

1. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI

1.1. Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczno-budowlany budynku
- Plan zagospodarowania terenu
- Obowiązujące normy i przepisy
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065).
 - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88).
- Uzgodnienia z inwestorem
- Katalogi oraz wytyczne producentów materiałów i urządzeń

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wody ciepłej, zimnej, hydrantowej, instalacji kanalizacji sanitarnej, instalacji grzewczej wraz z wewnętrzną instalacją gazu płynnego oraz odcinkiem biegnącym w gruncie dla rozbudowywanej i przebudowywanej szkoły filialnej w miejscowości Turze Rogi, gm. Łuków, powiat łukowski, dz. ewid. nr 128 (obręb geodezyjny: Turze Rogi 0031).

Zakres opracowania obejmuje przeprowadzenie dobór materiałów oraz urządzeń zapewniających komfort cieplny oraz spełniające warunki sanitarne w budynku.

2. Instalacja wody zimnej, ciepłej

W budynku woda wykorzystywana będzie do celów higieniczno-sanitarnych i porządkowych – do zasilenia armatury czerpalnej w węzłach sanitarnych i pomieszczeniach technicznych.

Obliczeniowe zapotrzebowanie wody dla budynku wynosi:

Lp.	Rodzaj przyboru sanitarnego	Ilość	Normatywny wpływ wody z punktów czerpalnych q_n		Suma normatywnych wpływów z punktów czerpalnych	
			woda zimna	woda ciepła	woda zimna	woda ciepła
-	-	szt.	dm ³ /s	dm ³ /s	dm ³ /s	dm ³ /s
1.	Miska ustępowa	5	0,13	-	0,65	-
2.	Umywalka	6	0,07	0,07	0,42	0,42
3.	Zlew	2	0,07	0,07	0,14	0,14
4.	Natrysk	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Razem					1,36	0,71
					2,07	

Całkowity obliczeniowy przepływ wody dla celów bytowych (wg PN-92/B-01706):

$$q=4,4*(2,07)^{0,27}-3,41=1,95 \text{ l/s}$$

Woda pobierana będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego. Po wejściu przyłącza do budynku zamontowano zawór antyskażeniowy klasy EA oraz wodomierz główny. Od istniejących pionów wodociągowych wykonane zostaną odejścia (podejścia) do odbiorników lub grupy odbiorników mieszczących się w budynku. Podejścia do odbiorników przewidziano w bruzdach ściennych (podtynkowe) i instalacyjnych ściankach systemowych (do płuczek w miskach ustępowych).

Ciepła woda użytkowa w sanitariatach, pomieszczeniu socjalnym dla personelu oraz pomieszczeniu gospodarczym przygotowywana zostanie centralnie w pomieszczeniu kotłowni. Przed odbiornikami zamontować zawory mieszające z możliwością sterowania temperaturą w celu uzyskania odpowiedniej temperatury wody. W pomieszczeniu kotłowni zainstalować pojemnościowy zasobnik wody o

pojemności 120 l.

Przewody rozdzielcze instalacji prowadzić ze spadkiem co najmniej 3mm/m w kierunku przeciwnym do przepływu wody (umożliwia to prawidłowe odpowietrzenie instalacji, a w razie potrzeby także jej opróżnienie). Przewody pionowe instalacji prowadzić w bruzdach w rurze osłonowej peszel, zaś przez ścianą oddzielenia pożarowego prowadzić przewody w przepuście ochronnym wypełnionym masą ogniochronną.

Przewody należy izolować termicznie izolacją z wełny mineralnej w płaszczu PCV o grubościach (zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla przewodów ułożonych między ogrzewanymi pomieszczeniami):

- 6 mm - dla rur prowadzonych w posadzce i w bruzdach ściennych,
- 10 mm - dla rur wody zimnej, i dla rur c.w.u., o średnicach Ø15, Ø20, Ø25, Ø32

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy techniki Instalacyjnej INSTAL.

