

mgr inż. TADEUSZ PODZIEMSKI
 JERZY MICHALCZYK
 mgr inż. HENRYK BAŁUT
 Gazownia Warszawska

Bezpieczne i ekologiczne napełnianie gazem sieci i instalacji Metoda próżniowa



Jeden z niewielu w Europie muzealny zbiornik gazu

Początki warszawskiego gazownictwa sięgają połowy XIX wieku. W maju 1856 roku Magistrat Warszawski udzielił wieloletniej koncesji Niemieckiemu Kontynentalnemu Towarzystwu Gazowemu w Dessau na budowę i eksploatację gazowni w Warszawie. Produkowany z węgla kamiennego gaz służył pierwotnie do oświetlania ulic.

Pierwszy Zakład Gazowy w Warszawie powstał na Powiślu przy ul. Ludnej 16. Produkcja gazu rozpoczęła się w grudniu 1856 roku. Pierwszy stołeczny gazociąg został ułożony wzdłuż ulic: Ludnej, Książęcej, Nowego Świata, Krakowskiego Przedmieścia aż do Zamku Królewskiego. W maju 1857 roku gaz po raz pierwszy oświetlił warszawskie mieszkania. Coraz większe zapotrzebowanie na to paliwo sprawiło, że w 1888 roku powstał na Woli Zakład Gazowy nr 2. Takie były początki. W 1931 roku sieć gazowa w Warszawie liczyła 458 km, a gaz miejski powszechnie stosowany był do oświetlania, gotowania, ogrzewania, a także w zakładach rzemieślniczych i przemyśle.

Podczas Powstania Warszawskiego w 1944 roku zakład produkujący gaz oraz sieć dystrybucyjna uległy poważnemu zniszczeniu. Jednak już w czerwcu 1945 roku gaz dotarł do odbiorców na Mokotowie. W 1978 roku zakończono produkcję gazu miejskiego w Warszawie i zastąpiono go gazem ziemnym wysokometanowym. Historia warszawskiego gazownictwa została utrwalona w zbiorach Muzeum Gazownictwa przy ul. Kasprzaka 25. Powstało ono dzięki staraniom Pani Bogumiły Nawrockiej-Fuchs, wieloletniego dyrektora Gazowni Warszawskiej.

Obecnie Gazownia Warszawska jest Oddziałem Mazowieckiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. obejmującej swym działaniem województwo mazowieckie. Cała Spółka działa na obszarze trzech

województw: mazowieckiego, łódzkiego i białostockiego. Sprzedaje ponad 1,4 tys. odbiorcom ok. 1,4 mld m³ gazu rocznie, rozprowadzając go siecią o długości blisko 15 tys. km i zatrudniając blisko 4 tys. pracowników. Siedzibą Spółki jest Warszawa.

Co nowego i pożytecznego można wymyślić w zakresie

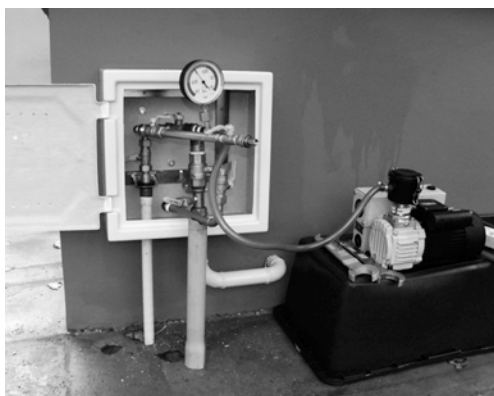
rutynowych czynności jakimi są w gazownictwie operacje związane z nagazowaniem, jak mówią np. warszawiaczy, czy zagazowaniem, jak mówią np. poznaniacy, sieci i instalacji gazowych? Otóż, naszym zdaniem, można.

Można, mając na uwadze zagrożenia dla otoczenia i dla środowiska, które towarzyszą tradycyjnie stosowanym w tych operacjach procedurom. Napełnianie gazem ziemnym sieci i instalacji, a więc czynność powtarzana codziennie w Polsce wiele razy, jest operacją konieczną i od dawna rutynową, która jednak, nawet u doświadczonych fachowców, niejednokrotnie powoduje przyspieszone bicie serca. Dlaczego? Otóż dlatego, że nawet przy zachowaniu wszelkiej ostrożności istnieje niebezpieczeństwo powstania mieszaniny wybuchowej tak wewnątrz rurociągów, jak i na zewnątrz. Wewnątrz rurociągów, gdy podczas napełniania wypychane jest przez gaz znajdujące się w nich powietrze, zaś na zewnątrz rurociągów, gdy wypuszczany do atmosfery gaz ziemny (początkowo mieszanina z powietrzem i pod koniec sam gaz) przedostanie się do sąsiadujących obiektów.

