSZY

INSTALACJA ZBIORNIKOWA PODZIEMNA $2 \times V = 6400$ L NA GAZ PŁYNNY

Funkcja	Branża	Nazwisko i imię	Nr upr.	Podpis
Projektant	Instalacje sanitarne	mgr inż. Danuta Kulesza	949/CH/92 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	
Sprawdzający	Instalacje sanitarne	mgr inż. Katarzyna Górecka	LUB/0287/PWBS/22 do projektowania i kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

CHEŁM 02. 07. 2024

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY.

-str 3-12

1. Wprowadzenie
2. Wymagania techniczno-technologiczne
 - 2.1. Charakterystyka propanu i określenie parametrów pożarowych
 - 2.2. Wymogi dotyczące lokalizacji zbiorników
 - 2.3. Strefy zagrożenia wybuchem i odległości bezpieczne
 - 2.4. Zagadnienia ochrony środowiska
 - 2.5. Wymagania BHP i P.POŻ.
3. Rozwiązania projektowe
 - 3.1. Charakterystyka techniczna zbiornika
 - 3.2. Rurociągi i armatura
 - 3.3. Przyłącze gazowe
4. Wytyczne branżowe
 - 4.1. Branża budowlana
 - 4.2. Branża elektryczna
 - 4.3. Ochrona katodowa
5. Wytyczne eksploatacyjne
 - 5.1. Rozruch instalacji
 - 5.2. Konserwacja i remonty
 - 5.3. Napełnianie zbiorników
6. Instrukcja BHP
 - 6.1. Pożar
 - 6.2. Wyciek gazu
 - 6.3. Niesprawność instalacji gazowej
- 7.0 Opis instalacji.

V. RYSUNKI.

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Plan sytuacyjny | 1:500. | -str 13 |
| 2. Profil przyłącza gazu | 1:500/100. | -str 14 |
| 3. Rzut piwnic – rozmieszczenie urządzeń | | -str 15 |
| 4. Schemat instalacji z kotłem zewnętrznym. | | -str 16 |
| 5. Schemat instalacyjny zbiornika | | -str 17 |
| 6. Rzut główny z przekrojem | | -str 18 |
| 8. Posadowienie zbiornika | | -str 19 |
| 9. Posadowienie anod dla zbiornika | | -str 20 |
| 10. Schemat instalacji odgromowej | | -str 21 |

OPIS TECHNICZNY

1. WPROWADZENIE.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy instalacji zbiornikowej podziemnej $2 \times V=6400$ do budynku szkoły podstawowej w Hańsku zasilająca zewnętrzny kocioł gazowy w miejscowości Hańsk Pierwszy, ul. Szkolna 1, dz. nr 293/9, 293/12, obręb 0005.

Zakresem swym opracowanie obejmuje szczegółowe rozwiązania techniczno - technologiczne umożliwiające prawidłowy montaż urządzeń i rurociągów. Ponadto w opracowaniu ujęto wytyczne eksploatacyjne umożliwiające prawidłowe i bezpieczne użytkowanie parku zbiornikowego. Opracowanie jest zgodne z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi i jest kompletne z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

1.2. Podstawa opracowania.

W opracowaniu wykorzystano:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21 listopada 2005r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw z 2014 poz. 1853 z późn. zmianami);
- R. Zajda "Instalacje gazowe oraz lokalne sieci gazów płynnych" Warszawa 1995 r.;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r poz. 1422 z późn. zmianami)
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni gazowych i olejowych" Polska Korporacja Techniki Sanitarnej Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dziennik Ustaw Nr 74/99 poz.836 z późn. zmianami);
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 listopad 2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dziennik Ustaw Nr 205 poz. 1584).

2. WYMAGANIA TECHNICZNO-TECHNOLOGICZNE.

2.1. Charakterystyka propanu i określenie parametrów pożarowych.

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości II A o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1 - 10,0% wg PN-99/C-96008. Mieszanina propanowo - powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury. W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości.

Gaz płynny jest gazem bezwonny, który ze względów bezpieczeństwa nawaniany jest poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu w powietrzu. Intensywność parowania płynnego propanu powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

2.2. Wymogi dotyczące lokalizacji zbiornika.

Podane poniżej wymagania określone zostały w oparciu o obowiązujące przepisy prawne i zasady bezpieczeństwa, ochrony p.poż. i stanowią podstawę do wyboru lokalizacji parku zbiornikowego na szczegółowym planie zagospodarowania posesji.