Przejścia rur przez przegrody należy wyposażyć w tuleje ochronne, co zabezpiecza je przed szkodliwym oddziaływaniem przegród np. wskutek „osiadania” budynku, czy w sposób korodujących właściwości gipsu w ściankach gipsowo-kartonowych. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu.

Instalacje wykonać z rur uniwersalnych wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-HD Multiuniwersal, łączonych technika „press” z zaprasowanym pierścieniem stalowym (do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane).

Zestawienie elementów instalacji wody ciepłej, zimnej	
Zestawienie rur KAN-therm Press	
Produkt	Wielkość dz x g
Rura PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal	10x2,0 mm
Rura PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal	15x2,0 mm
Rura PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal	20x2,0 mm
Rura PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal	25x2,5 mm
Rura PE-RT/Al/PE-HD Multi Universal	32x2,5 mm

3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzić do istniejącej oczyszczalni ścieków. Projektuje się wykonanie podejść do odbiorników z rur PVC Ø 160 PVC Ø 110, Ø 50 łączone na uszczelkę gumową. Odbiorniki zostaną włączone do głównych istniejących przewodów odpływowych kanalizacji. Piony i przewody odpowietrzające wyprowadzono ponad dach budynku.

Urządzenia do kanalizacji podłączyć grawitacyjnie. Poziomy prowadzić w posadzce w warstwie izolacji cieplnej i szlichty z minimalnym spadkiem 1,5%.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych z twardego PVC lub ze stali. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm. Przejścia rur przez przegrody stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać w atestowanych przepustach ppoż. dla rur. Podejścia do przyborów sanitarnych wykonywać ze spadkiem nie mniejszym niż podany w normie. Należy przewidzieć dostęp do rewizji.

Obliczeniowy przepływ ścieków przedstawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przy- boru sanitarnego	Ilość	Średni- ca po- dejsia DN	Odpływ jed- nostkowy DU	Łączne natężenie ścieków
-	-	szt.	mm	dm ³ /s	dm ³ /s
1.	Miska ustępo- wa	5	110	2,5	12,5
2.	Umywalka	6	50	0,5	3
3.	Zlew	2	50	0,8	1,6
4.	Natrysk	1	50	0,8	0,8
				Razem (ΣDU)	17,9

Obliczeniowy przepływ ścieków sanitarnych:

$$q_s = 0,5 * \sqrt{17,9} = 2,12 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Zestawienie elementów instalacji kanalizacji sanitarnej	
Zestawienie rur	
Produkt	Wielkość
Rura PVC-U SN8	Ø50
Rura PVC-U SN8	Ø110
Rura PVC-U SN8	Ø160

4. Instalacja grzewcza

Czynnik grzewczy zasilający grzejniki pobierany jest z kotła na paliwo gazowe (gaz płynny) zlokalizowanego w pomieszczeniu projektowanej kotłowni.

Instalację w systemie dwururowym prowadzić w posadzce. Przewody w posadzce zaprojektowano z rur polipropylenowych, łączonych przez zgrzewanie. Dla wszystkich przewodów projektowanych instalacji CO w warstwach posadzki, przewiduje się zastosowanie otulin poliuretanowych lub polietylenowych, przeznaczonych do zatapiania w zaprawach budowlanych. Izolację termiczną wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z nowelizacjami :

6 mm - dla rur prowadzonych w posadzce,
20 mm dla rur o średnicach Ø20 i Ø25, Ø26,
30 mm dla rur o średnicach Ø32
40 mm dla rur o średnicach Ø40
50 mm dla rur o średnicach Ø50,

przy czym dla przewodów ułożonych między ogrzewanymi pomieszczeniami przyjęto połowę ww. grubości izolacji. Również na skrzyżowaniach z przewodami innych instalacji dopuszcza się zmniejszenie warstw izolacji o 50% w przypadku występowania kolizji.