Wszystko to oczywiście ma miejsce w momentach tzw. rozruchu sieci gazowych lub instalacji, następującego po ich wybudowaniu, modernizacji czy remoncie.

Opisując w dużym skrócie dotychczas stosowane w gazownictwie polskim zasady napełniania gazem sieci i instalacji gazowych, należy podkreślić, że operacje te mogły następować tylko po pozytywnych próbach ciśnieniowych, dokonywanych pneumatycznie lub hydraulicznie. Po wypuszczeniu czynnika próbnego, z reguły gazociąg pozostawał wypełniony powietrzem pod ciśnieniem atmosferycznym. Napełnianie następowało poprzez wpuszczenie gazu ziemnego z innych – czynnych odcinków sieci gazowej i mogło się odbywać tylko przy sprzyjającej aurze (nie mogło być wówczas burz z wyładowaniami) oraz przy zachowaniu odpowiedniej prędkości napełniania (przyrost ciśnienia gazu nie większy niż 50 kPa/min). Odpowietrzanie napełnianego odcinka sieci czy instalacji można było uznać za zakończone, jeżeli pomiar próbki gazu pobieranej z rury wydmuchowej nie wykazywał więcej niż 2% tlenu w mieszaninie z gazem ziemnym. Instrukcje określały też rodzaje upustów – rur wydmuchowych, których wyloty, np. w przypadku sieci gazowych, musiały być wyprowadzone minimum 3 m nad poziom terenu, nie mówiąc o wymaganiach dotyczących np. liczebności oraz koniecznych uprawnień brygad, ich wyposażenia w narzędzia, sprzęt, materiały i środki ochrony indywidualnej.

Wszystkie te obostrzenia należało stosować w celu zachowania warunków maksymalnego bezpieczeństwa przy gazonie-



Stanowisko napełniania gazem metodą próżniową odcinka sieci i instalacji. Blok mieszkalny w Wołominie

bezpiecznej pracy, jaką jest napełnianie gazem (paliwem gazowym) sieci i instalacji gazowych.

METODA PRÓŻNIOWA napełniania sieci i instalacji gazowych pozwoli wyeliminować:

- możliwość tworzenia mieszanki wybuchowej
- oraz upuszczanie gazu ziemnego do atmosfery.

Dzieje się tak przez wytworzenie odpowiedniej próżni wewnątrz gazociągów, tuż przed napełnianiem ich gazem. W celu wytworzenia takiej próżni, należy zastosować podręczną instalację (rys.), której głównym elementem jest pompa próżniowa.

Warto przy tym zaznaczyć, że opracowane rozwiązanie dotyczy nie tylko sieci i instalacji rozprowadzających gaz ziemny pod różnymi ciśnieniami, ale także sieci i instalacji innych gazów – wybuchowych, toksycznych itd., stanowiących zagrożenie dla otoczenia czy dla środowiska.

Jakie korzyści wynikają z zastosowania „metody próżniowej”? A oto one.

1. **Zapewnienie bezpieczeństwa osób i obiektów** dzięki uniknięciu wypływu gazu do otoczenia (gazu mogącego utworzyć mieszankę wybuchową, łatwopalną lub zagrażającą w inny sposób otoczeniu).

2. **Zapewnienie bezpieczeństwa rurociągów i sąsiadujących z nimi obiektów**, z uwagi na uniknięcie możliwości wytworzenia się mieszanki wybuchowej wewnątrz rurociągów.

3. **Dodatkowe potwierdzenie szczelności gazociągu**, dające informację, że między próbą ciśnieniową powykonawczą a napełnieniem rurociągów gazem, nie nastąpiło ich rozszczelnienie (uszkodzenie). Jest to także istotne, bowiem okres między wykonaniem gazociągów a ich rozruchem czasami trwa kilka miesięcy, podczas których może nastąpić ich uszkodzenie i rozszczelnienie. Tym samym następuje zwiększenie bezpieczeństwa otoczenia.

