

Bezinwazyjne metody włączeń gazociągów

Non-invasive methods of gas pipelines connecting

MACIEJ MIAZGA

DOI 10.36119/15.2020.5.5

W artykule przedstawiono metody bezinwazyjnych włączeń nowych gazociągów, z zachowaniem ciągłości przesyłu gazu. Autor dokonuje analizy częstotliwości stosowania rozwiązań zrealizowanych włączeń, powstałych trudności i błędów podczas prowadzenia prac.

Słowa kluczowe: gazociąg, rozbudowa, włączenie, budowa, niezawodność

The article presents the methods of non-invasive inclusion of new gas pipelines, while maintaining continuity of transmission gas. The author analyses frequencies of application solutions of the completed inclusions, difficulties and errors during work done.

Keywords: gas pipeline, expansion, pipe connection, construction, reliability

Wstęp

Gaz ziemny jest obecnie najbardziej popularnym i pożądanym nośnikiem energii stosowanym w nowym budownictwie dla systemów ogrzewania i ciepłej wody. Ponadto, wykonuje się liczne podłączenia już istniejących budynków do sieci gazowej, wypierając tym samym ogrzewanie tradycyjne na paliwo stałe. Do odbiorców indywidualnych i zakładów usługowych gaz dostarcza się gazociągami o średnim (0,25MPa) i niskim ciśnieniu (2,5kPa) [1].

Prace budowlano-montażowe wykonywane na sieci bądź przyłączy, polegają na zabudowie przewodu gazowego w gruncie na głębokości 1,0m dla sieci i 0,7m dla przyłączy [2]. Przewody te wykonuje się obecnie z rur tworzywowych dwuwarstwowych PE 100 RC SDR11 typu 2, według PAS 1075, zgodnie z normą PN-EN 1555-2. Końcowy odcinek rurociągu zakończony jest prefabrykowaną rurą stalową wraz z przejściem PE/stal, pn. atestowane przyłącze domowe. Punkt redukcji-pomiarowy wyposażony jest w zawór odcinający, reduktor ciśnienia (śr/c gazu) oraz gazomierz wraz z rejestratorem danych, zamontowany na listwie monoziłacza.

Budowa nowych odcinków sieci i przyłączy gazowych wymaga połączenia z istniejącym, czynnym gazociągiem, znajdującym się pod stałym ciśnieniem. Realizacja tych włączeń w sposób inwazyjny, polegający na wycięciu odcinka rurociągu, celem zamontowania nowego odgałęzienia/odpowiedniej kształtki, powodowałaby wstrzymanie, na pewien okres, dostaw gazu do odbiorców, zarówno indywidualnych jak i przemysłowych.

Bezinwazyjne metody prowadzenia prac włączeniowych gazociągów, jako element gwarancji ciągłości dostaw gazu do odbiorców

Bezinwazyjne metody włączeń gazociągów, określane również jako hermetyczne prace na gazociągach, stanowią rozwiązania techniczne pozwalające na wykonywanie prac montażowych przy zachowaniu ciągłości przesyłu medium w rurociągu zasilającym. Stanowi to element gwarancji ciągłości dostaw gazu do odbiorców.

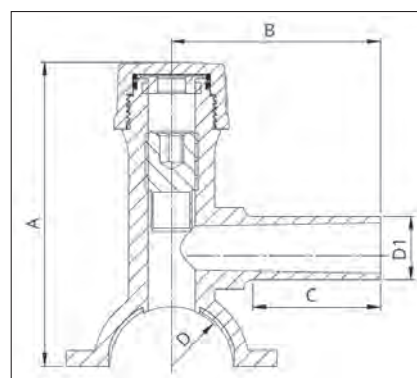
Hermetyczność metody umożliwia wykonywanie wszelkich prac na czynnych gazociągach pod pełnym ciśnieniem.

Stosowane są różne metody włączeniowe w zależności od rodzaju materiału, z którego wykonany jest czynny gazociąg: rury tworzywowe i rury stalowe.

Metoda włączenia przez trójnik siodłowy

Klasyczna metoda polega na łączeniu rur PE z zastosowaniem kształtek wyposażonych w integralne elementy grzewcze. Trójnik siodłowy (rys.1) używany jest do połączenia gazociągu czynnego z budowanym.