5. Instalacja wentylacji

Intensywność wentylacji oraz parametry powietrza w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z wymaganiami aktualnie obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, obowiązującymi polskimi normami (PN). W pomieszczeniach przyjęto następujące ilości usuwanego powietrza:

- w salach dydaktycznych: min. 15 m³/h*dziecko, 20 m³/h*opiekun
- w toaletach: min 50 m³/h,
- z nadnatrysku: min 5 wymian/h
- w pomieszczeniu porządkowym bez okna: min 15 m³/h
- w szatni : 4 wymiany/h
- w pozostałych pomieszczeniach: wg. bilansu przedstawionego poniżej, przy równoczesnym zapewnieniu min. 1 wym/h powietrza w pomieszczeniach z oknami.

W pomieszczeniach budynku projektuje się wentylację nawiewno-wywiewną, która zapewni wymaganą ilość świeżego powietrza niezależnie od warunków atmosferycznych i pór roku. Nawiew do korytarza zapewniono za pomocą ściennego nawietrzaka z grzałką elektryczną, który zapewni mechaniczny nawiew powietrza z jednoczesnym ogrzaniem powietrza nawiewanego. Sterowanie do nawietrzaka zlokalizować w miejscu dogodnym dla użytkowników budynku. Przewody wentylacji nawiewnej na poziomie parteru prowadzić nad stropem. Przewody wentylacyjne zaprojektowano jako okrągłe ze stali ocynkowanej. Czerpnia nawietrzaka zlokalizowana na poziomie wysokościowym +/- 3,00 m od poziomu terenu. Nawiew do pozostałych pomieszczeń zostanie zapewniony poprzez zamontowanie w oknach nawiewników sterowanych higrodynamicznie. Nawiewnik okienny składa się z trzech części: zewnętrznej – okapu, który chroni przed deszczem i owadami oraz dwóch części wewnętrznych: łącznika akustycznego (montowany tylko w przypadku wyboru nawiewnika o izolacyjności akustycznej 38 lub 42 dB) oraz nawiewnika, który odpowiada za sterowanie ilością nawiewanego powietrza. Nawiewnik sterowany automatycznie. Strumień przepływu powietrza jest uzależniony od zawartości pary wodnej (wilgotności względnej) wewnątrz pomieszczenia, tzn. od zanieczyszczenia powietrza wynikającego z wykonywania czynności, takich jak oddychanie, pocenie się. W zależności od poziomu wilgotności względnej w pomieszczeniu dostarczają 30 -60 m³ /h.

Wywiewy z pomieszczeń szatni, łazienek, sal dydaktycznych zaprojektowano za pomocą kanałowych wentylatorów elektrycznych zlokalizowanych w trzonach kominowych. Trzony kominowe zakończyć wyrzutniami dachowymi wyprowadzonymi ponad dach budynku. Dokładna lokalizacja poszczególnych wentylatorów znajduje się w części rysunkowej opracowania. Aby ograniczyć hałas wentylatory dachowe należy montować na tłumiących podstawach dachowych. Wywiew z nadnatrysku wykonać za pomocą wentylatora ściennego. Wyrzutnię ułożyć na wysokości min. 3,0 m nad poziomem terenu.

W celu swobodnego przepływu powietrza w budynku w drzwiach do wentylowanych pomieszczeń należy wykonać podcięcia o wymiarach 30 x 750 mm. W drzwiach łazienek zamontować kratki drzwiowe o wymiarach 100 x 700 mm. Umożliwi to swobodny przepływ powietrza pomiędzy pomieszczeniami.

