

Andrzej Wiśniowicz

Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy

Ryzyko użytkowania reduktorów średniego ciśnienia

W artykule przeanalizowano ryzyko związane z bezpieczeństwem technicznym występujące w cyklu życiowym reduktorów średniego ciśnienia. Omówiono pracę reduktora i wskazano przyczyny awarii.

Słowa kluczowe: ryzyko, reduktor, ciśnienie, strumień objętości, awaria.

The risk of using medium pressure regulators

The risks associated with safety occurring in the life cycle of medium pressure regulators, were analyzed in the presented article. The work of a medium pressure regulator was described and causes of failure were discussed.

Key words: risk, regulator, pressure, stream of volume, failure.

Każda organizacja (przedsiębiorstwo), aby osiągnąć zamierzony cel, podejmuje ryzyko związane z jego realizacją. Podjęcie ryzyka stwarza warunki do osiągnięcia planowanych zysków, ale może również doprowadzić do znacznych strat materialnych. Ma to szczególne znaczenie, gdy zostały zaangażowane znaczne środki kapitałowe.

Ryzyko to prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia pozytywnego lub negatywnego. Decyzja podjęta na podstawie aktualnie dostępnej wiedzy może w przyszłości okazać się trafna i doprowadzić do postawionego celu, ale również może być decyzją chybioną, która przyniesie dla organizacji skutki negatywne.

Ryzyko może się pojawić we wszystkich kategoriach działalności organizacji (przedsiębiorstwa). Dotyczyć może sfery technicznej, produkcyjnej, finansowej, bhp, ochrony środowiska itp. Występuje ono jako niepewność w realizacji i osiągnięciu wytyczonych celów w danej kategorii działalności organizacji. Identyfikacja i analiza ryzyka w danej dziedzinie działalności przedsiębiorstwa pozwalają na uniknięcie lub ograniczenie jego skutków.

Zagadnienia związane z ryzykiem w przedsiębiorstwie mogą być różnorodnego rodzaju. Jednym z nich jest bezpieczeństwo techniczne [8].

W normie PN-ISO 31000:2012 *Zarządzanie ryzykiem. Zasady i wytyczne* [7] został opisany systematyczny i logiczny proces identyfikacji ryzyka, jego analizy i postępowania z nim. Norma ta może być stosowana do każdej kategorii ryzyka bez względu na jego charakter oraz niezależnie od pozytywnych czy negatywnych konsekwencji. Norma zawiera wytyczne w postępowaniu z różnymi kategoriami ryzyka.

Zarządzanie ryzykiem to podejście do zarządzania organizacją (przedsiębiorstwem) z wykorzystaniem wiedzy o istnieniu i wielkości ryzyka, na jakie jest narażona.

Zarządzanie ryzykiem obejmuje identyfikację, analizę, ocenę dopuszczalności ryzyka i sterowanie nim, a także przyjęcie rozwiązań będących wynikiem monitorowania ryzyka. Ma na celu minimalizację negatywnych skutków wystąpienia zdarzeń, unikanie ryzyka, przenoszenie go na stronę trzecią, ewentualnie jego akceptację [4].

Etapami zarządzania ryzykiem są:

- identyfikacja ryzyka,
- analiza ryzyka,
- ocena, na jakie ryzyko można sobie pozwolić,
- sterowanie ryzykiem,
- zmiany w przyjętym schemacie postępowania – jako wniosek z monitorowania ryzyka i informacji uzyskanej w trakcie procesu produkcyjnego [4].

Reduktor średniego ciśnienia (wymagania dla reduktora zawarte w zaleceniach nr 122/13)

Przedmiotem rozważań jest reduktor średniego ciśnienia. To jedno z urządzeń stosowanych w sieci dystrybucyjnej, na granicy sieci i instalacji gazowej.