Miejsca rur, w których będą wykonywane włączenia muszą być najpierw odpowiednio przygotowane przez usunięcie zewnętrznej warstwy na głębokości ok. 0,2 mm oraz odfluszczone płynem na bazie acetonu. Następnie kształtka unieruchamiana jest na rurze za pomocą zacisku, aby zapobiec jej przemieszczaniu. Zgrzewanie kształtki z rurą odbywa się za pomocą elektrycznej zgrzewarki oporowej. Po zakończeniu zgrzewania, wymagany jest okres stu-



Rys. 1. Przekrój trójnika siodłowego, fot. www.foxfitings.com

denia połączenia. Włączenie do czynnego gazociągu następuje poprzez przewiercenie frezem stalowym ścianki rury, a następnie jego wykręcenie wraz z urobkiem do górnego elementu trójnika. Paliwo gazowe kieruje się wówczas w stronę boczego króćca trójnika i zabudowanej rury przewodowej.

Metoda włączeniowa T.D. Williamson

Istniejąca na rynku od lat 60-tych ubiegłego wieku amerykańska firma T.D.W. opracowała metodę pracy na czynnych gazociągach stalowych, dzięki której jest możliwe wykonanie włączeń z zachowaniem ciągłości dostaw gazu [3].

Trójnik AT typu *Pietforfd* zostaje spawany do czynnego gazociągu metodą TIG, polegającą na wytwarzaniu łuku elektrycznego za pomocą nietopliwej elektrody wolframowej w osłonie gazu obojętnego [4].

Bosy króciec jest łączony spoiną z prefabrykowanym przejściem PE/stal, a następnie



Rys. 2.
Urządzenie do wiercenia TDW, fot. autora

poprzez mufę elektrooporową z nowym gazociągiem.

Kolumna przewiertowa (rys. 2) przykręcana jest do zewnętrznego gwintu trójnika AT. Rozszczelnienie gazociągu czynnego następuje dzięki przewierceniu rury (gazociągu czynnego) wiertłem spiralnym, a następnie stalowym frezem. Powstałe wióry usuwane są przez szczelną zasuwę talerzową. Uszczelnienie odejścia odbywa się przez wkręcenie zaślepki do trójnika włączeniowego. Paliwo gazowe kieruje się wówczas w stronę bosego króćca trójnika i zabudowanej rury przewodowej nowego gazociągu.

Włączenie przez zasuwę

Metoda polega na przewierceniu gazociągu stalowego przez kołnierзовą zasuwę odcinającą. Prace poprzedzone są spawaniem króćca oraz zasuw kołnierzowej.

Urządzenie do przewiercania, przykręcane jest za pomocą kołnierzy z zaworem upustowym do zamontowanej uprzednio zasuw (rys. 3).

Rurociąg przewiercany jest za pomocą wiertła spiralnego i freza, które są wprowadzane przez zasuwę. Powstałe wióry usuwane są na zewnątrz urządzenia.

Zawór upustowy, umieszczony w kołnierzu dystansowym, umożliwia odgazowanie przestrzeni pomiędzy zamkniętą zasuwą a urządzeniem przewiertowym, po przewierceniu gazociągu czynnego.

Zamknięcie zasuw odcinającej umożliwia demontaż urządzenia i montaż nowego gazociągu.

Gazociąg obejściowy By-pass

Nieliczne włączenia wymagają znaczącej ingerencji w istniejący rurociąg. W takim przypadku, w celu zapewnienia ciągłości przepływu gazu, stosuje się gazociąg obejściowy, potocznie określany By-pass (rys. 4). Wykonanie zastępczego rurociągu umożli-