Bilans powietrza nawiewanego i usuwanego z pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Kubatura	Strumień powietrza		Krotność wymian
				Nawiewany	Wywiewany	
[-]	[-]	[m ²]	[m ³]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[1/h]
Parter						
1/1	Korytarz	17,47	52,41	160	-	3,05
1/2	Szatnia	14,40	43,2	110	180	4,17
1/3	Kotłownia	5,00	15	-	-	-

1/4	Sala dydaktyczna	56,94	170,82	480	380	2,81
1/5	Łazienka	15,48	46,44	-	220	4,74
1/6	Łazienka	4,66	13,98	-	50	3,58
1/7	Pom. gospodarcze	3,08	9,24	-	20	2,16
1/8	Sala dydaktyczna	62,16	186,48	480	380	2,57
1/9	Pom. socjalne	10,84	32,52	60	60	1,85
			Razem	1290	1290	

6. Wewnętrzna instalacja hydrantowa p-poż

Instalacja hydrantowa spełnia wymagania normy PN-B-02865:

–minimalne, wymagane ciśnienie wody na wypływie z zaworu hydrantowego

– $H_d = 0,20$ MPa

–minimalny wydatek wody na wypływie z zaworu hydrantowego HP 25: $V = 1$ l/s

Ciśnienie w wodociągu zasilającym jest wystarczające dla zapewnienia w wewnętrznej instalacji hydrantowej ciśnienia dynamicznego w wysokości $H_d = 0,20$ MPa.

Hydrant zlokalizowany w miejscu wskazanym w części rysunkowej. Instalacja hydrantowa zasilana będzie niezależnie z projektowanego przyłącza instalacji wody zimnej, na której należy zamontować zawór priorytetowy, aby w przypadku pożaru, jeżeli w wewnętrznej instalacji hydrantowej w wyniku poboru wody do celów gaśniczych nastąpi spadek ciśnienia, zawór pierwszeństwa natychmiast odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo- gospodarczej. Dla zabezpieczenia pod względem sanitarnym instalacji, na odejściu na instalację p-poż zamontować zawór antyskażeniowy typu EA. Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych INOX łączonych poprzez zaprasowywanie, jako odrębną, wydzieloną instalację wody zimnej, zasilającą tylko hydrant p-poż.

Specyfikacja projektowanego hydrantu :

–Wersja hydrantu – podtynkowa

–wymiały szafki – 750x800x160

–zgodne z PN-EN 671-1

– HP-25 - 1 szt (projektowany)

–wąż hydrantowy półsztywny Dn 25 mm o długości 20 m

–wydajność: $V = 1,0$ l/s

–ciśnienie minimalne : 0,20 MPa

–ciśnienie maksymalne: 1,2 MPa

–kolor szafki: biały RAL 9010

Zgodnie z warunkami ochrony p.poż. obiektu - przewiduje się użycia wody dla instalacji hydrantowej p.poż. o średnicy Dn 25 mm i wydajności $V = 1,0$ l/s.

Wg informacji uzyskanej od eksploatatora sieci wodociągowej wynika, że ciśnienie w wodociągu zasilającym jest wystarczające do uzyskania na najniekorzystniej usytuowanym zaworze hydrantowym ciśnienia minimum $p = 0,20$ MPa.

UWAGA:

Przejścia przewodów przez ściany wykonać w stalowych rurach osłonowych. Wolną przestrzeń między rurą, a tuleją należy wypełnić materiałem trwale plastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody min o 2 cm.

PRÓBY CIŚNIENIOWE

Wykonaną instalację hydrantową należy dokładnie wypłukać i poddać w całości próbom: wstępną, główną i końcową.

Ciśnienie próbne musi wynosić 1.5-krotną wartość ciśnienia roboczego tj. 0,9Mpa. Przy próbie ciśnienia instalacji z przewodami należy się starać o możliwie niezmienną temperaturę czynnika próbnego. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1.5 - krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 1,8Mpa. Ciśnienie to musi w okresie 30 min być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 min. Po dalszych 30 min próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0.06 MPa. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej

należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godz. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,02 MPa. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co najmniej 5 min, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 1MPa i 0,1 MPa. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

7. Wewnętrzna instalacja gazu płynnego wraz z odcinkiem biegnącym w gruncie oraz zbiornikiem na gaz płynny

7.1 Temat i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy wewnętrznej instalacji gazu płynnego wraz z odcinkiem biegnącym w gruncie zasilającą budynek Szkoły Filialnej w Turzycach Rogach, gm. Łuków, nr ewid. dz. 128.

