

Infrastruktura sieciowa

- sieci gazownicze -

Opracowano na podstawie

www.rynekgazu.pl

dr inż. Grzegorz Barzyk
dr Barzyk Consulting



Sieci gazowe w standardach europejskich

Gaz ziemny odgrywa ważną rolę w polityce energetycznej Unii Europejskiej, a prace dotyczące sektora gazowniczego zmierzające do utworzenia Wspólnego Rynku Gazowego wprowadzają wspólne przepisy i wymagania dla europejskich przemysłów gazowniczych. Dlatego też polski przemysł gazowniczy w procesie integrowania z wymaganiami Unii Europejskiej dostosowuje polskie prawo techniczne do regulacji obowiązujących w Unii Europejskiej. Dla realizacji tego procesu trwają intensywne prace w Normalizacyjnej Komisji Problemowej Nr 277 ds. Gazownictwa.

Procesy dostosowawcze polegają na wprowadzeniu norm europejskich z zakresu gazownictwa do polskich norm jako PN-EN, a także na zmianach przepisów w polskim prawie technicznym w odniesieniu również do dyrektyw europejskich. Jednym z elementów podlegających takiemu dostosowaniu są sieci gazowe

Infrastruktura gazowa

Głównymi elementami wchodzącymi w skład infrastruktury gazowej są:

- Rurociągi**
- Stacje**
- Tłocznie**
- Magazyny gazu**

Sieci gazowe i gazociągi

Sieć gazowa to system gazociągów połączony ze stacjami gazowymi, tłoczniami gazu i magazynami gazu.

Gazociągi budowane są z rur stalowych oraz rur polietylenowych w zależności od ciśnienia gazu jakiemu będą poddawane.

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane gazociąg jest wyrobem budowlanym stosowanym w budownictwie gazowniczym, którego dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania uwarunkowane jest obowiązkiem uzyskania certyfikatu na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem zgodnie z Ustawą o badaniach i certyfikacji.

Ogólne zalecenia funkcjonalne

dotyczące materiałów, projektowania, budowy, eksploatacji, konserwacji oraz renowacji systemów dostaw gazu o ciśnieniu do 16 bar włącznie zawarte są w PN EN 12007-1.

Istotną sprawą w czasie eksploatacji gazociągu jest właściwy sposób zarządzania siecią.

Zgodnie z normą, aby zapewnić spójny i właściwy poziom zarządzania, operator sieci gazowej powinien posiadać opracowane odpowiednie procedury organizacyjne, operacyjne i administracyjne, które zapewnią, że podejmowane czynności będą pozwalały na bezpieczną i właściwą eksploatację gazociągu.

Operator sieci gazowej powinien posiadać odpowiednie systemy służące kontroli technicznej.

Aby zapewnić bezpieczne i nieprzerwane dostarczanie gazu należy zadbać o to, aby materiał na rury jak i na całą armaturę był dostosowany do rodzaju dostarczanego gazu oraz do warunków w jakich ta sieć ma funkcjonować.

Rury stalowe stosowane do budowy gazociągów muszą być wykonane zgodnie z PN-EN 10208-2 + AC "Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B" oraz PN-EN 10208-1 "Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A".

Rury przewodowe klasy A powinny być stosowane do budowy sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia, zaś rury przewodowe klasy B powinny być stosowane przy budowie gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia i wysokiego ciśnienia.

Rury wykonane wg wymagań klasy B w stosunku do rur klasy A muszą dodatkowo spełniać określone wymagania, między innymi w zakresie udarności.

Wymagania w zakresie udarności i wydłużenia A [%] związane są z bezpieczeństwem eksploatacji gazociągów obciążonych dużym ciśnieniem wewnętrznym gazu i zmianami temperatur, szczególnie w zakresie temperatur ujemnych, w których kruchość materiału i ewentualnie osłabienie grubości ścianki rury może spowodować pęknięcie gazociągu.

Materiały na rury stalowe powinny mieć odpowiednią spawalność wynikającą z procesów wytwarzania rur i rurociągów.

Wymagania dla rur polietylenowych do budowy gazociągów określa norma PN EN 155.

Rury z polietylenu powinny charakteryzować się odpowiednią odpornością zarówno na szybką jak i powolną propagację pęknięć jak również minimalną żadaną wytrzymałością.

Szybka propagacja pęknięć (Rapid Crack Propagation RCP) to stan w którym ściśliwy gaz będący pod ciśnieniem i o określonej energii powoduje szybkie rozprzestrzenienie się pęknięć na długich odcinkach rurociągu.

Może wystąpić gdy prędkość propagacji pęknięć jest większa od spadku ciśnienia gazu wywołującego to zjawisko.