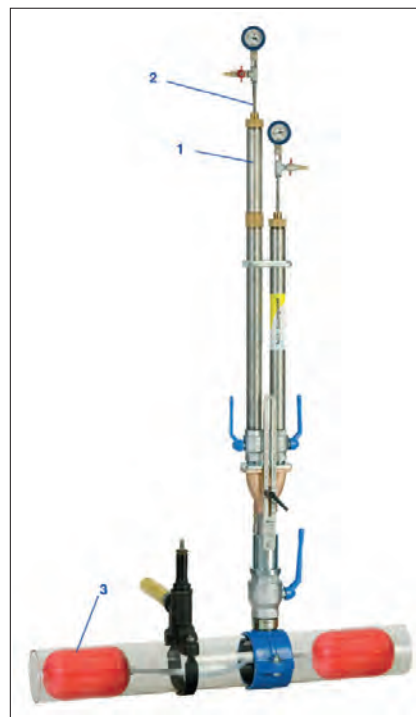


Rys. 3.
Urządzenie do wiercenia przez zasuwę Hutz-Baumgarten, fot. www.transtools.pl

wia przekierowanie obejściem ciągłej dostawy gazu, przy jednoczesnym wyłączeniu odcinka gazociągu, który jest w tym czasie poddawany przebudowie, bądź spawaniu trójnika przelotowego z odejściem [5]. Metoda ta polega na dwustronnym zamknięciu przepływu medium i wykonaniu obejścia. Prace polegają na uprzednim spawaniu odpowiednich kształtek i króćców na rurociągu i włączenie gazociągu obejściowego (by-pass). Następnie wykonuje się kolejno: montaż urządzeń do wiercenia, napełnianie gazem by-passa, założenie kolumn do umieszczenia balonów, wstrzymanie przepływu gazu w głównym rurociągu na zadanym odcinku, gaz kierowany jest do rurociągu obejściowego. Odciecie przepływu odbywa się przez wprowadzenie balonów do gazociągu. Pod wpływem zwiększania ciśnienia powietrza wewnątrz balonów, powiększają się one blokując przepływ gazu w rurociągu (rys. 5). Po odcieciu przepływu w gazociągu głównym, można przystąpić do prac spawalniczych na wydzielonym odcinku [6].

Próba szczelności

Przed każdym napełnieniem gazem wybudowanego gazociągu, wykonywana jest próba jego szczelności wraz z badaniem

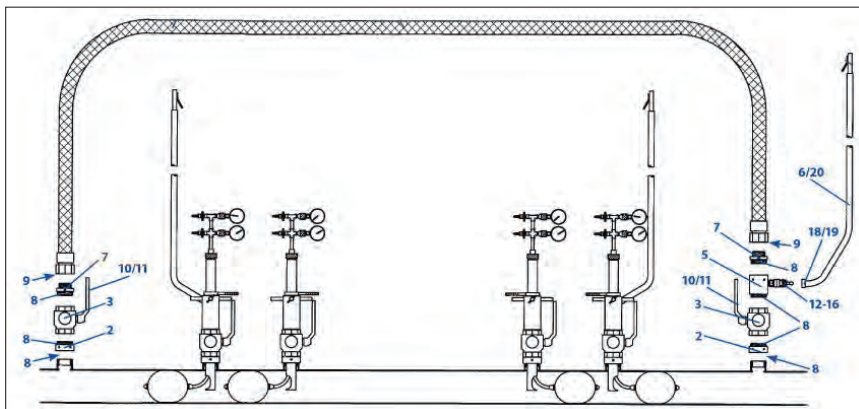


Rys. 5.
Podwójna kolumna balonowa, fot. www.transtols.pl

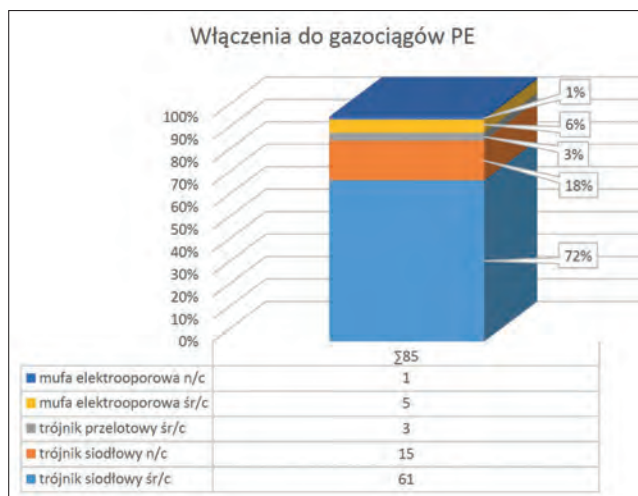
nieniszczącym spoin w obecności pracownika gazowni. Próbę przeprowadza się pod ciśnieniem 750kPa sprężonym powietrzem w czasie 24 godzin dla sieci i 1 godziny dla przyłączy. Nie dopuszcza się spadków ciśnienia podczas próby. Prace prowadzone są według normy PN-EN 12327:2013-02 Infrastruktura gazowa – Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania – Wymagania funkcjonalne oraz Standardów Technicznych ST-IGG-0301:2012 – Próby ciśnieniowe gazociągów z PE.