7.2 Lokalizacja zbiornika gazu płynnego

Istniejący zbiornik zlokalizowany w miejscu z dala od zagłębień terenowych i rowów, ponadto zbiornik umieszczony w odległości mniejszej niż 5,0 m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych. Lokalizacja powinna zapewniać utwardzony dojazd do działki autocysterny, straży pożarnej i służb dozorowych

7.3 Strefa zagrożenia wybuchem

Ustala się minimalny wymiar strefy zagrożenia wybuchem dla zbiorników podziemnych o pojemności do 10m³ tj. „strefa 2” w promieniu R=1,5 m we wszystkich kierunkach od zaworów do napełniania i poboru gazu, od zaworów bezpieczeństwa i reduktorów gazu.

7.4 Charakterystyka propanu

Gaz płynny zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w kl. II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1 ÷ 10,0 [%] wg PN-82/C-9600. Mieszanina gazowo-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 pojemności. Gaz płynny jest gazem bezwonny, lekko narkotycznym, który ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu technicznego w powietrzu.

Parametry gazu płynnego

Parametry	PROPAN	BUTAN
Wzór chemiczny		
Wartość opałowa - MJ/m ³	93,11	123,86
Ciepło spalania - MJ/m ³	101,15	134,11
Temperatura zapłonu - °C	510	480
Granica wybuchowości – dolna - %	2,1	1,86
Granica wybuchowości – górna - %	10,1	8,41
Zapotrzebowanie powietrza do spalania – Nm ³ /Nm ³	23,9	31,92
Zapotrzebowanie powietrza do spalania - Nm ³ /kg	12,15	12,00
Klasa wybuchowości	IIA	IIA
Grupa samozapalenia	T2	T2

Gęstość normalna w fazie gazowej – kg/m ³	2	2,71
Gęstość względem powietrza	1,55	2,09

7.5 Wymagania BHP i P-POŻ.

- Warunkiem dopuszczenia instalacji zbiornikowej do eksploatacji jest pozytywny wynik prób ciśnieniowych i wytrzymałościowych
- Wykonawca instalacji powinien przeszkolić użytkownika, który zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją instalacyjną
- Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza
- Trawę oraz roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących
- Zbiornik zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego
- Instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nie upoważnionych
- W przypadku nieprawidłowego działania instalacji zbiornikowej należy powiadomić dostawcę gazu
- Droga p.poż. posiada szerokość jezdni minimum 3,0 m i umożliwia przejazd pojazdu bez nawracania

7.6 Próba szczelności

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-90/M34593. Czas trwania próby szczelności powinien wynosić 1 godz. od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Przyłącze należy uznać za szczelne, jeżeli podczas próby nie zostaną stwierdzone nieszczelności, pęknięcia lub odkształcenia. Ciśnienie próby – 0,6 MPa.

7.7 Szafka gazowa

Szafkę gazową umieszczona na zewnętrznej ścianie budynku, do którego doprowadzony jest gaz. Szafka znajduje się minimum 0,5 m powyżej terenu oraz w odległości minimum 0,5 m od okien i drzwi. W szafce znajduje się kurek główny, reduktor II stopnia i elektrozawór. Wymiary szafki: 480x480x260 [mm], należy wkuć w ścianę aby licowała się ze ścianą zewnętrzną.

