

Instalacje i urządzenia gazowe

W Polsce wymagania odnośnie instalacji i sieci gazowych podaje:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. nr 75, poz. 690. § 156-179
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie - Dz.U. 2013 poz. 640
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - Dz.U. 2010 nr 133 poz. 891
- inne

Substancja gazowa

ciało, które nie ma własnego kształtu, swobodnej powierzchni i objętości niezależnej od kształtu naczynia.

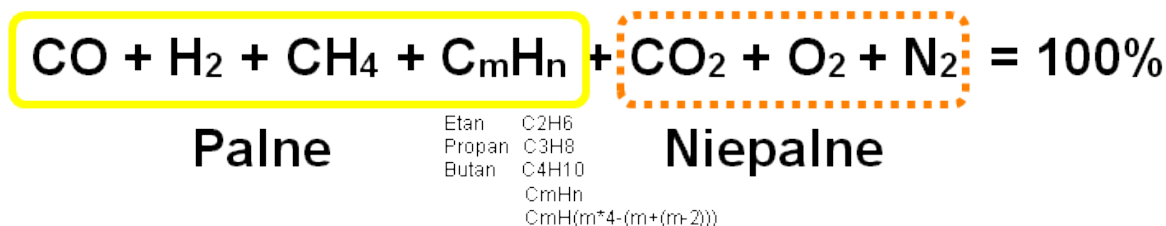
Gaz palny

mieszanina palnych i niepalnych substancji gazowych, które po zainicjowaniu zapłonu spalają się (łączą się z tlenem) wydzielając ciepło, światło i spaliny.

Gazy mogą występować jako jednorodne lub stanowić mieszaninę.

Przydatność gazów palnych zależy od własności składników palnych oraz od ich udziału procentowego w mieszaninie.

Skład suchego i oczyszczonego gazu palnego+



Zwykle gazy palne zawierają wysoki procent gazu palnego i niski gazów niepalnych.

Składniki niepalne/obojętne obniżają szybkość spalania i podwyższają ciężar właściwy gazu.

Zanieczyszczenia tj. para wodna, siarkowodor, amoniak, powodują korozję powierzchni przewodów.

Substancje osadzające się zmniejszają przekrój przewodów. Amoniak i siarkowodor po spaleniu dają gryzące i silnie korodujące gazy (spaliny). Zawartość NOx sprzyja powstawaniu żywicznych substancji zatykających dysze palników.

Gaz ziemny jest paliwem pochodzenia naturalnego. Wydobywany jest w kopalniach gazu ze złóż czysto gazowych lub ropno-gazowych i po oczyszczeniu - transportowany na dalekie odległości do odbiorców.

Biogaz, który można traktować jako najmłodszą odmianę gazu ziemnego. Powstaje między innymi na wysypiskach śmieci i w oczyszczalniach ścieków w procesie beztlenowej fermentacji (bez dostępu tlenu). Gaz ten jest bardzo zanieczyszczony i jeżeli jest go wystarczająco dużo, po wstępnym oczyszczeniu wykorzystywany jest lokalnie, wśród najbliższych położonych odbiorców.

Gaz płynny otrzymywany jest na dwa sposoby: z przeróbki ropy naftowej lub z procesów oczyszczania gazu ziemnego. Jest to gaz z pogranicza gazów pochodzenia naturalnego i sztucznych, gdyż otrzymywany jest w drodze przeróbki termiczno - chemicznej. W odróżnieniu od gazu ziemnego, który podczas wydobywania, transportu i magazynowania jest w stanie gazowym - gaz płynny, czyli propan, butan lub jego mieszaniny, jest podczas magazynowania i transportu w stanie ciekłym. Dopiero podczas użytkowania gaz płynny po przejściu przez reduktor (urządzenie zmniejszające i stabilizujące ciśnienie, powodujące rozprężenie) staje się gazem. Z powodu swojego stanu skupienia, podczas magazynowania, propan, butan lub jego mieszaniny nazywamy gazem płynnym. Również dlatego, że paliwo to nie jest rozprowadzane rurociągami jak gaz ziemny - nazywamy tę formę rozprowadzania - gazyfikacją bezprzewodową.

Gaz ziemny jest gazem bezbarwnym, lżejszym od powietrza, nietoksycznym, a po oczyszczeniu - bezwonny.

Przed wprowadzeniem do sieci gazowej - jest sztucznie nawaniany (tetrahydrofenu), aby można było wyczuć jego obecność podczas niekontrolowanego wypływu.

Toksycznością nazywamy właściwość gazu polegającą na wchodzeniu w reakcję ze składnikiem krwi w organizmie człowieka zamiast tlenu.

Po procesie zupełnego i całkowitego spalania gazu ziemnego nie występują w spalinach zanieczyszczenia stałe w postaci pyłu oraz związki siarki, stąd też, ze względu na ochronę środowiska - zaliczany jest on do paliw przyjaznych środowisku.

Paliwa płynne są gazami prawie dwukrotnie cięższymi od powietrza, bezbarwnymi, bez zapachu, nietoksycznymi.

Przed wprowadzeniem do użytkowania są sztucznie nawaniane, w większym stopniu niż gazy ziemne, gdyż są dla użytkowników bardziej niebezpieczne. Wiąże się to z parametrami ich kryteriów użyteczności, a przede wszystkim z dużą wybuchowością (dolną i górną granicą) oraz faktem, że gaz ten jest cięższy od powietrza (stwarza to trudność przy wietrzeniu pomieszczeń i pozbywaniu się tego gazu).

Według klasyfikacji propan, butan i propan - butan należą do grupy gazów węglowodorowych płynnych - III GPB.

Ciepło spalania Q_c [MJ/m³]

jest to teoretyczny wskaźnik uzyskiwanego ciepła w procesie spalania. Definiowane jest ono jako ilość ciepła uzyskiwana wskutek spalania całkowitego (gdy cała masa paliwa ulega spalaniu) i zupełnego (gdy nie pozostają palne składniki po procesie spalania) jednostki paliwa, a woda będąca w składzie spalin jest w postaci cieczy. Temperatura paliwa przed spalaniem i po spalaniu są sobie równe.

Wartość opałowa Q_w [MJ/m³]

jest to praktyczny wskaźnik uzyskiwanego ciepła wskutek spalania. Definiowana jest jako ilość ciepła uzyskana podczas spalania całkowitego i zupełnego jednostki paliwa, przy czym woda będąca w składzie spalin jest w postaci gazowej, czyli w postaci pary wodnej.

Kaloryczność paliwa [MJ/m³]

jest to ilość ciepła wydzielana przy całkowitym spalaniu jednostkowej ilości paliwa w określonych warunkach.

Typowy gaz ziemny ma wartość opałową około 37 MJ/m³. Wartości te mogą być albo brutto albo netto. Wartość brutto (gross) odnosi się do przyjętego w Polsce pojęcia ciepła spalania, tj. do wartości opałowej powiększonej o ciepło kondensacji pary wodnej powstającej przy spalaniu, podczas, gdy wartość netto (net) oznacza, że chodzi o polski termin wartość opałowa, a więc o sytuację, gdy woda pozostaje w stanie pary.

Ogólnie można przyjąć, że wartość netto jest mniejsza od wartości brutto: dla gazu ziemnego i gazów węglowych o 10,0%, dla LPG o 7,5%, dla destylatów i olejów opałowych o 6,0%, dla paliw stałych o 3,0%. Decyzja o zastosowaniu wartości opałowej bądź ciepła spalania zależy od konkretnego przypadku.

Dla celów statystycznych częściej stosuje się wartość brutto (ciepło spalania), zaś do pewnych współczynników użytkowych i porównań między różnymi paliwami większe znaczenie ma wartość netto (wartość opałowa), która odpowiada użytecznej ilości ciepła. Niezależnie jednak od przyjętej podstawy obliczeń, proste porównywanie kaloryczności paliw może prowadzić do błędnych wniosków, jeśli nie uwzględni się efektywności docelowego zastosowania i ten element powinien być zawsze brany pod uwagę.

Gęstość względna gazu d [-]

jest to stosunek gęstości danego gazu do gęstości powietrza w tym samym ciśnieniu i temperaturze.

Jeżeli d jest mniejsze od 1 - gaz jest lżejszy od powietrza i podczas wydzielania unosi się do góry. Gdy d jest większe od 1 - gaz jest cięższy od powietrza i zalega na dole pomieszczeń lub terenu

Dolna granica wybuchowości DGW [%]

jest to najmniejsza procentowa zawartość gazu w mieszaninie z powietrzem, w której po zainicjowaniu zapłonu nastąpi wybuch.

Poniżej dolnej granicy nawet po zainicjowaniu zapłonu wybuch nie nastąpi - jest za mało gazu, a za dużo powietrza, oddalenie cząstek gazu nie przeniesie płomienia.

Górna granica wybuchowości GGW [%]

jest to największe stężenie procentowe gazu w mieszaninie powietrza, w którym po zainicjowaniu zapłonu nastąpi wybuch.

Powyżej górnej granicy wybuchowości gazu wybuch nie nastąpi. Gaz wypali się miejscowo, ale z braku tlenu do procesu spalania - nie dojdzie do rozprzestrzenienia się płomienia. Cząsteczek gazu palnego jest za dużo, a tlenu z powietrza jest za mało.

Liczba Wobbe'go W [MJ/m³]

Iloraz wielkości ciepła spalania (lub wartości opałowej) i pierwiastka kwadratowego z gęstości względnej

$$W = Q_c / d^{0,5}$$

Q_c - ciepło spalania MJ/m³, d - gęstość względna gazu do powietrza

jest to liczba, którą wykorzystuje się do określenia podgrupy paliwa gazowego, oraz podczas przedstawiania palników z jednego rodzaju paliwa na drugie

Temperatura samozapłonu [°C]

jest to najniższa temperatura, do której należy ogrzać mieszaninę gazu palnego z powietrzem, aby zapaliła się samorzutnie, bez zainicjowania zapłonu.

Prędkość spalania [m/s]

jest to prędkość przesuwania się płomienia względem mieszanki paliwa gazowego z powietrzem.

Nazwa gazu	Gęstość względna d [-]	Ciepło spalania Q_c [MJ/m ³]	Wartość opałowa Q_w [MJ/m ³]	Granice wybuchowości [%]		Prędkość spalania [m/s]	Temperatura samozapłonu [°C]
				dolna DGW	górną GGW		
Gaz ziemny	0,58	39,00	35,00	4,8	13,5	40 – 41	600 - 800
Gaz płynny	2,35	117,00	109,00	1,8	9,0	42-43	510 - 580

Rodzaje gazów

W Polsce, w ramach kompleksowej gazyfikacji kraju, rozprowadzane są dwa rodzaje gazu ziemnego:

- gaz ziemny wysokometanowy - E
- gaz ziemny zaazotowany - Ls i Lw

Wśród tej grupy rozróżniamy podgrupy: 25, 30, 35, 41,5 i 50.

Im wyższa podgrupa - tym uzyskiwany efekt cieplny jest większy.