- Zbiorniki nie mogą być lokalizowane w odległości mniejszej niż 5m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych,
- Lokalizacja zbiornika zapewnia utwardzony dojazd do działki dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej,

- Zbiorniki usytuowane są w odległości:
 - 32,5 m do budynku zasilanego
 - odległość od najbliższej granicy działki 13,0 m,
 - odległość od utwardzonej drogi 31,5 m,
- Zbiornik jest posadowiony na płycie betonowej.

2.3. Strefy zagrożenia wybuchem i odległości bezpieczne.

Dla podziemnych zbiorników do magazynowania gazu płynnego o pojemności od 5 do 7dm³ wyznacza się strefę zagrożenia wybuchem 2 wynoszącą 1,5m od wszystkich króćców zbiornika.

Odległość bezpieczeństwa dla zbiorników o poj. $V=6400l$ wynosi $C=3,0m$. Odległości powyższe liczone są od ścianek zbiornika i dotyczą budynków i dróg. Odległości od sąsiedniej działki powinny wynosić co najmniej połowę odległości C czyli 1,5m.

2.4. Zagadnienia ochrony środowiska.

Zagrożenia dla atmosfery.

Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery. Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik prób wytrzymałościowych i ciśnieniowych rurociągów i zbiorników potwierdzony przez przedstawiciela UDT i Dostawcę gazu. Źródłem zanieczyszczenia atmosfery mogą być jedynie krótkotrwałe nieszczelności instalacji, które ze względu na ruch powietrza są szybko usuwane i nie stanowią zagrożenia dla atmosfery.

Zagrożenia dla wód gruntowych i gleby.

W warunkach otoczenia gaz płynny natychmiast odparowuje nie powodując skażenia gleby i wód gruntowych.

2.5. Wymagania BHP i P-POŻ.

- Zgodnie z Prawem Budowlanym warunkiem dopuszczenia instalacji zbiornikowej do eksploatacji jest zgłoszenie zakończenia budowy lub uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.,
- Dostawca gazu winien przeszkolić użytkownika w zakresie bezpiecznego użytkowania instalacji. Użytkownik zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną.
- Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza.
- Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących.
- Instalacja zbiornikowa jest zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych, działka ogrodzona.
- Na słupku przy instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym.
- Zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego.
- Instalacja winna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 6kg.
- Dokonywanie zmian w instalacji bez zgody dostawcy gazu jest zabronione.

2.6. Droga pożarowa.

Lokalizacja zbiornika uwzględnia łatwy dojazd wozu straży pożarnej. Jest to jednocześnie droga dla autocysterny z gazem. Droga pożarowa jest łatwo widoczna, posiada szerokość i nośność odpowiednią dla dróg pożarowych, umożliwia szybki dojazd do zbiornika nawet w trudnych warunkach atmosferycznych.

3. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE.

3.1. Charakterystyka techniczna zbiornika

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczakiem ciśnieniowym wykonanym według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT. Ciśnienie robocze wynosi 1,56MPa. Zbiornik pokryty jest powłoką antykorozyjną pozwalającą na przykrycie go ziemią. Armatura zamontowana jest na wlocie zbiornika i zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi studzienką ochronną.

Wyposażony jest przez wytwórcę w następującą armaturę:

- zawory bezpieczeństwa obliczone na warunki pożarowe,
- poziomowskaz pływakowy,
- zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia i manometrem tarczowym o zakresie 0-2,5MPa,
- zawór wlewowy,
- zawór awaryjnego poboru fazy ciekłej,
- zawór poboru fazy ciekłej.

Armatura zamontowana na zbiorniku powinna posiadać aktualne atesty dopuszczające jej stosowanie w instalacjach gazu płynnego.

Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez Inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami poddawany jest okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym, a także przeprowadzane są badania zaworu bezpieczeństwa.

Zbiornik montuje się na wykonanej płycie betonowej przytwierdzając go w czterech punktach przy pomocy kotw.

3.2. Rurociągi i armatura

Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w studziencie należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu.

Bezpośrednio za zbiornikami należy zamontować zespół redukcyjny I stopnia obniżający ciśnienie do 0,5bar. Redukcja ciśnienia II stopnia odbywać się będzie na zamontowanym bezpośrednio za zaworem gazowym reduktorze dwustopniowym umieszczonym w szafce gazowej na budynku. Zgodnie z obowiązującymi przepisami w szafce gazowej na ścianie budynku zamontowany jest odcinający zawór kulowy dn 50 pełniący rolę kurka głównego.