Zabezpieczenie przeciwkorozyjne

Zabudowane elementy stalowe wymagają warstwowego zabezpieczenia ograniczającego ich korozję, według normy PN-EN 12068:2002. Pierwszą warstwę stanowi przeciwkorozyjny podkład gruntujący tj. Atagor P27, gęsty płyn o właściwościach smolistych, następnie nawijana jest gruba (2 mm) czarna taśma antykorozyjna, a następnie



Rys. 4.
Gazociąg obejściowy By-pass, fot. www.huetz-baumgarten.de



Rys. 6.
Procentowy udział włączeń do gazociągów PE

żółta taśma ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Korpus żeliwnej zasuwy kołnierzej zabezpieczona jest elastyczną i wodoodporną tkaniną syntetyczną zawierającą inhibitory korozji [7].

Udział różnych metod włączeń do gazociągów z PE i stalowych stosowanych przez wykonawcę

Na podstawie 113 zrealizowanych nowych włączeń do gazociągów określono liczbę poszczególnych metod dla rur z PE oraz stalowych. Prace przeprowadzone zostały przez Wykonawcę Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na terenie województwa śląskiego w 2018 r.

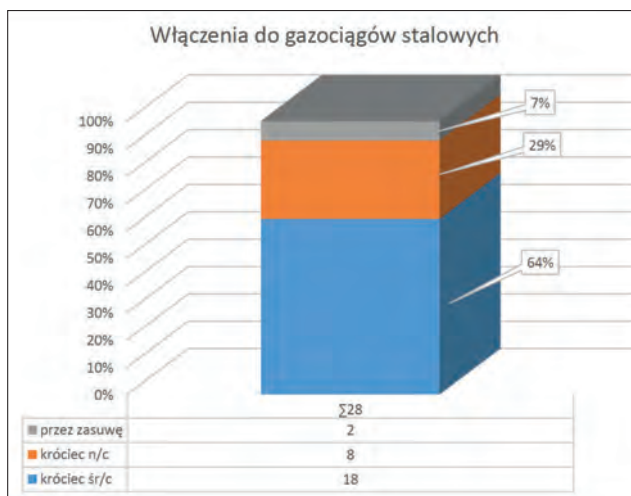
Obliczono udział procentowy dla poszczególnych sposobów włączeń do rurociągu zasilającego. Wyniki analizy zilustrowano dla rur tworzywowych PE (rys. 6) i stalowych (rys. 7).

Omówienie wyników

Przedstawione dane dotyczące realizacji 113 włączeń do gazociągów w 2018 roku pokazują, że obecnie metody włączeń bezinwazyjnych są rozwiązaniem najczęściej stosowanym na terenie województwa śląskiego.

Połączenia elektrooporowe rurociągu PE stanowiły 75,2% wszystkich prac. Ich przewaga wynika z wymagań PSG, które nakazują zastosowanie rur PE. Zabudowane przewody tworzywowe stanowią większość istniejącej krajowej infrastruktury gazowej. Pierwszy gazociąg PE w Polsce wybudowano w 1972 r. [8].

W technologii hermetycznej wykonano 89,4% włączeń, co stanowiło 76 robót. Mimo tak licznych połączeń bezinwazyjnych, odnotowano 9 prac, podczas których wstrzymano przepływ gazu. Włączenia te stanowiły prace na końcówkach czynnych gazociągów, co było przyczyną wstrzymania dostaw paliwa od jednego do czterech jego odbiorców na okres jednej godziny. Odcięcie przepływu nastąpiło przez zamknięcie zasuwy na sieci (75%) lub zaciśnięcie przewodu tworzywowego o średnicy $\phi 32$ i 40 mm (25%).