Dopuszczenie w PN EN 12007-1 maksymalnego ciśnienia roboczego [MOP] do 1 MPa wymaga zastosowania dla rur i kształtek odpowiednich materiałów o zwiększonej wytrzymałości czasowej na pełzanie i zwiększonej odporności RCP.

MOP to maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych –

normalne warunki robocze oznaczają brak zakłóceń w urządzeniach i strumieniu gazu.

Podział gazociągów.

PN EN 1594 dzieli gazociągi ze względu na maksymalne ciśnienie robocze oraz ze względu na stosowany materiał.

Podział według maksymalnego ciśnienia roboczego jest następujący:

- gazociągi niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie,**
- gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie,**
- gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,**
- gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 MPa do 10 MPa włącznie.**

Natomiast podział gazociągów wg stosowanych materiałów:

- gazociągi metalowe,**
- gazociągi z tworzyw sztucznych.**

Norma wprowadza w zakresie wysokiego ciśnienia gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa oraz powyżej 1,6 MPa do 10 MPa włącznie. Zwiększona jest również granica niskiego ciśnienia do 10 kPa i średniego ciśnienia do 0,5 MPa włącznie.

Zwiększenie zakresów niskich i średnich ciśnień po ich dostosowaniu do tych ciśnień spowoduje zwiększenie przepustowości istniejących gazociągów niskiego i średniego ciśnienia.

Ułożenie gazociągu w terenie jest bardzo istotne dla bezpiecznej eksploatacji gazociągu.

Wg PN EN 12007-1 Gazociągi powinny być podparte, zakotwiczone lub zakopane w taki sposób, aby w czasie ich użytkowania nie przemieszczały się w stosunku do położenia ich w czasie budowy (oprócz przewidzianych przemieszczeń dopuszczalnych).

W razie konieczności należy stosować dodatkowe niezbędne środki w celu zabezpieczenia gazociągu przed uszkodzeniami przez osoby trzecie. Do środków tych można zaliczyć:

zwiększenie głębokości warstwy przykrycia, zwiększenie grubości ścianki rury, dodatkowe zabezpieczenia mechaniczne, wprowadzenie kontrolowanej strefy wzdłuż trasy sieci gazowej, zwiększoną częstość kontroli inspekcyjnej.

Gazociąg należy do tzw. inwestycji liniowych i często przebiega zarówno przez tereny publiczne jak i prywatne. gazociąg w celu przeprowadzenia czynności związanych z okresowymi przeglądami oraz konserwacją gazociągu. W przypadku konieczności ułożenia gazociągu ponad ziemią należy rozważyć wprowadzenie zabezpieczeń ograniczających wpływ na rurociąg co najmniej następujących czynników: zwiertzenie materiału pod wpływem działania promieniowania ultrafioletowego, rozszerzalności termicznej materiałów, obciążeń wywieranych przez działanie obciążeń gruntem, uszkodzeń spowodowanych działaniem czynników zewnętrznych, korozją.

Usytuowanie gazociągów. Strefy kontrolowane.

PN EN 1594 oraz norma EN 12001 dopuszcza układanie gazociągów w następujących obiektach:

- w tunelach przeznaczonych dla pieszych lub dla ruchu kołowego pod warunkiem, że ich przestrzenie są wentylowane,**
 - w kanałach i innych obudowanych przestrzeniach pod warunkiem, że są one wentylowane lub wypełnione piaskiem bądź innym materiałem niepalnym, lub zastosowano dla gazociągu rury ochronne,**
 - na mostach, wiaduktach lub specjalnych konstrukcjach; z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń spowodowanych wahaniami temperatury lub drganiami mechanicznymi,**
- nad i pod powierzchnią ziemi na terenach leśnych, górzystych, podmokłych, bagnistych, w wodzie i pod dnem cieków i akwenów oraz nad innymi przeszkodami terenowymi. Gazociągi w tym przypadku powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem.**

Dla gazociągów układanych w ziemi powinny być wyznaczone strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu.

Strefa kontrolowana to obszar będący w bezpośredniej bliskości gazociągu, służący do jego zabezpieczenia przed uszkodzeniami ustanowiony na czas eksploatacji gazociągu oraz służący do zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i utrzymania w sprawności technicznej.

Strefy kontrolowane powinny być wyznaczone na czas istnienia gazociągu, a operator gazociągu powinien kontrolować wszelkie działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu.

W strefie kontrolowanej nie wolno wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas eksploatacji. Norma europejska dopuszcza urządzenie parkingów nad gazociągami za zgodą operatora gazociągu.

Strefy kontrolowane powinny być przewidziane w planach uzbrojenia podziemnego i określone w projekcie budowlanym gazociągu.