3.3 Przyłącze gazowe.

3.3.1 Roboty ziemne.

Wykop pod przyłącze gazowe winien mieć głębokość 0,8m i szerokość minimum 0,25m, dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod gazociąg winna być dokonana podsypka z piasku min. 5cm a nad gazociąg nadsypka z piasku 10cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30- 40cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15m i ułożyć żółta taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,1- 0,2m a następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół połączeń rur.

Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić:

- 0,8m dla terenów zurbanizowanych.
- 1,0m pod gruntami ornymi i drogami.

3.3.2 Montaż przyłącza polietylenowego.

Przewiduje się przyłącze z rury polietylenowej HDPE SDR11 63x4,6mm, łączonej za pomocą muf elektrooporowych. Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE stosując promienie gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

Temperatura otoczenia	+ 20 °C	+ 10 °C	0 °C
Minimalny promień gięcia	20 x d	35 x d	50 x d

Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych. Połączenie z projektowaną instalacją wykonać za pomocą mufy elektrooporowej. Trasa przyłącza pozwala na zachowanie od obiektów odległości podstawowych obowiązujących dla rurociągów gazowych z polietylenu.

3.3.3 Próby szczelności i warunki odbioru.

Próby szczelności należy przeprowadzić w oparciu o kryteria ujęte w normie PN-92/M-34503. Próby szczelności wysokociśnieniowej części instalacji - od zbiornika do reduktora I stopnia należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 1,56MPa. Próby szczelności przyłącza wykonuje się na ciśnienie próbne 0,4MPa, medium próbne gaz obojętny, czas trwania próby dla pojedynczych przyłączy - jedna godzina. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w czasie trwania próby. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej. Diagramy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

4. WYTYCZNE BRANŻOWE.

4.1. Branża budowlana.

Niniejsze wytyczne dotyczą posadowienia na płycie betonowej podziemnego zbiornika stalowego na gaz płynny propan o pojemności $2 \times V = 6400$ l.

Dokonano sprawdzenia warunków posadowienia przy następujących założeniach:

- wymiary płyty betonowej (B - szerokość, L - długość) przyjęto ze względu na wymiary zbiorników
- grubość płyty przyjęto $H = 0,30$ m,
- za grunt w poziomie posadowienia przyjęto grunt o bardzo słabej nośności, tj. piasek pylasty średnio zagęszczony,
- gęstość objętościowa gazu 0,55kg/l.

Przyjęto następujące rozmiary płyty betonowej:

Park zbiornikowy	B	L
2x 6400 l	4,0 m	4,5 m

Należy pamiętać o sprawdzeniu stanów granicznych podłoża gruntowego dla gruntu odpowiedniego dla miejsca posadowienia zbiornika. Zaleca się wykonanie płyty fundamentowej z betonu B-25 wylewanej na miejscu budowy, posadowionej na głębokości 2,00m p.p.t.

Warunki posadowienia zbiornika.

Zbiornik posadowiony będzie w ziemi ok. 2,0m, pozostałe elementy zbiornika zostaną przysypane ziemią tak aby z każdej strony zbiornika była osypka ok. 0,5m. Roboty ziemne kubaturowe pod zbiornik i liniowe pod przyłącze przewiduje się wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego - koparki. W rejonach kolizji wykopy wykonywać ręcznie. Profilowania dostosowane do kształtu określonego w projekcie dokonać ręcznie. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- dokładne usunięcie części stałych z dna i ścian bocznych wykopu,
- dokładne zachowanie rzędnych w rejonie płyty betonowej (w przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do rzędnych projektowanych należy przestrzeń wypełnić chudym betonem). W zależności od warunków geotechnicznych należy wykonać ewentualne zbrojenie płyty i zalać mieszanką betonową o wymaganej jakości i grubości. W przypadku występowania wody gruntowej w miejscu posadowienia zbiornika należy starannie przeprowadzić roboty odwodnieniowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę powłoki antykorozyjnej zbiornika. Ewentualne uszkodzenia należy natychmiast naprawiać używając wyłącznie tych samych farb, którymi zbiornik został zabezpieczony fabrycznie.