Reduktor średniego ciśnienia to urządzenie, w którym następuje obniżenie ciśnienia wejściowego średniego do ciśnienia panującego w domowej instalacji gazowej, czyli redukcja z ciśnienia maksymalnie około 5 bar do ciśnienia 1,3 kPa lub 2,0 kPa. Utrzymanie ciśnienia wyjściowego na stałym poziomie gwarantuje bezpieczną pracę domowej instalacji gazowej wraz z urządzeniami spalającymi paliwa gazowe.

Do 2013 roku istniała Polska Norma dotycząca reduktorów średniego ciśnienia, która została wycofana bez wznowienia, oraz kryteria techniczne opracowane w Instytucie Nafty i Gazu – Państwowym Instytucie Badawczym.

W 2013 roku w INiG – PIB zostały opracowane, po licznych konsultacjach z producentami i importerami reduktorów, zalecenia aprobacyjne nr 122/13: *Reduktory o przepustowości do 60 m³/h na ciśnienie średnie*.

Reduktory średniego ciśnienia są zakwalifikowane przez *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym* (Dz.U. Nr 198/2004, poz. 2041 z późn. zmianami) [8] do systemu 3 oceny zgodności, czyli deklarowania zgodności wyrobu przez producenta na podstawie:

- wstępnego badania typu,
- zakładowej kontroli produkcji (ZKP).

Badania prototypu przed wprowadzeniem na rynek obejmują wszystkie badania konieczne do stwierdzenia, czy reduktor jest bezpieczny dla użytkownika i czy może być dopuszczony do stosowania na terenie Polski.

Zgodnie z wyżej wymienionymi zaleceniami badanie powtarza się przed upływem 5 lat od daty wydania aprobaty technicznej.

Do jednego korpusu zostały wbudowane: reduktor i urządzenia zabezpieczające. Podstawowym wymaganiem stawianym reduktorowi jest utrzymywanie ciśnienia wyjściowego, tzn. ciśnienia w domowej instalacji gazowej na stałym poziomie:

$$1,3^{\pm 0,15} \text{ kPa} \text{ lub } 2,0^{\pm 0,2} \text{ kPa}$$

(częściej stosuje się ciśnienie wyjściowe 2 kPa).

W przypadku niewielkiego wzrostu ciśnienia, np. spowodowanego warunkami atmosferycznymi, wydmucho-

wy zawór upustowy powinien się otworzyć. Wbudowany wydmuchowy zawór upustowy powinien upuszczać gaz do atmosfery w ilościach nie większych niż 2% wartości strumienia nominalnego reduktora. Otwarcie tego zaworu powinno nastąpić przy ciśnieniu:

$$2,2^{\pm 0,4} \text{ kPa} \text{ dla ciśnienia wyjściowego } 1,3 \text{ kPa} \\ \text{ lub } 3,3^{\pm 0,5} \text{ kPa} \text{ dla ciśnienia wyjściowego } 2,0 \text{ kPa}.$$

Aby zapobiec przekroczeniu górnego dopuszczalnego ciśnienia w domowej instalacji, w reduktor został wbudowany zawór szybkozamykający działający przy ciśnieniu:

$$3,2^{\pm 0,4} \text{ kPa} \text{ dla ciśnienia wyjściowego } 1,3 \text{ kPa} \\ \text{ lub } 4,5^{\pm 0,5} \text{ kPa} \text{ dla ciśnienia wyjściowego } 2,0 \text{ kPa}.$$

Nastawy zaworu szybkozamykającego zabezpieczającego przed nadmiernym spadkiem ciśnienia wyjściowego powinny wynosić odpowiednio:

$$0,8^{\pm 0,3} \text{ kPa} \text{ dla ciśnienia wyjściowego } 1,3 \text{ kPa} \\ \text{ lub } 1,3^{\pm 0,3} \text{ kPa} \text{ dla ciśnienia wyjściowego } 2,0 \text{ kPa}.$$

Na wlocie reduktora powinien być zainstalowany filtr przeciwpływy.

Jakość tych urządzeń i żądana długoterminowa, bezobsługowa praca wymagają przyjęcia takich rozwiązań konstrukcyjnych, aby mogły zagwarantować jego niezawodną pracę. Wszystkie materiały użyte do produkcji reduktora powinny być odporne na korozję, występujące naprężenia mechaniczne oraz niepodatne chemicznie i termicznie na starzenie w czasie całego okresu jego eksploatacji.