Rys. 7.
Procentowy udział włączeń do gazociągów stalowych

Istniejące gazociągi stalowe zasilają głównie centra miast i starsze budynki. Z uwagi na znaczny ich wiek, są one sukcesywnie wymieniane na przewody z PE.

Włączenia do gazociągów stalowych wykonane w całości techniką spawania (100%) zrealizowano metodą bezinwazyjną co pozwoliło na zapewnienie ciągłości przepływu gazu podczas trwania prac. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem było wspawanie trójnika AT typu *Pietford*, co stanowiło 92,9% prac. W przypadku dwóch robót, włączenie odbyło się wwierceniem przez zasuwę.

Błędy podczas prac montażowych

Odnotowano sporadyczne i jednostkowe błędy przy wykonywanych pracach montażowych, m. in. spawalnicze polegające na „przepełnieniu” stalowego gazociągu czynnego.

Również jednostkowym przypadkiem była nieszczelność zgrzewu elektrooporowego w przypadku łączenia rur tworzywowych. Wadliwe połączenie może powstać w przypadku wystąpienia naprężeń w łączonych elementach. Rozgrzany materiał powoduje wygięcie rury i jej deformację, taki element kwalifikuje się do wymiany.

Środkiem prewencyjnym w takim przypadku jest zastosowanie centrownika, stabilizującego rury zgrzewane podczas ich łączenia (rys.8).

Wnioski

Omawiane technologie bezinwazyjnych połączeń gazowych pozwalają na zachowanie elastyczności w realizacji harmonogramu robót i stosunkowo dużego ich bezpieczeństwa. Ich realizacja wymaga wykonania prac przygotowawczych, kwalifikowanej obsługi i specjalistycznych urządzeń [9]. Pozwalają one na prowadzenie prac bez nadmiernego pośpiechu, a także zapewniają bezpieczną i niezakłóconą, określoną w warunkach umowy, ciągłość dostaw gazu do odbiorców.

Proces prowadzenia prac bezinwazyjnych połączeń gazociągów, z wykorzysta-



Rys. 8.
Centrownik do wykonywania połączeń zgrzewanych fot. www.zabtr.ru

niem metod hermetycznych, obniża ryzyko związane z zapewnieniem ciągłej dostawy gazu do odbiorców, w połączeniu z minimalizacją kosztów związanych z wykonywaniem omawianego zakresu robót.

LITERATURA

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. z dn. 04.06.2013r poz. 640).
 - [2] Zarządzenie nr 56/2019 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. w Tarnowie z dnia 27.06.2019r. – Zbiór zasad projektowania i budowy gazociągów oraz technologii spajania i napraw gazowych.
 - [3] Materiały reklamowe i informacyjne T.D.Williamson, udostępnione przez T.D.Williamson Polska Sp. z o.o., 00-020 Warszawa, ul. Szpitalna 1.
 - [4] Załącznik do zarządzenia nr 7/2019 Prezesa Zarządu z dnia 15.01.2019r – Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych.
 - [5] Krzysztof Kalinowski, Dariusz Sobkiewicz, Robert Miękus, Andrzej Dąbrowski; *Nowoczesne metody prowadzenia prac remontowych gazociągów przesyłowych, jako element gwarancji ciągłości dostaw gazu do odbiorców.*
 - [6] Materiały reklamowe i informacyjne *hutz+baumgarten hmb&co kg*, udostępnione przez Transtols Sp. z o.o., 20-211 Lublin, ul. Gospodarcza 29.
 - [7] Konrad Bąkowski, *Sieci i Instalacje Gazowe*, wydanie IV, 2018.
 - [8] Czopek J.J., *Czterdziestolecie budowy gazociągu przesyłowego z rur polietylenowych Wierzychowo-Szczecinek*, „Wiek Nafty” nr 3/2012
 - [9] Załącznik do Zarządzenia nr 82/2016 Prezesa Zarządu z dnia 17 października 2016r. – Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w Polskiej Spółce Gazownictwa.
- [–] www.cal-instal.pl
[–] www.zabtr.ru