Przed przystąpieniem do zasypywania należy zamocować na włazie zbiornika studzienki ochronnej oraz przymocować zbiornik do płyty betonowej za pomocą pasów transportowych z klamrą zaciskową lub pasów z bednarki. Na odcinku kontaktu pasów z powłoką zbiornika wykonać rękawy ochronne zabezpieczające powłokę przed zarysowaniem.

Zasypkę należy prowadzić mechanicznie, a w rejonie zbiornika ręcznie. Do zasyпки należy użyć gruntu pozbawionego części stałych, zaleca się użycie piasku drobnoziarnistego.

Piasek należy narzucić przy użyciu wysięgnika koparki poruszającej się po obrysie stacji zbiornikowej. plantowanie terenu wykonać ręcznie.

4.2. Branża elektryczna.

Podstawą do wykonania poniższych wytycznych są:

1. Norma wieloarkuszowa PN-EN-62305 Ochrona odgromowa
 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Zbiorniki powinny być uziemione przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i zastosowaniu uziomu otokowego. Jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 30x4.

Zalecenia do wykonania uziomu otokowego:

- uziomy otokowy należy układać na dnie wykopu tuż przy zewnętrznej krawędzi płyty betonowej,
- podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2,0m od uziomu otokowego nie wykorzystane jako uziomy naturalne zaleca się łączyć z otokiem,
- odległość kabli elektroenergetycznych od uziomu nie powinna być mniejsza niż 1,0m,
- jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną,
- połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonywać przez spawanie lub zaprasowanie. Wszelkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją,
- w razie niemożności stworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy uziom otokowy połączyć z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,5m,
- do połączeń przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy stosować przewody z taśmy stalowej ocynkowanej 30x4mm,
- liczba przewodów odprowadzających powinna odpowiadać wartości wynikającej z podzielenia długości otoku (wyrażonej w metrach) przez 10, liczba stosowanych przewodów nie może być mniejsza niż 2,
- przewody uziemiające należy tak rozmieścić, aby odległości między nimi mierzone wzdłuż obwodu płyty fundamentowej nie przekraczały 10m.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu otokowego nie może być większa niż 7Ω. Instalację odgromową mogą montować osoby posiadające zaświadczenie kwalifikacyjne "E" w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji elektro-energetycznych z uprawnieniami do wykonywania prac montażowych. Po wykonaniu prac montażowych instalację należy poddać badaniom odbiorczym.

Badania odbiorcze mogą przeprowadzić osoby posiadające zaświadczenie kwalifikacyjne "E" w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji elektro-energetycznych z uprawnieniami do wykonywania prac kontrolno - pomiarowych.

Na podstawie pomiarów należy sprawdzić czy rezystancja uziomu jest zgodna z wymogami. Badania okresowe należy przeprowadzać raz w roku przed okresem burzowym, nie później jednak niż do 30 kwietnia.

Złącza kontrolne instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Śruby w złączach kontrolnych należy zabezpieczyć przed samoodkręcaniem.

Obiekty wyposażone w instalację odgromową powinny mieć metryki urządzenia piorunochronnego oraz protokoły z badania urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN 86 /E-05003/01.

Szczegółowe schematy instalacji odgromowych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Doboru materiałów do montażu instalacji należy dokonać zgodnie z powyższymi

zaleceniami. Instalację zbiornikową należy wyposażyć w zacisk do uziemiania autocysterny zgodnie z załączonym rysunkiem. W przypadku, gdy rezystancja uziemienia otokowego nie spełnia określonych wymogów, uziom otokowy należy uzupełnić dodatkowymi uziomami poziomymi lub pionowymi. Liczba dodatkowych uziomów poziomych lub pionowych powinna być równa liczbie przewodów odprowadzających w zewnętrznym urządzeniu piorunochronnym.

4.3. Ochrona katodowa.

Przewiduje się wykonanie ochrony katodowej zbiornika. Montaż galwanicznych anod magnezowych. Anody magnezowe są umieszczane w jutowych workach wypełnionych aktywatorem. Na budowę dostarczane są wraz z kablem i końcówką kablową.

Przed ułożeniem w wykopie należy anody zamoczyć w wodzie przez minimum 3 godziny.

Anody umieszczamy w wykopie zgodnie z rys 9 i obficie zalewamy wodą.

5. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE.