Podczas eksploatacji reduktor nie powinien ulegać zacięciom, awarii ani zmieniać parametrów pracy pod wpływem niskich i wysokich temperatur czy oddziaływania warunków atmosferycznych, takich jak deszcz, śnieg itp.

Przekroczenie ciśnienia za reduktorem w wyniku niezadziałania urządzeń zabezpieczających może powodować wyciek gazu z instalacji do pomieszczeń i stworzyć niebezpieczeństwo tragicznego w skutkach wybuchu gazu.

Zakłada się, że reduktor średniego ciśnienia powinien pracować bezobsługowo, tzn. że w czasie jego życia (przewiduje się około 20 lat) nie będą wykonywane żadne naprawy i przeglądy. Tylko w przypadku awarii lub w czasie przeglądu sieci i zauważenia uszkodzenia będzie on wymieniany na nowy.

Ryzyko związane z cyklem życia reduktora

Cały okres życia reduktora powinien być poddany wnikliwej analizie w celu ustalenia punktów istotnych/krytycznych dla

bezpieczeństwa technicznego. Analiza ta ma zidentyfikować ryzyko związane ze stosowaniem reduktora średniego ciśnienia.

Płaszczyzną identyfikacji ryzyka mogą być fazy cyklu życia przedsięwzięcia (projektu), stąd można wymienić następujące rodzaje ryzyka:

- projektowe,
- finansowe,
- realizacyjne (konstrukcyjne, rozruchowe, produkcyjne),
- eksploatacyjne,
- likwidacyjne.

W celu przeprowadzenia analizy ryzyka należy określić:

- zagrożenia,
- częstość występowania zagrożeń,
- odporność na zagrożenia,
- konsekwencje zagrożeń,
- stosunek ryzyka do potencjalnych strat,
- możliwe mechanizmy ochrony,
- koszt wdrażania mechanizmów ochrony,
- implementację mechanizmów ochrony.

Na etapie projektu istnieje ryzyko popełnienia błędu przy wyborze parametrów konstrukcyjnych reduktora i urządzeń zabezpieczających.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania co do wytrzymałości konstrukcji, która poddawana jest działaniu ciśnienia wewnętrznego oraz naprężeniom powstającym w instalacji i sieci gazowej. Powinny one również być odporne na korozję i przepływające paliwo gazowe [6].

Reduktor najczęściej instalowany jest na zewnętrznej ścianie budynku, w szafce wraz gazomierzem, w tzw. punkcie gazowym. Taka lokalizacja sprawia, że powinien on działać sprawnie zarówno przy wysokich temperaturach w lecie, jak i niskich, występujących zimą. Najbardziej wrażliwe na zmiany temperatury są elementy elastyczne – membrany oraz sprężyny, które znajdują się w ciągłym ruchu, regulując wielkość przepływu w zależności od poboru gazu.

Cykl produkcyjny obejmuje przyjęcie materiałów (surowców lub komponentów), wykonanie odkuwek lub odlewów korpusu, obróbkę mechaniczną poszczególnych części, montaż, kontrolę nastaw ciśnienia wyjściowego, ciśnienia zadziałania zaworów zabezpieczających oraz kontrolę końcową, pakowanie, metkowanie, magazynowanie i wysyłkę do odbiorcy.

W zakładzie produkcyjnym powinna funkcjonować zakładowa kontrola, czuwająca na każdym etapie produkcji nad prawidłowym wykonaniem wyrobu poprzez wdrożenie i stosowanie procedur systemu jakości.

Realizacji każdego przedsięwzięcia (projektu) towarzyszy niepewność ludzkiego działania. W warunkach niepewności nie jest znane prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych stanów awaryjnych, które mogą mieć wpływ na ostateczny efekt przedsięwzięcia. Prawdopodobieństwo matematyczne dotyczy zdarzeń powtarzalnych, podczas gdy

w rzeczywistości mamy często do czynienia ze zdarzeniami niepowtarzalnymi [5].