Im niższa podgrupa - tym mniej składników palnych w paliwie, a więcej niepalnych (azotu).

Gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50)

- ciepło spalania - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego
 - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m³
- wartość opałowa - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m³ 1)
 - * przykładowy skład:
 - metan (CH₄) - około 97,8 %
 - etan, propan, butan - około 1%
 - azot (N₂) - około 1%
 - dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 0,2 %

* Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m³ gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m³ gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25oC.

** Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m³ gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

1) Warunki odniesienia dla procesu spalania i objętości:
 t_1/t_2 - 298,15 K (25oC)/273,15 K (0oC), $p_1=p_2=101,325$ kPa

Gaz ziemny zaazotowany typu Ls (dawniej GZ-35)

- ciepło spalania - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego
 - nie mniejsze niż 26,0 MJ/m³
- wartość opałowa - nie mniejsza niż 24,0 MJ/m³ 1)
 - * przykładowy skład:
 - metan (CH₄) - około 71 %
 - etan, propan, butan - około 1%
 - azot (N₂) - około 27%
 - dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 1 %

* Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m³ gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m³ gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25oC.

** Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m³ gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

1) Warunki odniesienia dla procesu spalania i objętości: $t_1/t_2 - 298,15 \text{ K (25oC)}/273,15 \text{ K (0oC)}$,
 $p_1=p_2=101,325 \text{ kPa}$

Gaz ziemny zaazotowany typu Lw (dawniej GZ-41,5)

- ciepło spalania - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego
 - nie mniejsze niż 30,0 MJ/m³
- wartość opałowa - nie mniejsza niż 27,0 MJ/m³ 1)
 - * przykładowy skład:
 - metan (CH₄) - około 79 %
 - etan, propan, butan - około 1%
 - azot (N₂) - około 19,5%
 - dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 0,5 %

* Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m³ gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m³ gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25oC.

** Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m³ gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

1) Warunki odniesienia dla procesu spalania i objętości: $t_1/t_2 - 298,15 \text{ K (25oC)}/273,15 \text{ K (0oC)}$,
 $p_1=p_2=101,325 \text{ kPa}$

Skład Gazu ziemnego musi być zgodny z parametrami jakościowymi określonymi w Polskiej Normie PN-C-04750 „Paliwa gazowe. Klasyfikacja, oznaczenia i wymagania” oraz w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. nr 133 [2010] poz. 891 z dnia 22 lipca 2010).

Rodzaj gazu	Jednostka	Gaz ziemny wysokometanowy E	Gaz ziemny zaazotowany Lw	Gaz ziemny zaazotowany Ls
Liczba Wobbego nominalna	[MJ/m³]	50	41,5	35,0
Zakres wartości	[MJ/m³]	45,0 - 54,0	37,5 - 45,0	32,5 - 37,5
Ciepło spalania	[MJ/m³]	nie mniej niż 34,0	nie mniej niż 30,0	nie mniej niż 26,0
Wartość opałowa	[MJ/m³]	nie mniej niż 31,0	nie mniej niż 27,0	nie mniej niż 24,0

Podstawowe pojęcia, terminy

SIEĆ GAZOWA

Gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi i tłoczniami gazu, połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do sprzedawcy. Sieć gazowa kończy się kurkiem głównym, który jest ostatnim jej elementem.

PRZYŁĄCZE GAZOWE

Ostatni odcinek sieci gazowej od gazociągu zasilającego do kurka głównego wraz z zabezpieczeniem włącznie, służący do przyłączania instalacji gazowej znajdującej się na terenie i w obiekcie odbiorcy. Jeżeli zachodzi konieczność obniżenia ciśnienia gazu przed wprowadzeniem go przewodem do budynku - wraz z kurkiem głównym lokalizuje się punkt redukcyjny.

INSTALACJA GAZOWA

Urządzenia gazowe z układami połączeń między nimi, zasilane z sieci gazowej, znajdujące się na terenie i w obiekcie odbiorcy.

PUNKT REDUKCYJNY

urządzenie służące do zmniejszenia i stabilizacji ciśnienia gazu, czyli reduktor z wyposażeniem umożliwiającym jego bezpieczną i prawidłową pracę.

UKŁAD POMIAROWY

Gazomierze i inne urządzenia pomiarowe lub rozliczeniowo-pomiarowe, a także układy połączeń między nimi, służące do pomiaru ilości paliw gazowych i dokonywania rozliczeń.

GAZOMIERZ

Urządzenie do automatycznego pomiaru ilości przepływającego gazu.

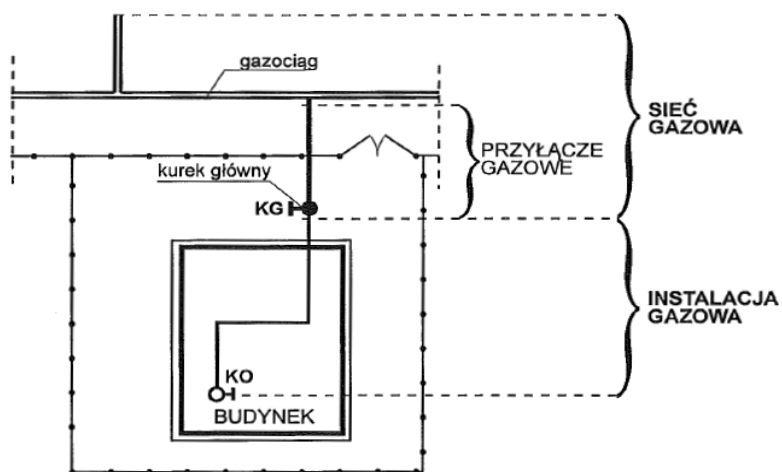
ODBIORCA

Każdy, kto otrzymuje lub pobiera paliwa gazowe na podstawie umowy ze sprzedawcą.

METR SZEŚCIENNY NORMALNY (M3)

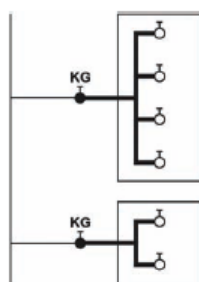
Jednostka rozliczeniowa, oznaczająca ilość suchego gazu zawartą w objętości 1 m³ przy ciśnieniu 101,325 kPa i temperaturze 0° C.

Sieć, przyłącze, instalacja

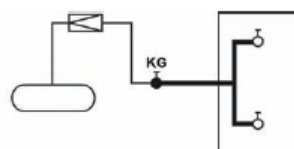


Sieć gazowa, przyłącze gazowe, instalacja gazowa

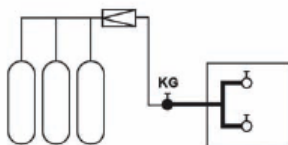
Sposoby zasilania odbiorników paliwa gazowego



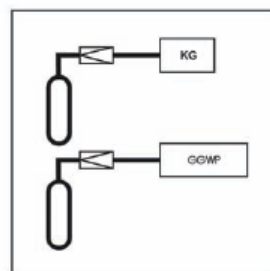
a) z sieci gazowej



b) ze zbiorników gazu płynnego

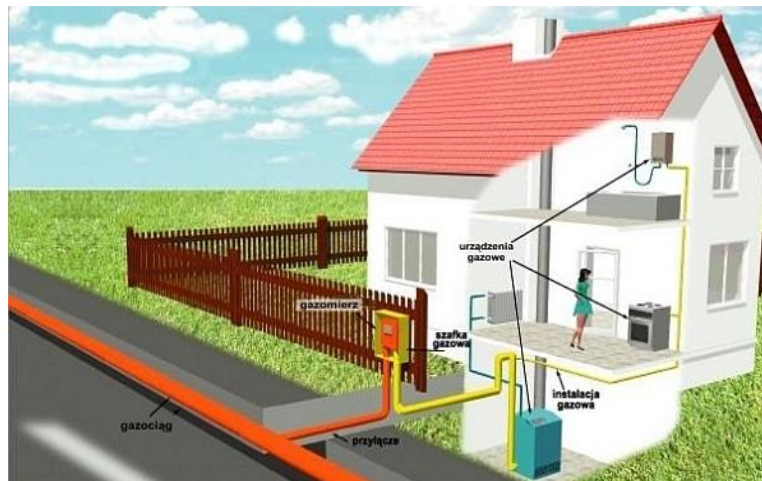


c) z baterii butli gazu płynnego

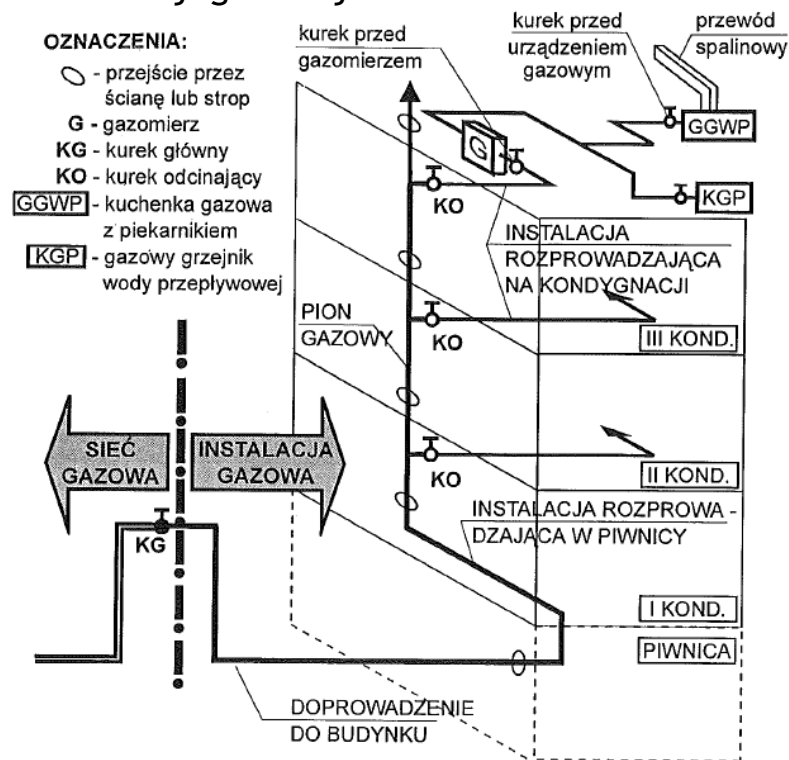


d) z indywidualnych butli

Przyłącze gazowe i instalacja wewnętrzna



Ogólny schemat instalacji gazowej



Elementy składowe instalacji gazowej

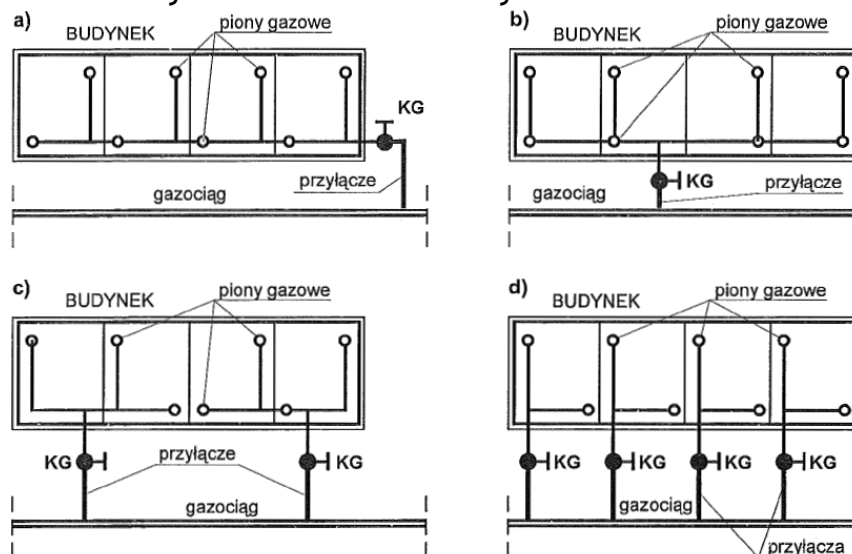
Instalacją gazową jest układ przewodów gazowych za kurkiem głównym, spełniający określone wymagania szczelności, prowadzony na zewnątrz lub wewnątrz budynku wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeżeli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych.