5.1. Rozruch instalacji.

Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do wszystkich końcówek rurociągów podłączono odbiorniki. Po przeprowadzeniu kontroli należy instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu poboru fazy gazowej na zbiorniku oraz pozostałych zaworów. Odpowietrzenie instalacji dokonuje się dwuetapowo. Najpierw odpowietrzamy część zewnętrzną, instalacji poprzez wykręcenie korka zaślepiającego w kolumnie przy ścianie budynku. Drugim etapem jest odpowietrzenie instalacji wewnętrznej, które dokonujemy poprzez podłączenie przewodu do instalacji przed urządzeniem odbiorczym z odprowadzeniem na zewnątrz budynku. Następnie należy jeszcze raz skontrolować szczelność połączeń.

Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia, palenia tytoniu oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

5.2. Konserwacja i remonty.

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji należy na bieżąco kontrolować stan połączeń, prawidłowość pracy ciągów redukcyjnych, prawidłowość funkcjonowania armatury. Za stan techniczny instalacji odpowiada użytkownik. W przypadku stwierdzenia nieszczelności lub innych usterek (np. uszkodzenie powierzchni zbiornika, brak napisów ostrzegawczych itp.) należy, natychmiast je usunąć.

5.3. Napełnianie zbiornika.

Napełnianie zbiornika odbywa się okresowo z cysterny samochodowej za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Max. stopień napełnienia zbiornika nie może przekroczyć wartości podanej przez producenta na tabliczce znamionowej zbiornika. Podczas przeładunku gazu należy zachować szczególne środki ostrożności zgodnie z instrukcją załadunku.

6. INSTRUKCJA BHP.

6.1. Pożar.

1. Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
2. Powiadomić Straż Pożarną tel. 998 i poinformować gdzie są zlokalizowane zbiorniki gazu płynnego.
3. Poinformować o zaistniałym wypadku dostawcę gazu.

6.2. Wyciek gazu.

1. Zlikwidować wszystkie źródła ognia.
2. Zamknąć wszystkie zawory zbiornika oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
3. Powiadomić Straż Pożarną.
4. Powiadomić dostawcę gazu.

6.3. Niesprawność instalacji gazowej.

1. Sprawdzić poprawność działania poziomowskazu i manometru na zbiorniku.
2. Zamknąć zawory przed każdym odbiornikiem.
3. Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w punktach redukcyjnych na zewnątrz budynku.
4. Powiadomić serwis awaryjny.

Uwaga:

- Gaz płynny gwałtownie odparowuje i powoduje obniżenie temperatury, co może powodować poważne obrażenia skóry przez jej miejscowe odmrożenie, dlatego wszędzie gdzie istnieje możliwość wycieku należy umieścić sprzęt zabezpieczający (rękawice i okulary ochronne)
- Zbiornik na gaz płynny, który jest pusty, ciągle zawiera pary gazu. W tym stanie wewnętrzne ciśnienie jest bliskie atmosferycznemu co powoduje, że powietrze może przedostawać się do zbiornika lub gaz może przedostawać się na zewnątrz, tworząc mieszaninę wybuchową. Dlatego należy bardzo starannie zamykać armaturę odcinającą na zbiornikach czasowo nieeksploatowanych.

7. OPIS INSTALACJI W BUDYNKU

7.1. Połączenia spawane

Rury stalowe czarne bez szwu łączyć przez spawanie. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69013. Po wykonaniu połączeń należy wykonać badania złączy spawanych zgodnie z PN-EN 13480-1:2005.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Przy montażu rurociągów dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od -5°C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi. Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200mm od połączeń spawanych rurociągów.

7.2. Połączenia gwintowane

Zawory odcinające, filtry siatkowe oraz zawory zwrotne o średnicach DN50 i mniejszych należy łączyć z instalacją poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

7.3. Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych

Podłączenie kotła grzewczego z istniejącą instalacją w budynku należy dokonać w istniejących rozdzielaczach poprzez odcięcie lub zamknięcie i zaślepienie przyłącza ciepłego.