Po przeprowadzeniu identyfikacji i analizy źródeł ryzyka, obszaru i rodzaju ryzyka następnymi etapami powinny być:

- szacowanie ryzyka,
- ocena akceptowalności ryzyka,
- sterowanie ryzykiem.

Szacowanie ryzyka prowadzi się na podstawie zebranych informacji niezbędnych do podejmowania decyzji. Jednakże nie jest możliwe posiadanie pełnej wiedzy o wszystkich aspektach ryzyka, które podlegają szacowaniu. Szacowanie łączy się ze znajomością i niepewnością założonych wielkości, które są wynikiem zebranej wiedzy w trakcie przeprowadzania podobnych ocen w przeszłości. Nieznajomość i niepewność szacowań mogą prowadzić do błędnych decyzji i spowodować niezrealizowanie projektu, co niekiedy wiąże się ze znacznymi stratami finansowymi.

Ryzyko definiuje się jako funkcję R zależną od dwóch parametrów p i s [4, 7]:

$$R = p \cdot s$$

gdzie:

p – częstość lub prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia,
 s – skutki wystąpienia tego zdarzenia.

Szacowanie ryzyka może być jakościowe lub ilościowe.

Szacowanie jakościowe polega na przyjęciu pewnej skali ocen, np. od 1 do 5, określającej skutki i prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka. Każdej z liczb przyporządkowuje się prawdopodobieństwo ryzyka, które może zaistnieć w stopniu małym, umiarkowanym, średnim, dużym i bardzo dużym. Analogicznie można szacować ryzyko wystąpienia awarii reduktora. Takie przyporządkowanie obejmuje reakcję służb utrzymania ruchu, tzn. decyzję o natychmiastowej wymianie reduktora lub o możliwości dalszej jego pracy (urządzenie nie stwarza zagrożenia).

Szacowanie ilościowe można przeprowadzić w dwóch etapach:

- w pierwszym oblicza się prawdopodobieństwo wystąpienia awarii na podstawie danych statystycznych,
- w drugim określa się potencjalne skutki awarii.

W tym przypadku ryzyko można oszacować dość precyzyjnie, jednakże przy takim podejściu do zagadnienia niezbędne jest posiadanie danych statystycznych dotyczących awarii i ich przyczyn, które wystąpiły w przeszłości (dane historyczne).

Przyjmuje się taką wielkość, która określa poziom ryzyka możliwy do zaakceptowania z uwzględnieniem wszystkich dostępnych metod pozwalających na zminimalizowania ryzyka [3, 8].

Wyprodukowanie reduktora, w które zaangażowana jest organizacja (przedsiębiorstwo), może narażać ją i inne związane

z nią strony na zagrożenia, mogące spowodować utratę lub uszkodzenie tego, co stanowi wartość użytkową urządzenia. Powstała awaria może wywołać:

- skutki materialne – zniszczony punkt gazowy i uszkodzony budynek, w którym zamontowano instalację gazową,
- skutki ekologiczne – zanieczyszczenie otoczenia,
- straty ludzkie – uszkodzenie ciała, ofiary śmiertelne.

W czasie eksploatacji reduktor może ulec uszkodzeniu (awarii), podobnie jak każde z wmontowanych zabezpieczeń lub, co gorsza, wszystkie jednocześnie.

Ryzyko, zdefiniowane jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia awarii i jej skutków, można obniżyć albo przez zmniejszenie prawdopodobieństwa awarii albo przez złagodzenie jej skutków. W przypadku reduktora bardzo trudno zdefiniować awarię, ponieważ jest on urządzeniem złożonym, w którym oprócz samego reduktora w jednym korpusie znajdują się urządzenia zabezpieczające. Awarię reduktora średniego ciśnienia można określić jako uszkodzenie (brak funkcjonowania) jednego z urządzeń wchodzących w jego skład.