Warunki techniczne lokalizacji i wykonania przyłączy gazowych

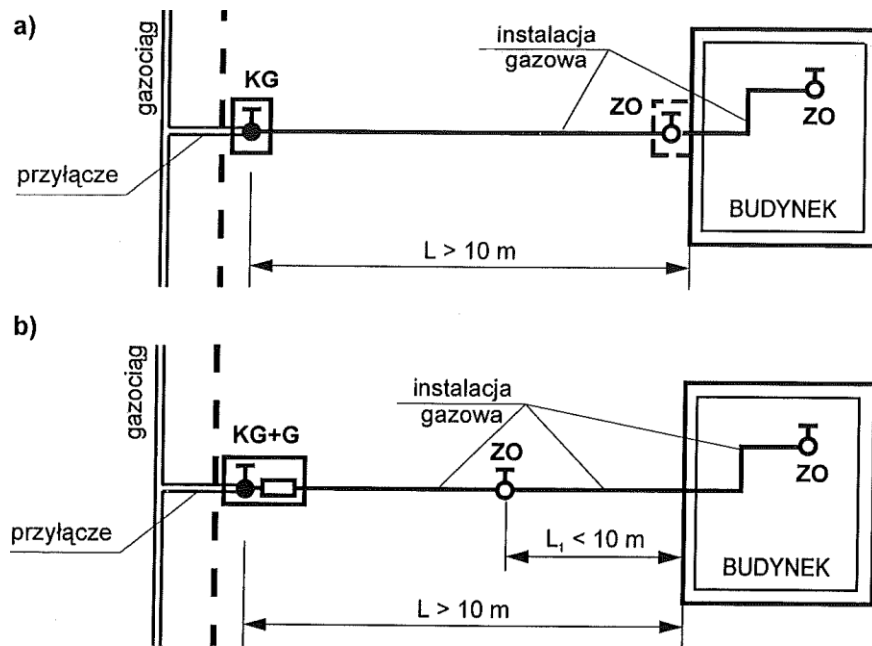
- gazociąg doprowadzony do zewnętrznej ściany budynku mieszkalnego, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i rekreacji indywidualnej może mieć ciśnienie nie większe niż 0,5 MPa, a do ścian zewnętrznych pozostałych budynków nie większe niż 1,6 MPa,
- na przyłączy musi być zainstalowany kurek główny,
- kurek główny powinien być zainstalowany na zewnątrz budynku w wentylowanej szafce przy ścianie, we wnęce ściennej lub w odległości nie przekraczającej 5 m od budynku (odległość tę można zwiększyć w budownictwie jednorodzinnym i zagrodowym do 10 m),
- kurek główny lokalizowany powinien być w miejscu łatwo dostępnym,
- odległość kurka głównego od poziomu terenu, najbliższej krawędzi okien, drzwi lub innego otworu wynosić musi minimum 0,5 m; w przypadku, gdy instalowany jest punkt redukcyjny wraz z kurkiem głównym - odległość pozioma wzrasta do 1,0 m,
- miejsce instalowania kurka głównego musi być oznakowane,
- w przypadku zasilania instalacji gazowej z sieci o ciśnieniu powyżej 500 kPa - za urządzeniami redukcyjnymi należy zainstalować kurek odcinający pełniący funkcję kurka głównego,
- urządzenia redukcyjne mogą być instalowane wyłącznie na zewnątrz budynku,
- minimalne średnice przyłączy gazowych to:
 - 40 mm do niskiego ciśnienia,
 - 20 mm do średniego ciśnienia budynków jednorodzinnych i zagrodowych,
 - 25 mm do 2 budynków jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej,
 - 25 mm do przyłączy o długości powyżej 50 m.
- w miejscu, w którym rura przewodowa przyłącza wychodzi ponad ziemię należy zamontować stalową rurę ochronną,
- jeżeli przyłączy wykonane jest z PE - można w odległości poziomej nie mniejszej niż 1,0 m zainstalować kształtkę przejściową, umożliwiającą przejście PE na stal,
- jeżeli przyłączy wykonane jest z PE i dochodzi do kurka głównego - należy w odległości poziomej nie mniejszej niż 1,5 m zainstalować rurę osłonową ze stali i doprowadzić ją do kurka głównego,
- przykrycie przyłącza gazowego to minimum 60 cm.

Przyłącza gazowe

- rozwiązania dla budynków wielorodzinnych

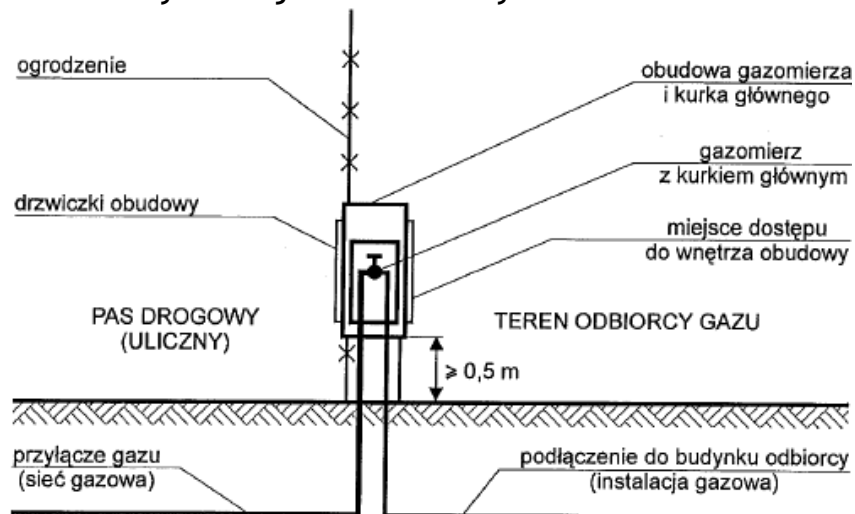


- rozwiązania dla budynków jednorodzinnych



Przykłady sytuowania kurka głównego i zaworu odcinającego przy budynku jednorodzinnym: a) w linii ogrodzenia; b) w linii ogrodzenia z gazomierzem

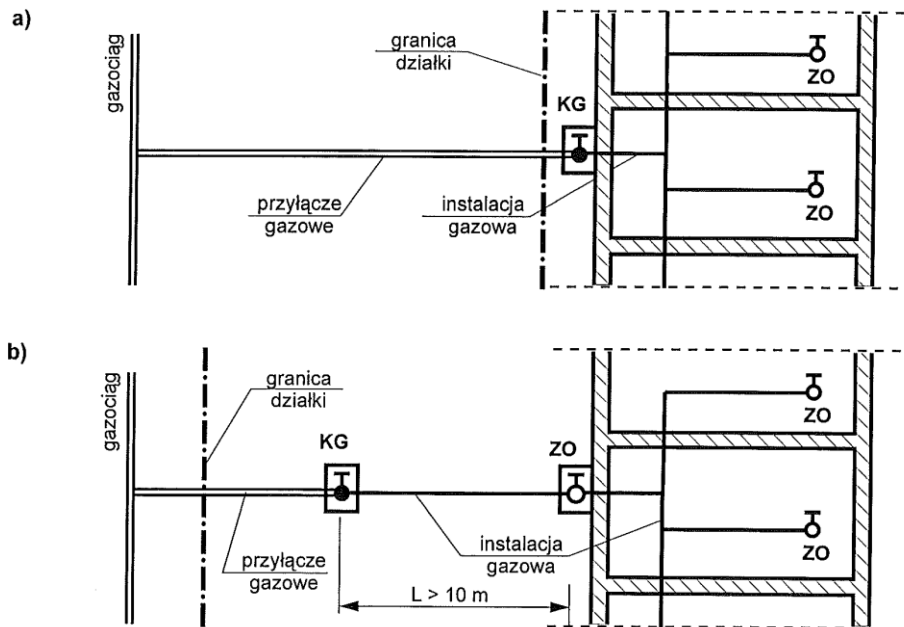
- rozwiązania dla budynków jednorodzinnych



Schemat lokalizacji kurka głównego z gazomierzem i reduktorem przy granicy działki odbiorcy gazu

Przyłącza gazowe

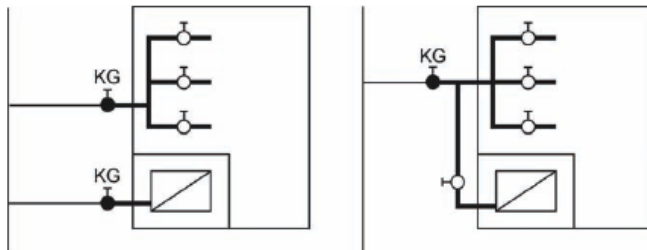
- rozwiązania dla budynków wielorodzinnych



Przykłady sytuowania kurka głównego przy budynku mieszkalnym wielorodzinnym: a) przy ścianie budynku; b) w odległości większej niż 10 m od ściany budynku