7.8. Wyposażenie budynku w aparat gazowy

W budynku zainstalować kocioł gazowy kondensacyjny do 30 kW. Instalowany aparat gazowy musi być dopuszczony do stosowania. Pomieszczenie techniczne posiada wymaganą kubaturę, równą 15,00 m³, oraz wysokość pomieszczenia 3,0 m. Kanał nawiewny typu "Z" posadowić 30 cm ponad posadzką. Wywiew kanałem 14x20 cm. Zabrania się wykonania studzienek kanalizacyjnych w podłodze pomieszczenia kotłowni. Należy zamontować drzwi bez progowe wyposażone w kratkę wentylacyjną, bądź podcięcie, aby w wyniku nieszczelności instalacji gazy płynny mógł znaleźć ujście z pomieszczenia.

7.9 Wytyczne wykonawstwa

Przewody gazowe należy prowadzić poniżej instalacji elektrycznych i iskrzących. Po zewnętrznej stronie ścian budynku nie mogą być prowadzone przewody gazowe wykonane z:

- rur stalowych, jeżeli służą do rozprowadzania paliw gazowych zawierających parę wodną lub inne składniki ulegające kondensacji w warunkach eksploatacyjnych,
- rur miedzianych.

Przewody instalacji gazowej dla gazu płynnego mogą być prowadzone powyżej poziomu terenu między zbiornikiem, butlą lub baterią a budynkiem, a także po zewnętrznej ścianie budynku, jeżeli długość tego przewodu nie jest większa niż 10 m, a składniki gazu nie podlegają kondensacji w warunkach eksploatacyjnych.

Pozostałe wytyczne:

- Przewód instalacji gazowej w gruncie wykonać w rurze osłonowej,
- Połączenia spawane mogą wykonywać tylko spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia,
- Przejścia przez ściany należy wykonywać w rurach ochronnych stalowych, przestrzeń między rurami uszczelnić asfaltem plastycznym lub pianką poliuretanową,
- Z uwagi na możliwość porywania i unoszenia zanieczyszczeń występujących w rurach należy przed ich montażem usunąć wszystkie zabrudzenia, a przed założeniem zaworów wypływowych dokładnie przedmuchać instalację sprężonym powietrzem,
- Instalację gazową uziemić uziomem o odporności max. 10Ω , uziom wykonać z bednarki i pręta z rury ocynkowanej,
- Rurociągi po zamontowaniu poddać specjalnym, próbom szczelności przy udziale dostawcy gazu zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. t II,
- Odbiór instalacji dokonać przy udziale Inwestora i dostawcy gazu z protokółarnym oddaniem do eksploatacji.
- Po wykonaniu instalacji, przy zamkniętych kurkach gazowych, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową na ciśn. $P=0,1$ MPa. Za pozytywną należy uznać próbę, w której okresie 0,5h nie stwierdzi się spadku ciśnienia.

8. Uwagi końcowe

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową, kartami katalogowymi dobranych urządzeń oraz projektami pozostałych branż. W czasie realizacji inwestycji istnieje możliwość doboru armatury i urządzeń innych firm z zachowaniem prawidłowych parametrów wyjściowych urządzeń.

W czasie prowadzenia robót należy postępować zgodnie z wytycznymi polskich norm oraz zgodnie z wytycznymi producentów rur i urządzeń (DTR producentów), jak również z wytycznymi opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badańczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "INSTAL" określonymi w:

- „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – COBRTI INSTAL zeszyt 6, maj 2003 r,
- „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – COBRTI INSTAL zeszyt 7, lipiec 2003 r,
- „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL zeszyt 12, wrzesień 2006 r.

Należy także ściśle przestrzegać wytycznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w/s bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych (Dz. U. nr 47/03), wg którego projekt organizacji robót powinien podać sposoby wykonania i potrzebnych zabezpieczeń.

Wszystkie przejścia przewodów przez granice stref pożarowych muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający rozprzestrzenienie pożaru i dymu (przejścia w atestowanych przepustach ppoż. tam gdzie jest to wymagane z uwagi na średnicę lub/i materiał instalacyjny) w klasie odporności ogniowej przegrody budowlanej.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą spełniać minimum warunek „NRO” – nie-rozprzestrzeniający ognia.