4. **Ochrona środowiska** – wynikająca z uniknięcia emisji metanu do atmosfery, przez co następuje zahamowanie wzrostu tzw. efektu cieplarnianego.

5. **Zmniejszenie strat gazu** (przy tym rozwiązaniu całkowicie unika się jego wypuszczania z rurociągów).

6. **Uniknięcie istotnej części kontrowersji formalnoprawnych**, związanych z odpowiedzialnością wynikającą z uruchomienia instalacji gazowych, które występują między właścicielem, wykonawcą a przedsiębiorstwem gazowniczym.

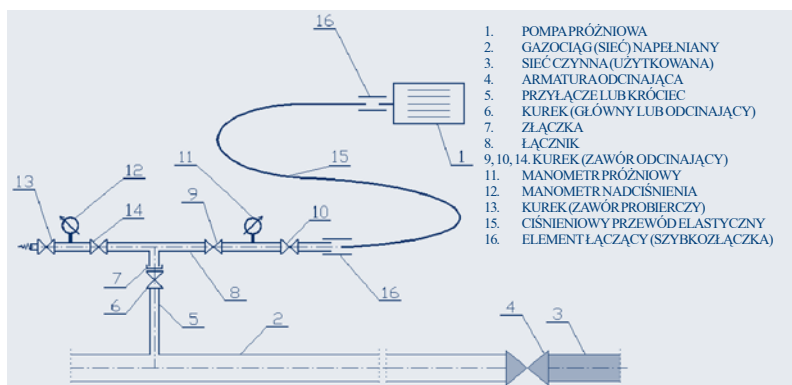
7. **Usunięcie zawilgocenia pozostałego w rurociągach po próbach ciśnieniowych.**

Jak wspomniano, podstawowym elementem podręcznej instalacji wykorzystywanej do stosowania metody próżniowej jest pompa próżniowa. Zastosowanie odpowiedniej pompy związane jest głównie z dwoma parametrami, tzn. wartością próżni możliwą do osiągnięcia w warunkach polowych i jej (tzn. pompy) wydajnością.

Z pierwszym parametrem jest związany obowiązujący wymóg



Stanowisko napełniania gazem metodą próżniową instalacji. Blok mieszkalny z kotłownią gazową w Ząbkach



Schemat napełniania gazem sieci wszelkich ciśnień „metodą próżniową”

osiągnięcia nie większej niż 2-procentowej zawartości tlenu w mieszaninie, jaka utworzy się w gazociągu po napełnieniu go gazem ziemnym. Dlatego zalecana jest pompa charakteryzująca się możliwością wytworzenia próżni o wartości co najmniej – 0,95 bara, choć teoretycznie wystarczyłaby próżnia – 0,91 bara.

Próżnia – 0,91 bara daje w efekcie ok. 1,9% zawartości tlenu po napełnieniu rurociągów, co można poprzez następującym obliczeniem:

$$(1 - 0,91) \cdot 0,21 \cdot 100\% = 1,89\%$$

zawartości tlenu, a więc objętości mniejszej od wymaganych maksymalnie 2% (0,21 oznacza we wzorze udział tlenu w powietrzu).

Z drugim parametrem związany jest czas, po upływie którego można osiągnąć wymaganą próżnię. Pompę o odpowiedniej, mniejszej wydajności, a więc również gabarytach (i cenie), można dobrać do instalacji gazowych oraz o większej wydajności – do długich odcinków gazociągów przesyłowych o dużych średnicach.

Zaprezentowane fotografie pokazują przykłady zastosowania metody próżniowej w praktyce. Rozwiązanie to jest naszym zdaniem w sposób tak oczywisty pożyteczne, jak pożyteczne są w innej dziedzinie oczyszczalnie ścieków. Jednak, aby mogło ono znaleźć szerokie zastosowanie, potrzebna jest nie tylko świadomość społeczna, ale także umieszczenie tej metody w odpowiednich przepisach (także restrykcyjnych) oraz pewne nakłady finansowe, na szczęście znikome, w porównaniu choćby z nakładami na wspomniane oczyszczalnie.



Stanowisko napełniania gazem metodą próżniową sieci (3,5 km i 100 odbiorców) w Warce k. Radomia