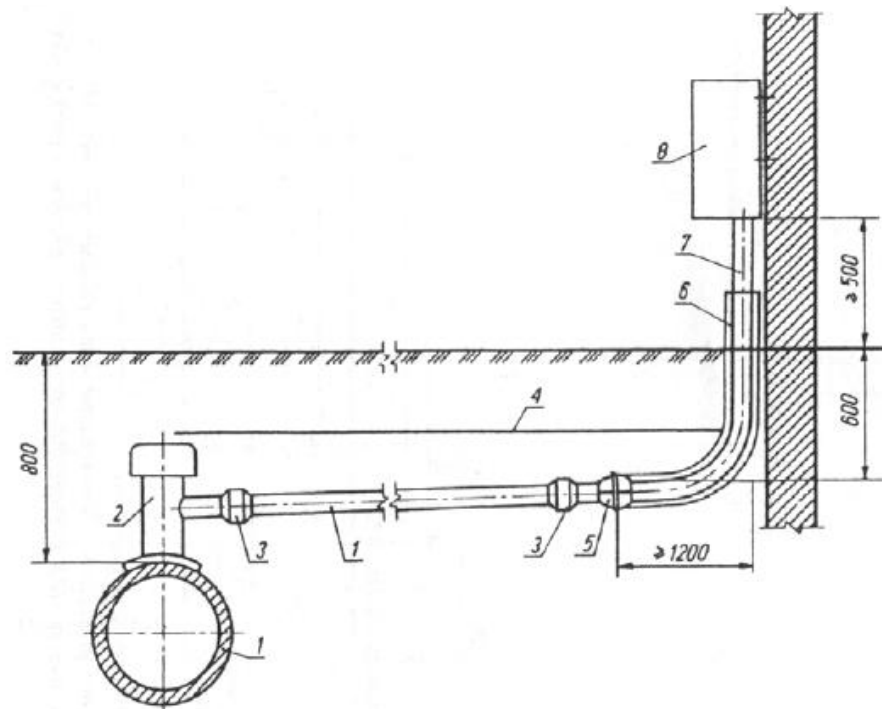
Przyłącze gazowe

- kotłownie o mocy powyżej 60kW



Rozwiązania techniczne zasilania budynków, w których w jednym pomieszczeniu zainstalowano urządzenia gazowe o sumarycznej mocy powyżej 60 kW

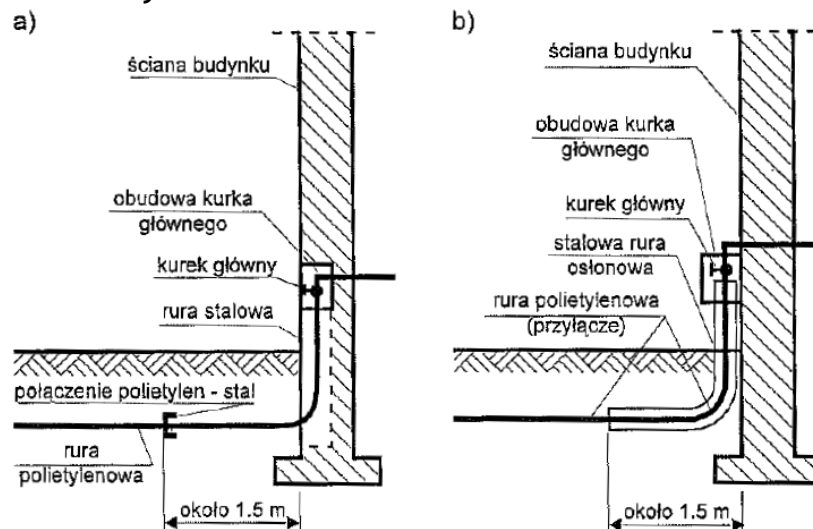
Przyłącze gazowe



Rys. 1. Przyłącze gazowe z rur polietylenowych [3]

1 – przewód gazowy z PE, 2 – trójnik siodłowy, 3 – złączki elektrooporowe, 4 – taśma ostrzegawcza ze ścieżką metalizowaną, 5- kształtka przejściowa PE/stal, 6 izolacja rury, 7 – rura przewodowa stalowa, 8 – skrzynka gazowa na kurek główny, reduktor i gazomierz

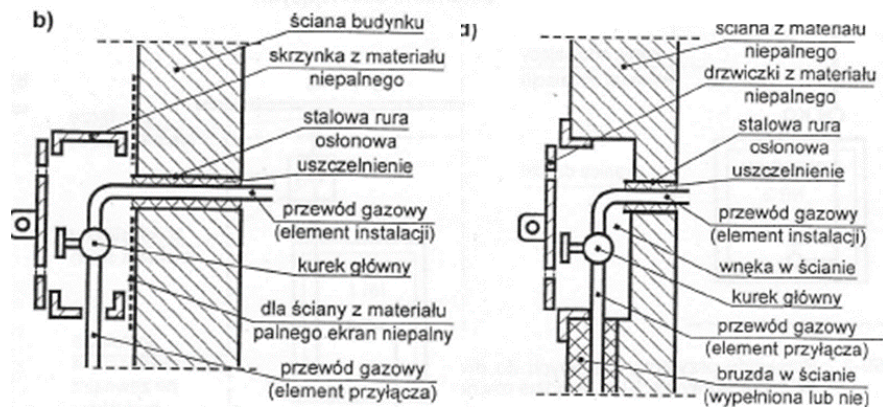
Przyłącze gazowe - podłączenie do budynku



Przykłady podłączenia instalacji w budynku do sieci gazowej z rur polietylenowych: a) przewodem stalowym w bruździe i obudową kurka głównego w ścianie budynku, b) przewodem polietylenowym w rurze osłonowej i obudową kurka głównego na zewnątrz ściany budynku

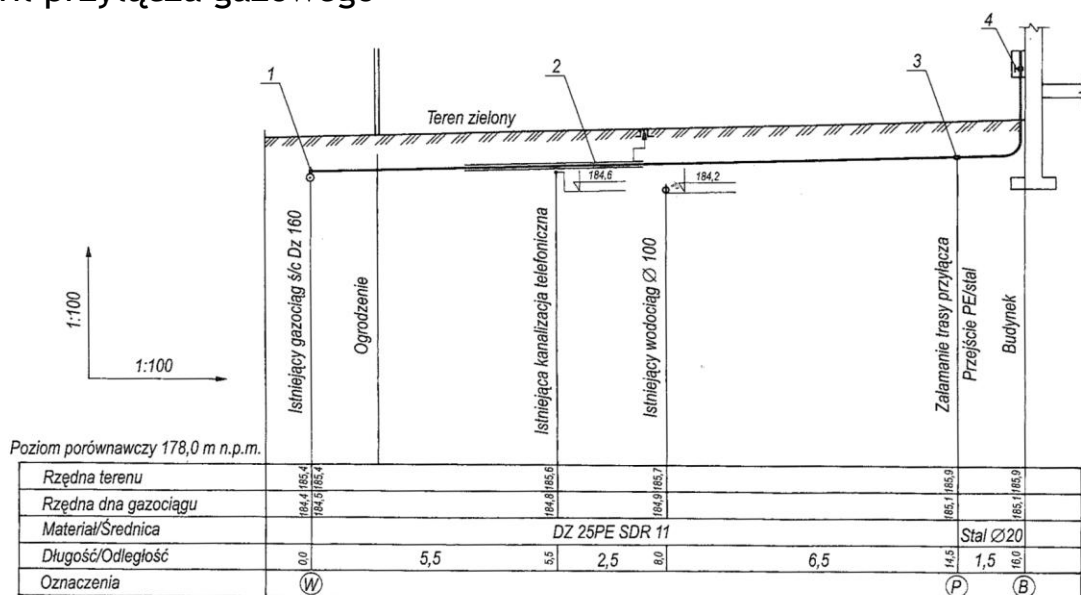
Przyłącze gazowe

- podłączenie do budynku



Przyłącze gazowe

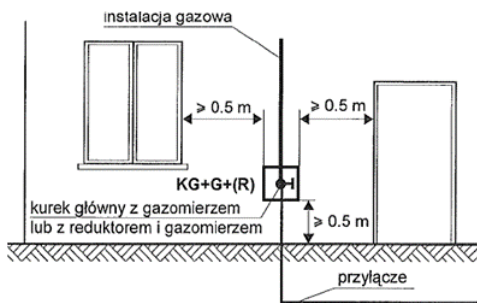
- profil przyłącza gazowego



Przykładowy profil przyłącza gazowego

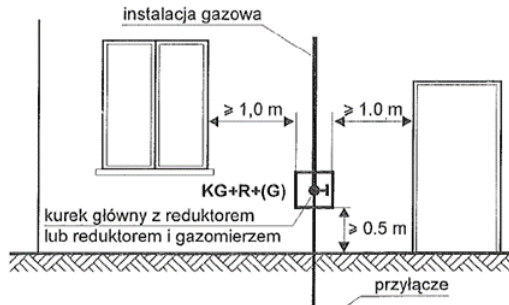
1 – trójnik siodłowy przyłączowy, 2 – rura ochronna PE SDR 17,6 (DZ 90 × 5,3 mm, L = 4 m), 3 – połączenie nierozłączne PE/st (DZ 25/20), 4 – szafka gazowa na kurek główny, reduktor i gazomierz (600 × 600 × 250 mm)

Kurek główny - lokalizacja



Kurek główny montowany na przyłączy sieci rozdzielczej niskiego ciśnienia (z gazomierzem) lub średniego ciśnienia wraz z gazomierzem lub reduktorem i gazomierzem

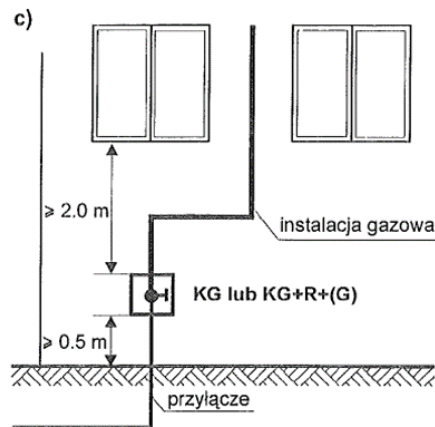
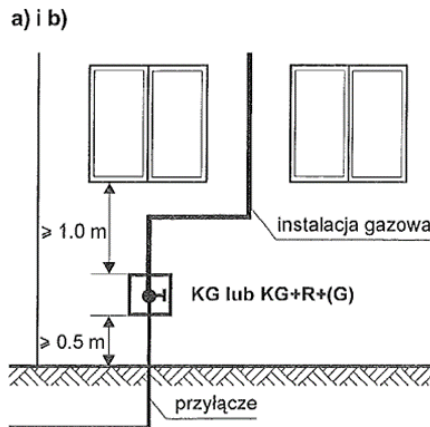
10-60m³/h



Kurek główny montowany na przyłączy sieci rozdzielczej średniego ciśnienia wraz z gazomierzem lub reduktorem i gazomierzem

>60m³/h

Kurek główny - lokalizacja



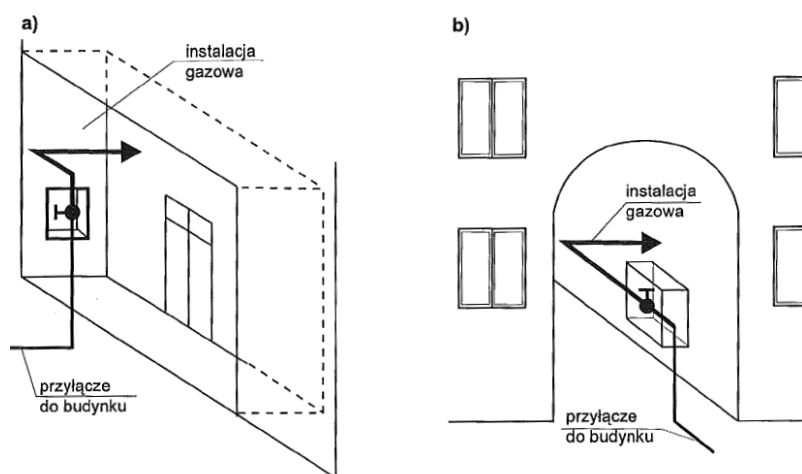
Lokalizacja kurka głównego pod otworami budynku