Wg EN 12007-3 szerokość stref kontrolowanych powinna wynosić:

- dla gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia i gazociągów wysokiego ciśnienia o średnicy:
 - o do DN 150 włącznie - 4 m
 - o powyżej DN 150 do DN 300 włącznie - 6 m
 - o powyżej DN 300 do DN 500 włącznie - 8 m
 - o powyżej DN 500 - 12 m
- dla gazociągów niskiego ciśnienia i średniego ciśnienia wraz z przyłączami - 1m.
- dla gazociągów prowadzonych w przecinkach leśnych, powinien być zachowany pas gruntu o szerokości po 2 metry z obu stron osi gazociągu wolny od drzew i krzewów.

Projektant może ustalić mniejsze lub większe strefy kontrolowane w przypadkach, gdy wymagają tego względy techniczno-budowlane, konstrukcyjne lub eksploatacyjne.

Trasa gazociągu i armatura zabudowana na gazociągu powinny być trwale oznakowane w terenie.

Wg EN 334 gazociągi powinny być wyposażone w armaturę zaporową i upustową, która powinna mieć konstrukcję oraz wytrzymałość mechaniczną umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń jakie mogą wystąpić w gazociągu.

Korpusy armatury powinny być wykonane ze stali lub staliwa.

W gazociągach o maksymalnym ciśnieniu roboczym nieprzekraczającym 1,6 MPa dopuszcza się stosowanie armatury z korpusami z żeliwa sferoidalnego i ciągliwego.

W gazociągach z tworzyw sztucznych dopuszcza się stosowanie armatury z tworzyw sztucznych.

Armatura zabudowana w gazociągach układanych pod powierzchnią jezdni powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem od obciążeń powodowanych naciskami mechanicznymi.

Zgodnie z PN EN 1594 gazociągi sieci przesyłowej powinny być podzielone na odcinki wydzielone za pomocą armatury zaporowo - upustowej zamykanej ręcznie lub automatycznie bądź za pomocą zdalnego sterowania.

Przy określaniu długości odcinków należy wziąć pod uwagę ich średnicę, ciśnienie i czas opróżnienia odcinka z gazu.

Odległość między armaturą zaporowo - upustową nie powinna być większa niż:

- 20 km dla gazociągów w drugiej klasie lokalizacji,**
- 10 km dla gazociągów w pierwszej klasie lokalizacji.**

Tereny miejskie o zabudowie jedno lub wielorodzinnej, intensywnym ruchu kołowym, rozwiniętej infrastrukturze podziemnej takiej jak: sieci wodociągowe, ciepłne i kanalizacyjne, przewody energetyczne i telekomunikacyjne, ulice, drogi oraz tereny górnicze, zaliczane są do pierwszej klasy lokalizacji.

Pozostałe tereny zaliczane są do drugiej klasy lokalizacji. Ustalenie klasy lokalizacji dokonuje operator sieci gazowej w oparciu o miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dla stacji gazowych stawia PN EN 12186.

Stacja gazowa to zespół urządzeń w sieci gazowej spełniający oddzielnie lub równocześnie funkcje:

redukcji, uzdatnienia, regulacji, pomiarów i rozdziału paliwa gazowego.

Stacje gazowe powinny być projektowane, lokalizowane, budowane i eksploatowane z uwzględnieniem przepisów dotyczących bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Obudowy stacji mogą stanowić oddzielne budynki, kontenery, obudowy zlokalizowane w ziemi i na dachach budynków.

W stacjach redukcyjnych mogą być umieszczone również urządzenia związane z pomiarem i/lub nawanianiem.

Tłocznie gazu zgodnie z PN EN 12583 powinny być projektowane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej i wymogów ochrony środowiska.

Tłocznia gazu to zespół urządzeń sprężania, regulacji i bezpieczeństwa wraz z instalacjami zasilającymi i pomocniczymi spełniający oddzielnie lub równocześnie funkcje przetłaczania gazu, podwyższania ciśnienia gazu ze źródeł i zbiorników oraz zatłaczania gazu do tych zbiorników.

Teren tłoczni gazu powinien być ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych.

W tłoczniach gazu instalowanych w gazociągach przesyłowych rurociągi wlotowe sprężarki powinny być dostosowane do maksymalnego ciśnienia roboczego po stronie tłocznej.

Magazynowanie gazu zgodnie z EN 1918-1>5 może odbywać się w zbiornikach ciśnieniowych i kriogenicznych oraz w formacjach geologicznych takich jak:

wyekspluatowane złoża gazu ziemnego i ropy, wylugowane kawerny solne, warstwy wodonośne, komory skalne.

Przy lokalizacji podziemnych magazynów gazu należy wziąć pod uwagę: warunki geologiczne, obecne i planowane granice zabudowy, bliskość sieci przesyłowej gazu, minimalizację emisji szkodliwych substancji stałych, ciekłych i gazowych, usytuowanie linii kolejowych, dróg, budynków użyteczności publicznej w stosunku do urządzeń magazynu podziemnego gazu.

Dziękuję za uwagę