W budynku po stronie instalacyjnej należy zamontować:

1. wymiennik ciepła wraz z osprzętem dostarczamy z kotłem zewnętrznym c.o.
2. pompę obiegową o parametrach $Q=5,20\text{m}^3/\text{h}$ i $H=3,5\text{ H}_2\text{O}$
3. naczynie wzbiornicze N140
4. odmulacz IOW50
5. zawory odcinające i zwrotne Dn50
6. odwodnienia i odpowietrzenia

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej powyżej przewodów elektrycznych;
- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej poniżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych;
- minimalne odległości przewodów wody grzewczej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm;
- Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych;
- Podejścia wody grzewczej mają być dodatkowo mocowane przy urządzeniach;

- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2cm powyżej posadzki. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przepust instalacyjny ma być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,3%. W najniższych miejscach należy wykonać odwodnienia instalacji, a w najwyższych odpowietrzenia. Wykonać instalację odwadniającą od głównych przewodów rozprowadzających, przewodami z rur stalowych DN15. Każdy punkt odwadniający wyposażać w zawory odcinające z nakręcanymi zaślepkami DN15 - 2szt. Rewizję opisać „Odwodnienie instalacji ogrzewczej”. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Przewód instalacji ogrzewczej ma być montowany na wspornikach i uchwytach odpowiednio rozmieszczonych, w sposób zabezpieczający przed zetknięciem z powierzchnią przegrody lub elementem konstrukcyjnym ścianki działowej.

7.4. Czyszczenie rurociągów

Instalacje ogrzewcze należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7m/s aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą z glikolem. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane, co najmniej dwukrotnie po 15÷20min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

7.5. Próba szczelności

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 70°C, temperatura powrotu 50°C;
- Ciśnienie robocze 2,5 bar;
- Ciśnienie próbne 6,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony na 24h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż 0,6MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

7.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

7.6.1. Przygotowanie powierzchni.

Dla instalacji wewnętrznych powierzchnie przygotować według PN-ISO 8501-1:1996/AD1:1998/AP1:2002. – drugi stopień czystości powierzchni przy założeniu, że powierzchnia chropowata, nierówności powierzchni po oczyszczeniu nie przekroczą 80 mikronów. Przygotowanie powierzchni wykonać za pomocą oczyszczania pneumatycznego strumieniowo-ściernego.

7.6.2. Malowanie.

Rurociągi pomalować zestawem malarskim. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta. Po wyschnięciu warstwy farby należy zmierzyć grubość suchej powłoki.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

7.6.3. Izolacja rurociągów.

Rurociągi wody grzewczej prowadzone wewnątrz (80/60°C) należy izolować otuliną *FLEXOROCK* firmy *ROCKWOOL* z płaszczem z folii PCV z samoprzylepną zakładką o następujących grubościach:

- dla średnicy DN15 do 22 – $g_{iz} = 20$ [mm]
- dla średnicy DN22 do DN50 – $g_{iz} = 30$ [mm]

Izolacja kształtek otuliną *FLEXOROCK* oraz osłoną PCV.

Płaszcz ochronny izolacji nie wymaga konstrukcji wsporczej. Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ dla 20°C.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej.

7.6.4 Znakowanie rurociągów.

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i wg załączonych stron zgodnie z PN-70/N-01270.03 i PN-70/N-01270.07. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniu wężla cieplnego.

7.6.5. Mocowanie przewodów.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia *HILTI* wraz z konstrukcją wsporczą. Zastosowane zawieszenia powinny zapewnić poprawną pracę kompensacji naturalnej. Rurociągi wody grzewczej mocować na niezależnych zawieszeniach i wspornikach. Maksymalny rozstaw uchwytów podano w tabeli.

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25 – 32	2,0
40 – 50	2,5

7.6.6. Uwagi realizacyjne.

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3% umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną. Kompensację naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu $R=3D_z$. Wykonać naciąg wstępny rurociągów wynoszący 50 % wydłużeń liniowych. Punkty stałe oraz podwieszenia rurociągów zaprojektowano firmy *HILTI*. Przy wszystkich przejściach **przez ściany oraz strefy p.poż. należy stosować rury ochronne i przejścia p.poż.** Na podejściach do urządzeń stosować łuki hamburskie. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

8. UWAGI KOŃCOWE.

Całość prac wykonać zgodnie z „Wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz przepisami BHP i p.poż.

Montaż instalacji z rur stalowych i PE powinien być prowadzony zgodnie z „Wytycznymi stosowania i projektowania wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych”. Do montażu instalacji powinni przystąpić monterzy posiadający kwalifikacje w niezbędnym zakresie wykonawstwa.

Należy przestrzegać warunków technicznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 75 z dnia 12.04.2002 r. z późniejszymi zmianami).

***Opracowała:
mgr inż. Danuta Kulesza***