10-60m³/h

>60m³/h

Kurek główny

- lokalizacja budynki monumentalne i zabytkowe



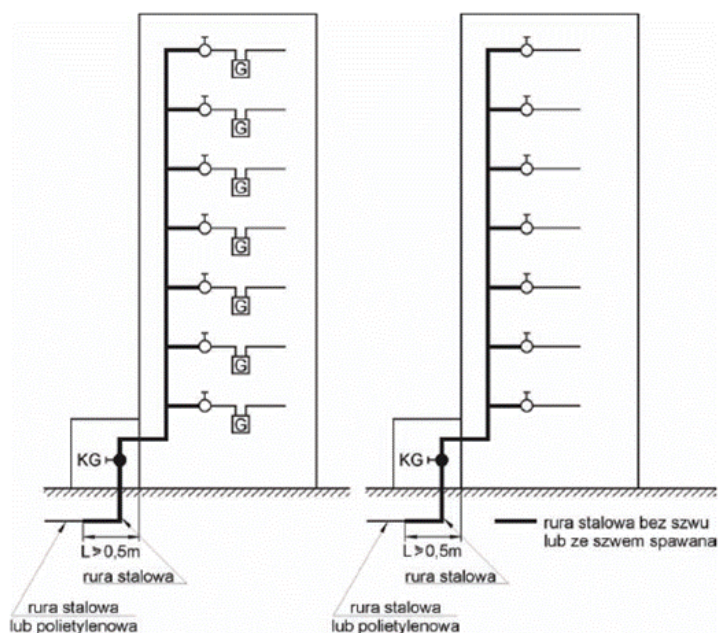
Przykład dopuszczalnego lokalizowania kurka głównego: a) we wnętrzu budynku, b) w bramie budynku

Technologia wykonywania instalacji gazowych

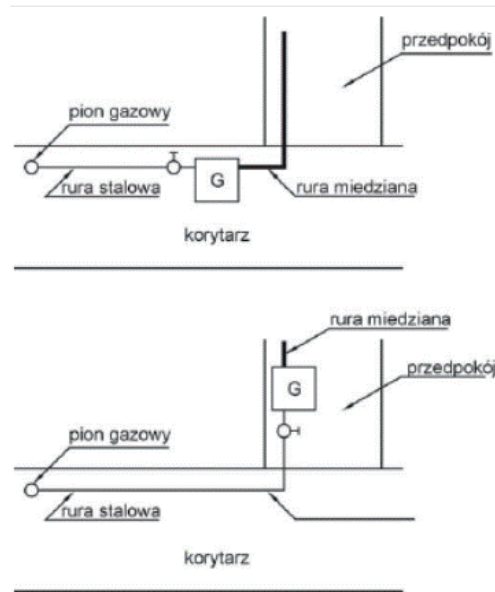
Do wykonywania instalacji gazowych stosuje się:

- rury stalowe:
 - czarne ze szwem przewodowe: odmiana lekka lub średnia,
 - precyzyjne bez szwu,
- rury miedziane twarde.

Przylącze z PE łączymy z instalacją stalową przy użyciu łącznika gwintowanego przejściowego PE-stal.



Rodzaje materiału z jakiego winny być wykonane przewody w instalacji gazowych w budynkach i przed budynkami



Dopuszczalność stosowania przewodów gazowych z miedzi w budownictwie mieszkaniowym

Stal:

- jest wytrzymała na rozciąganie, zginanie i ściskanie,
- można stosować tam, gdzie rury narażone są na obciążenia mechaniczne,
- jest materiałem szczelnym - przez rury stalowe nie przenikają gazy z otoczenia zewnętrznego (np. tlen),
- jest też odporna na oddziaływanie promieni UV,
- wykazuje najmniejszą spośród dostępnych materiałów instalacyjnych rozszerzalność temperaturową. Dlatego kompensacja przewodów stalowych jest najmniej kłopotliwa - wystarczy przewidzieć pewien „luz” na pracę rur,
- jest metalem podatnym na korozję, dlatego po wykonaniu prób szczelności należy ją zabezpieczyć poprzez pokrycie jej odpowiednimi farbami (podkładową i nawierzchniową).

Stal zastosowanie:

- w instalacji zewnętrznej (wtedy instalacja musi być łączona przez spawanie),
- w instalacji wewnętrznej dodatkowo może być też łączona za pomocą łączników gwintowanych z żeliwa białego. Łączniki te trzeba uszczelnić taśmami teflonowymi lub pastami uszczelniającymi (po wykonaniu próby szczelności rur),
- nie może być prowadzona przez pomieszczenia mieszkalne,
- można ją prowadzić przez jedną kondygnację garażu (pierwszą pod kondygnacją nadziemną), ale trzeba je dodatkowo zabezpieczyć mechanicznie,
- można prowadzić w bruzdach ściennych, które mogą być wypełnione łatwousuwalną masą tynkarską, która nie powoduje korozji.

W przypadku wykonywania instalacji z rur stalowych do wyboru mamy połączenia:

- rozłączne - gwintowane,
- nierozłączne - spawane.
zalety: niski koszt, szczelność, wytrzymałość.
Wytrzymałość spoin wynosi na ogół 90% mechanicznej wytrzymałości rur.
- * zaciskane, zaprasowywanie

Najlepsza metoda, ze względu na bezpieczeństwo użytkowników, to wykonanie instalacji spawanej z ograniczeniem stosowania połączeń gwintowanych tylko do łączenia urządzeń gazowych i armatury gazowej. Miejsca połączeń gwintowanych trzeba uszczelnić taśmą teflonową lub pastą uszczelniającą.

Miedź:

- otrzymywana elektrolitycznie,
- twarda o zwiększonej grubości ścianki (o oznaczeniu Cu-DHP - miedź odtleniana fosforem),
- podatna na obróbkę plastyczną z jednoczesną wysoką wytrzymałością na rozciąganie,
- względnie duża rozszerzalność pod wpływem temperatury. Współczynnik rozszerzalności liniowej wynosi 0,0166 mm/mK, co oznacza, że - przykładowo - odcinek o długości 1 m wydłuży się o ok. 1,3 mm pod wpływem zmiany temperatury o 80°C,
- jest materiałem szczelnym - nie przenikają przez nią gazy (własność tę nazywa się szczelnością dyfuzyjną), promieniowanie UV ani mikrozanieczyszczenia obecne w powietrzu,
- jest niepalna i nie zawiera związków chloru - w przypadku pożaru nie emituje szkodliwych substancji,

Miedź zastosowanie:

- rury miedziane można prowadzić przez pomieszczenia mieszkalne, (nie można tego robić w przypadku rur stalowych).
- nie można prowadzić podtynkowo,
- nie mogą być wykorzystane w instalacji zewnętrznej!,
- nie jest podatna na korozję więc nie trzeba jej zabezpieczać farbami,
- na wykonanie rur miedzianych zużywa się stosunkowo niewiele materiału - mają mniejsze grubości ścianek, czyli mniejsze średnice zewnętrzne niż rury stalowe o takich samych średnicach nominalnych.

Łączenie rur miedzianych:

- *metodą lutowania twardego (lut miękki zabroniony),*
- *metoda zaciskowa, zaprasowywanie*

Obok rur w instalacjach miedzianych, wykorzystuje się również rozmaite złączki i kształtki (kolanka, łuki, trójniki, dwuzłączki, króćce przyłączeniowe do odbiorników) miedziane, a także z brązu i mosiądzu (mosiądz nie jest zalecany,

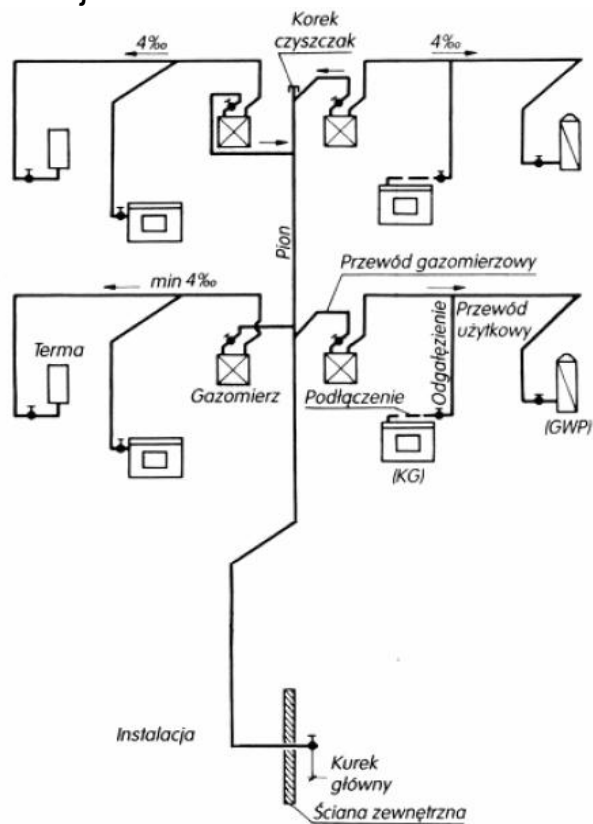
Przy przejściach z miedzi na połączenia gwintowe stosujemy łączniki z brązu, gdyż mosiądz źle znosi wysokie temperatury i mogą wytworzyć się podczas lutowania pęcherze obniżające wytrzymałość łącznika.

Technologia wykonywania instalacji gazowych - Wytyczne ogólne

W praktyce nie stosuje się połączeń gwintowanych na całej długości instalacji, a tylko do montażu uzbrojenia i przyłączenia przyborów.

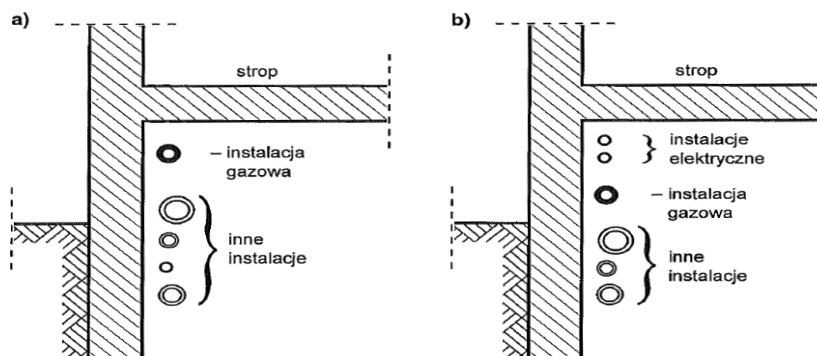
- *Przewody gazowe muszą mieć spadek co najmniej 4‰, czyli 4 mm na 1 m w kierunku przepływu gazu do odwadniaczy lub aparatów gazowych, z wyjątkiem gazomierza, gdzie spadek jest w kierunku pionu, a z drugiej strony - w kierunku przewodów użytkowych.*
- *Pion powinien być zakończony na górze czyszczakiem, a na dole odwadniaczem (od tego przepisu odchodzi się ze względu na niebezpieczeństwo rozkręcenia go przez lekkomyślne osoby). Zarówno czyszczak, jak i odwadniacz to elementy zakończone korkiem.*
- *Instalacji gazowej nie wolno prowadzić przez kanały dymowe, spalinowe i wentylacyjne, a także przez kotłownię, schrony, szyby windowe i pomieszczenia zagrożone wybuchem.*
- *Przewody przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach osłonowych. Wymagane jest, aby rura osłonowa wystawała około 3 cm w każdą stronę poza przegrodę.*

Schemat instalacji gazowej



Prowadzenie przewodów

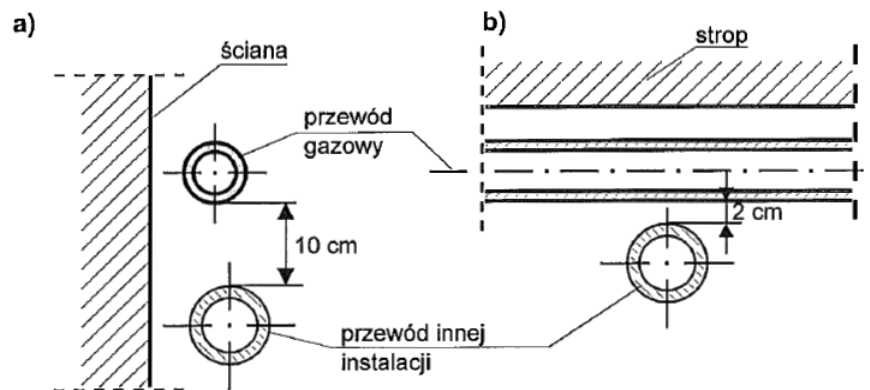
- usytuowanie względem innych instalacji



Usytuowanie przewodów gazowych w stosunku do innych instalacji; a) dla gazu lżejszego od powietrza, b) dla gazu cięższego od powietrza

Prowadzenie przewodów

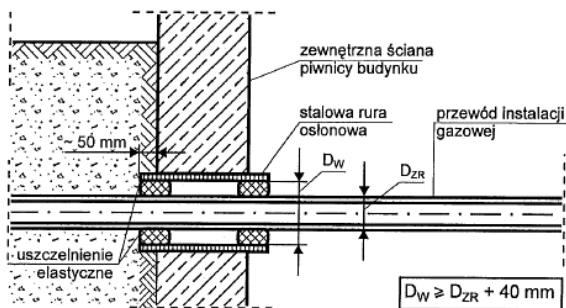
- minimalne odległości między przewodami



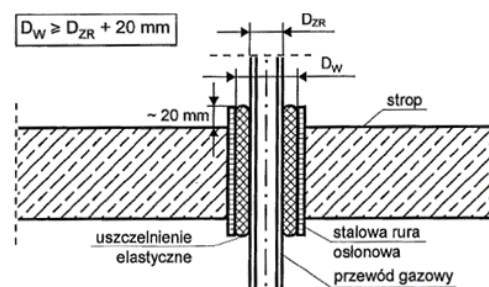
Odległości pomiędzy przewodami gazowymi a przewodami innych instalacji; a) przewodami ułożonymi równolegle, b) przewodami krzyżującymi się

Prowadzenie przewodów

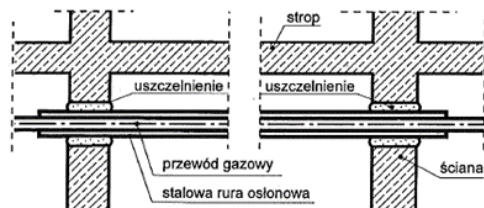
- przejścia przez strop i ścianę



Przykład przejścia przewodu instalacji gazowej przez zewnętrzną ścianę piwnicy

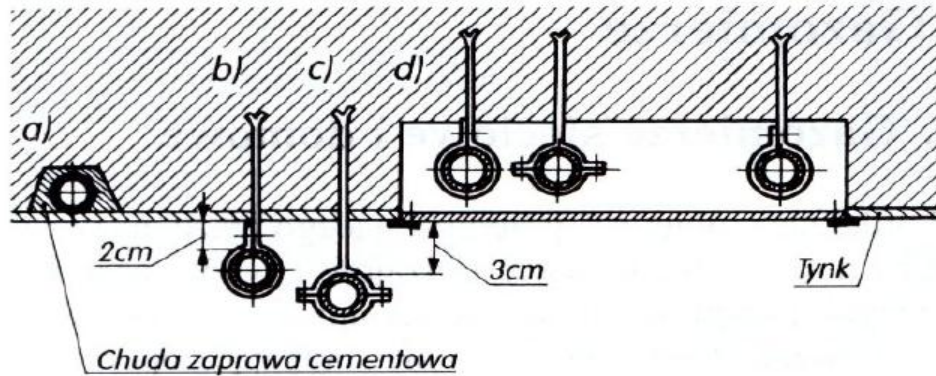


Przykład przejścia przewodu gazowego przez strop w budynku



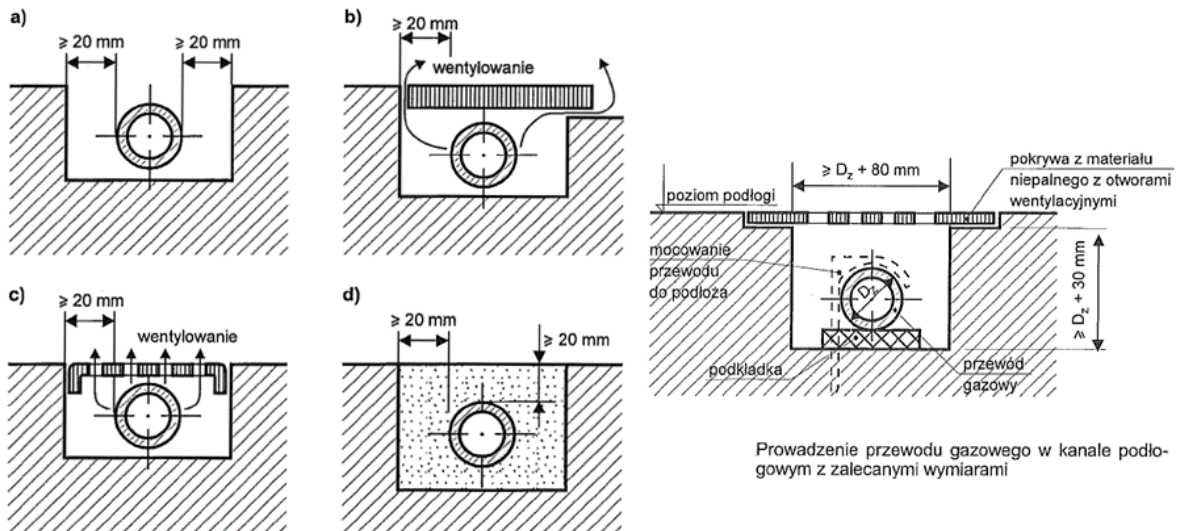
Prowadzenie przewodu gazowego przez pomieszczenie niewentylowane

Prowadzenie przewodów - Piony



- a) – pion zamocowany w bruzdzie
- b) – pion zamocowany na tynku z prześwitem 2 cm
- c) – pion zamocowany na tynku w pomieszczeniach wilgotnych z prześwitem 3 cm
- d) – pion zamocowany w kanale zbiorczym zasłoniętym płytą perforowaną

Prowadzenie przewodów - bruzdy



- Prowadzenie przewodów gazowych w bruzdach ściennych;
a) bruzda otwarta, b) bruzda z osłoną pełną (ekranem),
c) bruzda z osłoną perforowaną, d) bruzda wypełniona

Gazowa instalacja domowa

Wykonuje się z rur miedzianych albo stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Rury stalowe trzeba malować specjalnymi farbami. Muszą być prowadzone po wierzchu ścian lub wyjątkowo osłonięte nieuszczelnym ekranem. Przed każdym odbiornikiem powinien być kurek kulowy umożliwiający - w razie potrzeby - odcięcie gazu.

Rury należy prowadzić w odpowiedniej odległości od innych instalacji i osprzętu, czyli co najmniej:

10 cm od pionowych przewodów wodnych i centralnego ogrzewania;

10 cm od puszek instalacyjnych elektrycznych i -

w przypadku gazu ziemnego, który jest lżejszy od powietrza - nad nimi;

60 cm od gniazd, włączników i innych iskrzących aparatów elektrycznych.

Przewody gazowe prowadzi się po wierzchu ścian w pomieszczeniach suchych

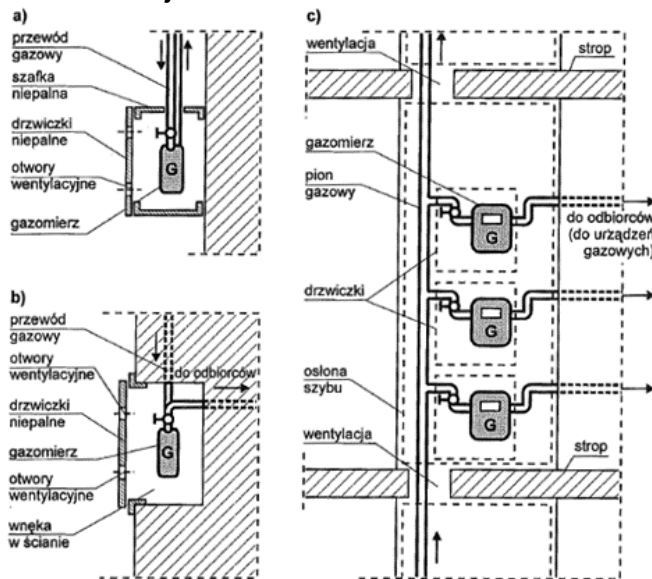
- w odległości 2 cm od tynku,

natomiast w piwnicach i pomieszczeniach wilgotnych

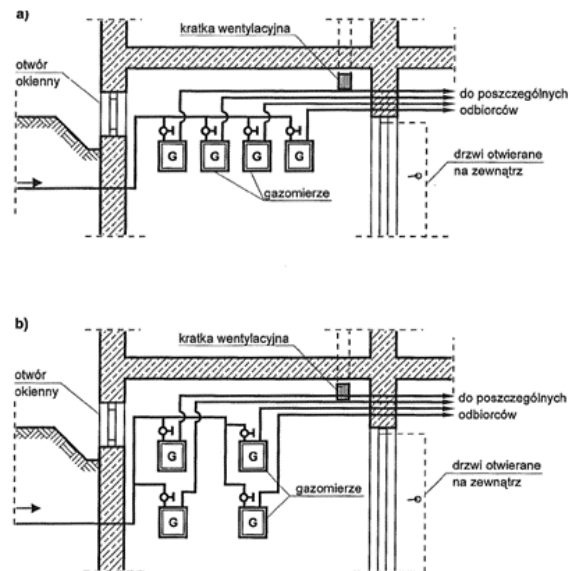
- w odległości co najmniej 3 cm.

Gazomierze

- lokalizacja

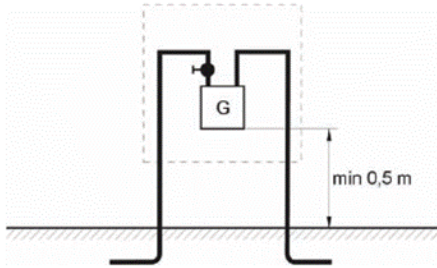


Przykłady instalowania gazomierzy: a) w szafkach metalowych; b) we wnękach z drzwiczkami; c) w szybach dla pionów instalacyjnych (strzałkami oznaczono kierunek przepływu gazu)

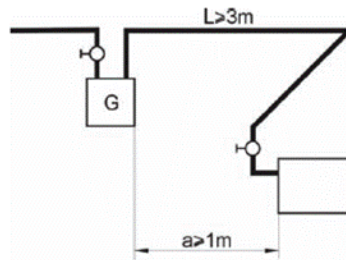


Przykłady sytuowania gazomierzy w wydzielonych pomieszczeniach piwnicznych

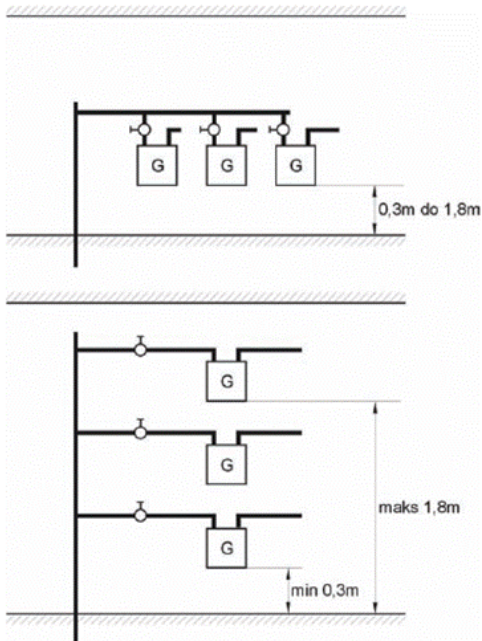
Gazomierze - lokalizacja



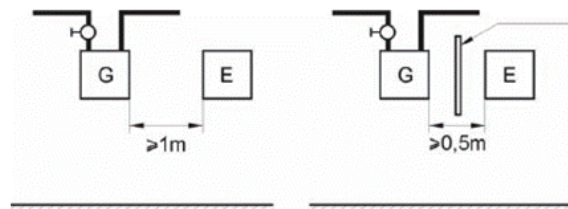
Sposób usytuowania gazomierzy w obudowie instalowanych przed budynkiem



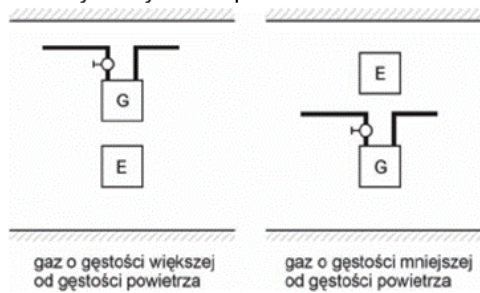
Dopuszczalne odległości gazomierza od urządzenia gazowego



Wysokość usytuowania gazomierzy

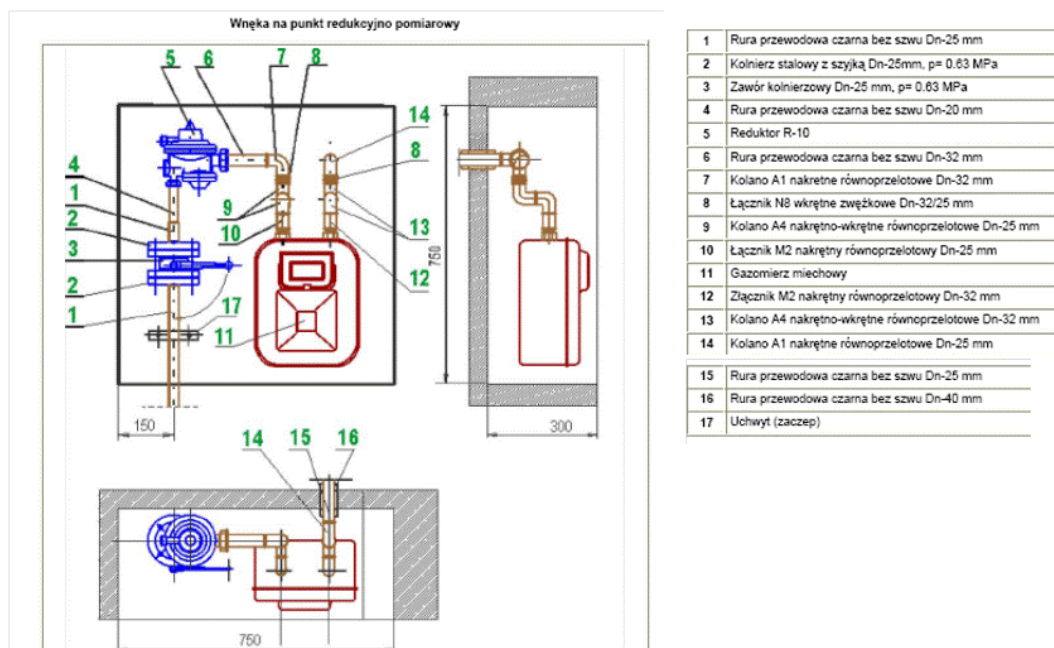


Usytuowanie gazomierzy i liczników elektrycznych w poziomie



Usytuowanie liczników elektrycznych w pionie w stosunku do gazomierzy

Szafka gazowa



Kategorie urządzeń gazowych

Kategoria I - urządzenia konstruowane jako zasilane gazami jednej rodziny gazów

Kategoria II - urządzenia przystosowane do przestawiania na inny rodzaj gazu w obrębie dwóch rodzin np. gaz ziemny i gaz płynny

Kategoria III - urządzenia przystosowane do przestawiania na gazy trzech rodzin - urządzenia przystosowane do przestawiania na gazy trzech rodzin

Najpopularniejsze kategorie krajowe to: II_{2E,Lw,Ls3B/P} i II_{2ELw3PB/P}

Typy urządzeń gazowych

Typ określa sposób doprowadzenia powietrza do spalania gazu oraz odprowadzenia spalin z urządzenia. Z typem urządzenia wiąże się także zestaw armatury zabezpieczającej.

Typ A - urządzenia pobierające powietrze z pomieszczenia i odprowadzające spaliny do pomieszczenia w którym są zamontowane.

Typ B - urządzenia pobierające powietrze z pomieszczenia, w którym są zamontowane i odprowadzające spaliny do przewodu (kanału) spalinowego.

Typ C - urządzenia z komorą spalania odciętą od atmosfery pomieszczenia, w którym są zamontowane.

GAZ PŁYNNY

Teoria

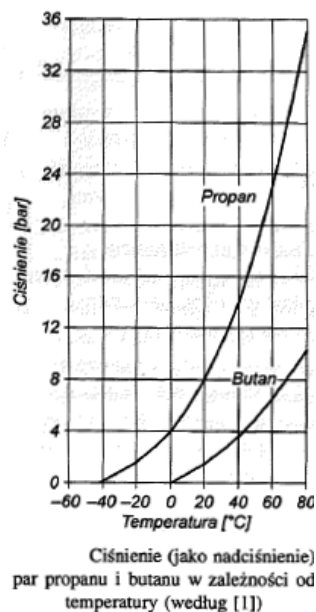
Gaz płynny (LPG, ang. Liquefied Petroleum Gas) to skroplone gazy węglowodorowe, składające się z mieszaniny propanu, butanu i innych węglowodorów.

Gazy płynne charakteryzują się dwufazowością i mają zdolność przechodzenia z fazy ciekłej w gazową i na odwrót.

Zależność ciśnienia par gazów płynnych w funkcji temperatury.

Granica wybuchowości gazu płynnego wynosi od 2 % do 10 %.

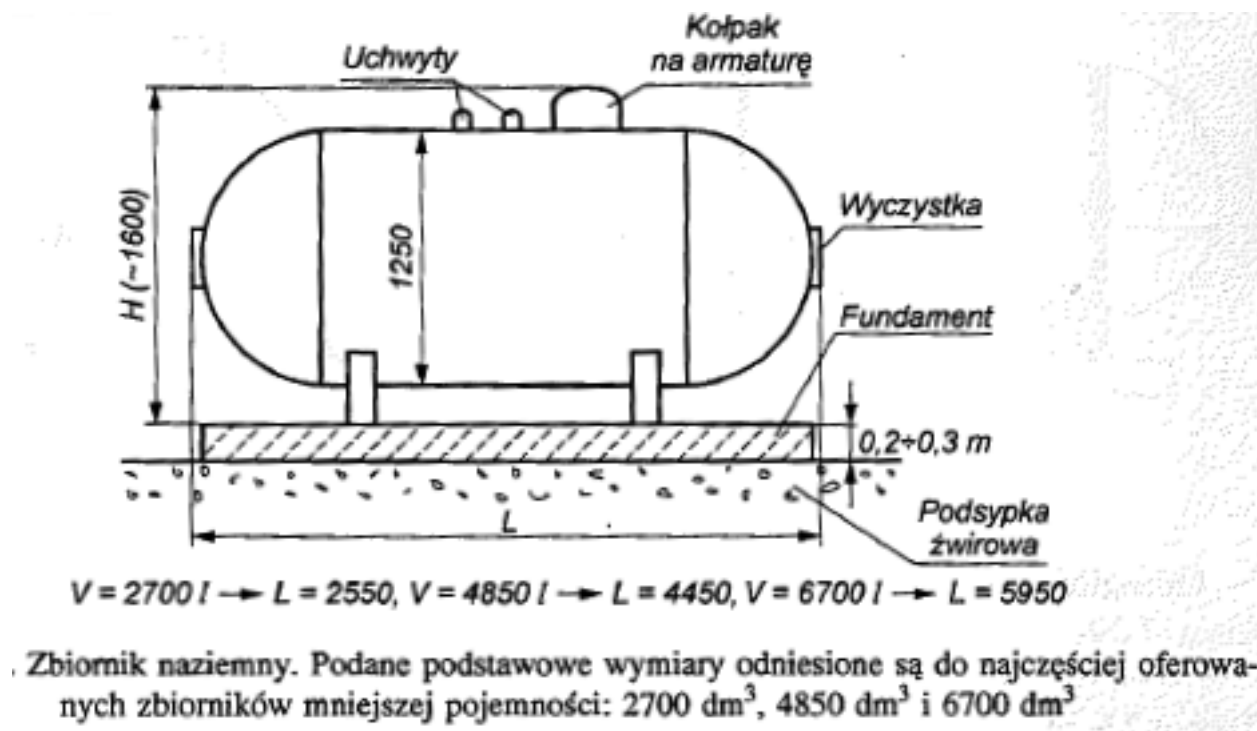
Detektory w kotłowniach nastawia się na stężenie 1/5 dolnej granicy wybuchowości.



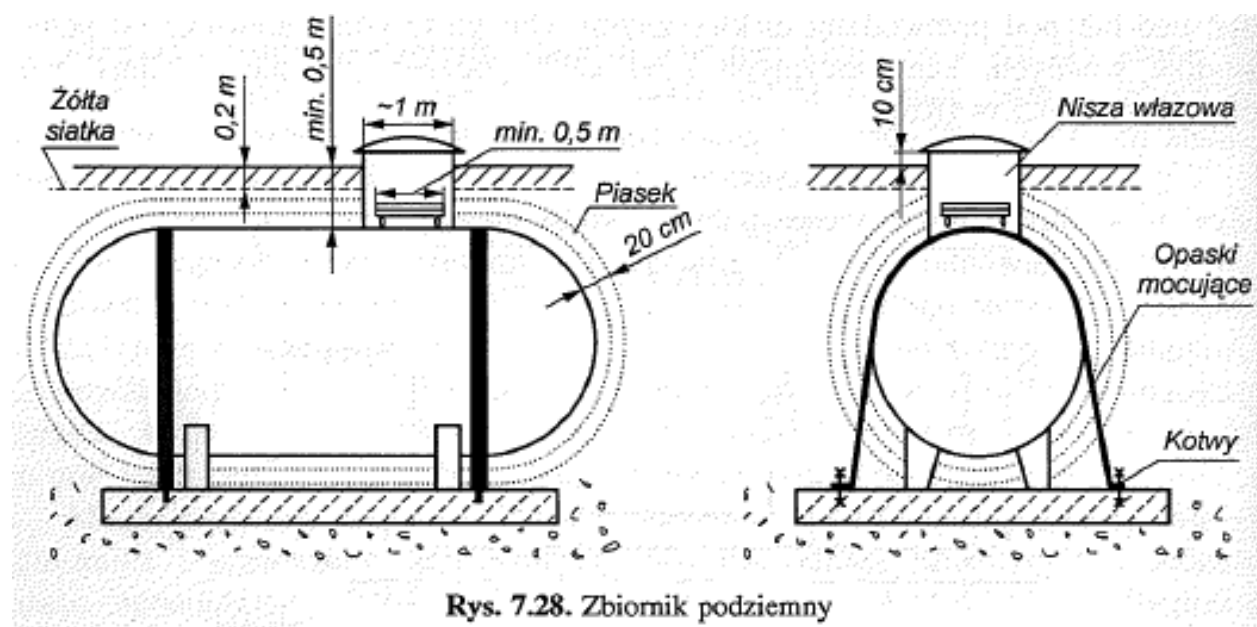
PRZEPISY

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie. (Dz.U. nr 98 poz. 1067 z 2000)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. nr 243, poz. 2063 z 2005)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2002)

Zbiornik naziemny



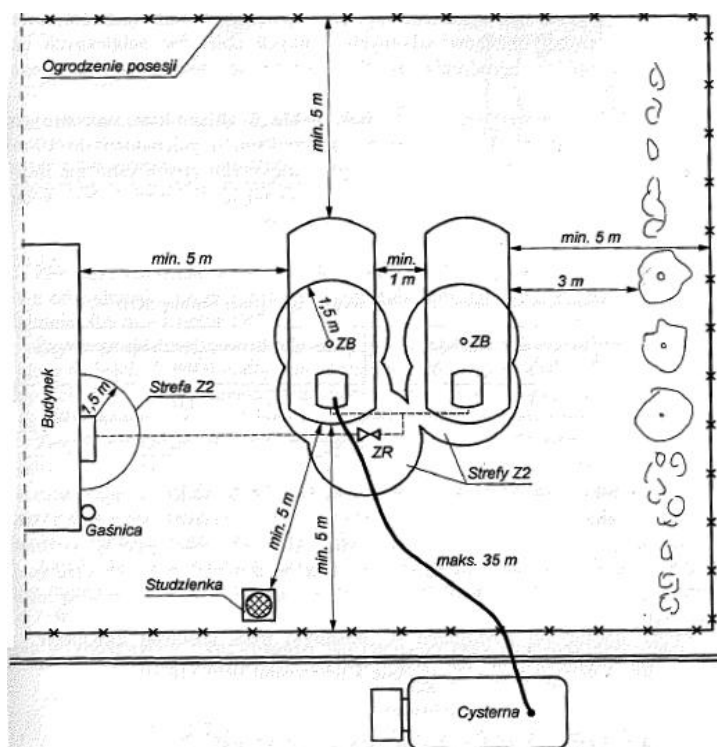
Zbiornik podziemny



Wymagane odległości wg Dz.U. nr 75

Nominalna pojemność zbiornika w m ³	Odległość budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej od:		Odległość od sąsiedniego zbiornika naziemnego lub podziemnego w m
	zbiornika naziemnego w m	zbiornika podziemnego w m	
1	2	3	4
do 3	3	1	1
powyżej 3 do 5	5	2,5	1
powyżej 5 do 7	7,5	3	1,5
powyżej 7 do 10	10	5	1,5
powyżej 10 do 40	20	10	1/4 sumy średnic dwóch sąsiednich zbiorników
powyżej 40 do 65	30	15	
powyżej 65 do 100	40	20	

Wymagane odległości



Wymagane przepisami odległości zaznaczone na rzucie poziomym działki – przykładowe dwa zbiorniki o pojemności 4850 dm³ każdy (ZR – zespół redukcyjny, wspólny dla obu zbiorników)

Utwardzone stanowisko dla autocysterny gazu propanowego
 Lokalizacja w odległości od zbiornika $3m < L < 35m$

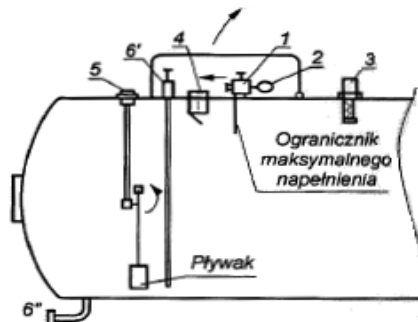
Dobór zbiornika

Przybliżony strumień masy fazy gazowej gazu płynnego, możliwy do uzyskania, w najniekorzystniejszych warunkach, z niewielkich, najczęściej oferowanych zbiorników (według [2])

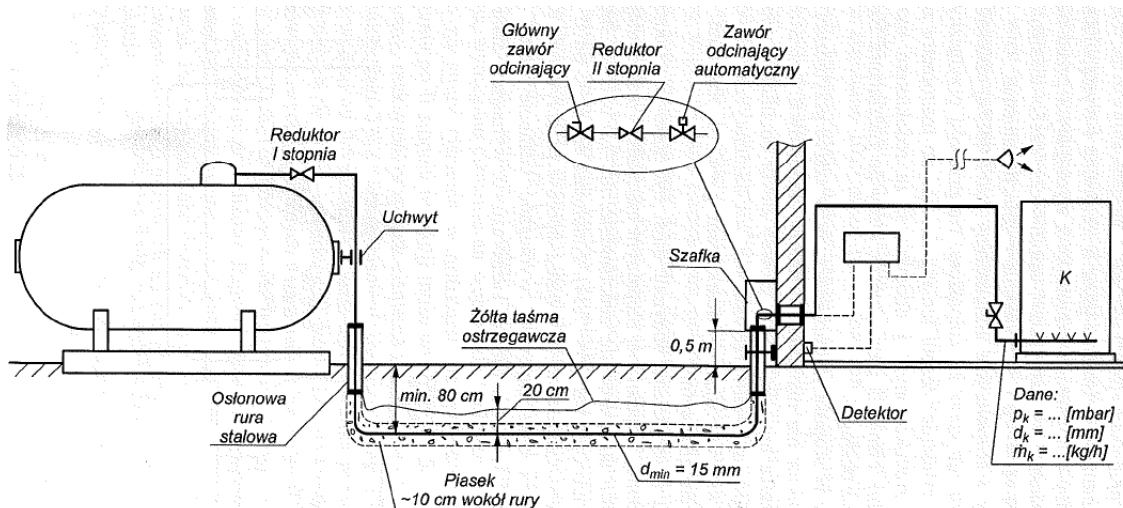
Pojemność całkowita V_c	Pojemność użytkowa V_u fazy ciekłej w zbiorniku (około 60% V_c)		Zbiornik naziemny (pobór ciągły fazy gazowej)		Zbiornik podziemny (pobór ciągły fazy gazowej)
[dm ³]	[dm ³]	[kg] ($\rho_{sc} = 0,53 \text{ kg/dm}^3$)	[kg/h]		[kg/h]
			lato	zima	
2700	1620	859	11,6	2,32	6,8
4850	2910	1542	20,6	4,0	13,2
6700	4020	2131	23,0	4,8	14,2

Wyposażenie zbiornika

Przykładowy osprzęt naziemnego zbiornika gazu płynnego: 1 – zespół armatury do poboru z fazy gazowej, 2 – manometr, 3 – zawór bezpieczeństwa, 4 – zawór do napełniania zbiornika, 5 – pływakowy wskaźnik poziomu, 6', 6'' – dwa warianty poboru z fazy ciekłej



Instalacja na gaz płynny



Prowadzenie instalacji na gaz płynny

Przepisy

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. nr 243, poz. 2063 z 2005)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80 poz. 563)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719)



Atmosfera wybuchowa

Mieszanina substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów z powietrzem w warunkach atmosferycznych w której, po wystąpieniu zapłonu, następuje rozprzestrzenienie się palenia na całą mieszaninę.

Jeżeli w takiej atmosferze wybuchowej nastąpi zapłon, wywoła to wybuch, który może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi i instalacji produkcyjnych.

Strefy zagrożenia wybuchem

Przestrzenie, w których występuje zagrożenie wybuchem dzielone są na Strefy Zagrożenia:

Z0 - występuje stale, przez długie okresy czasu lub często



Z1 - może wystąpić w trakcie normalnego działania, sporadycznie



Z2 - nie występuje w trakcie normalnego działania, a gdy wystąpi trwa krótko



Praktycznie identycznie definiowane są strefy Z20, Z21 i Z22 ale dotyczą obszarów występowania pyłów zapalnych.

Typ zbiornika	Strefa	Zasięg strefy
Naziemne, podziemne, przysypane do 10m ³	2	1,5m od wszystkich króćców zbiornika
10m ³ < V < 110m ³	naziemne: 2	3m od ścianki
	podziemne i przysypane: 2	1,5m od wszystkich króćców zbiornika