W 2012 roku w INiG – PIB została zrealizowana praca statutowa [5] mająca na celu wstępne ustalenie, jaka jest przyczyna wymiany reduktorów średniego ciśnienia, czyli które z urządzeń wchodzących w skład reduktora ulega uszkodzeniu najczęściej. Reduktory poddane badaniu były eksploatacyjne przez okres od 13 lat do 25 lat. W grupie 10 reduktorów najczęstszą przyczyną wymiany okazało się uszkodzenie jednego z urządzeń zabezpieczających, w szczególności zaworu szybkozamykającego, w wyniku przekroczenia maksymalnej wartości nastawy ciśnienia (9 z 10 reduktorów). Kolejnym powodem było uszkodzenie zaworu upustowego (5 z 10 reduktorów) oraz zaworu zabezpieczającego przed spadkiem ciśnienia wyjściowego (5 z 10 reduktorów).

Wynik tej pracy pozwala stwierdzić, że określenie jednoznacznej przyczyny wycofania reduktora z eksploatacji nie jest możliwe. Badania były przeprowadzone na zbyt małej, niereprezentatywnej próbie. Dopiero badania statystyczne obejmujące większą liczbę reduktorów mogą dać rzetelny obraz przyczyn „awarii” reduktorów.

Powodem awarii mogą być takie czynniki jak:

- starzenie materiałów, takich jak membrany (gumowe), sprężyny,
- uszkodzenie lub zmęczenie elementów ruchomych (membran, sprężyn, uszczelek na przyłączy),
- zamarzanie pary wodnej wykropionej na membranach/membranach,
- uszkodzenie przez osoby trzecie,
- skutki wystąpienia katastrof,
- błędy i zaniedbania w czasie montażu,
- wady materiałowe korpusu lub innych elementów wchodzących w skład reduktora.

W życiu reduktora można wyróżnić stany awaryjne o różnym stopniu zagrożenia – aż do sytuacji, gdy zagrożenie nie występuje. Stany te można usystematyzować w zależności od stopnia powstałego niebezpieczeństwa, począwszy od najgroźniejszego, tj.:

- 1) bardzo duży wyciek gazu z instalacji gazowej spowodowany uszkodzeniem reduktora i niezadziałaniem zaworu szybkozamykającego przy wzroście ciśnienia wyjściowego z reduktora – może spowodować wybuch gazu w mieszkaniu i spowodować straty materialne i ludzkie – konieczna wymiana reduktora;
- 2) duża nieszczelność spowodowana uszkodzeniem zaworu szybkozamykającego związanym z niezadziałaniem zabezpieczenia przed nadmiernym spadkiem ciśnienia – gaz może przedostawać się do mieszkania, ale ilość wycieku może być kompensowana przez wentylację – wymiana reduktora;
- 3) nieszczelność upustowego zaworu wydmuchowego – wyciek gazu na zewnątrz budynku przez otwory szafki w przypadku zawieszenia zaworu – stały upust gazu, również wymiana reduktora,
- 4) uszkodzenie filtra, zamarznięcie filtra, nieszczelność korpusu reduktora – nie stwarza bezpośredniego zagrożenia;
- 5) ocena oględzin wskazująca na dobry stan reduktora.

Największe zagrożenie występuje przy uszkodzeniu reduktora i przedostawaniu się gazu o podwyższonym ciśnieniu do instalacji gazowej. Uszkodzenie reduktora i zaworów szybkozamykających powinno stanowić największą troskę producentów. Ścisłe przestrzeganie przepisów, norm nie eliminuje ryzyka, może je tylko zmniejszyć. Ryzykiem należy zarządzać w taki sposób, aby skutecznie przeciwdziałać zagrożeniom lub ograniczyć ich następstwa.

Opisane stany zagrożenia od 1 do 5 mogą stanowić kategorie ryzyka od A do E, gdzie:

- A – ryzyko bardzo duże,
- B – ryzyko duże,
- C – ryzyko umiarkowane,
- D – ryzyko małe,
- E – ryzyko bardzo małe.

Ze względu na to, że reduktor jest urządzeniem bezobsługowym, w każdym ze stanów zagrożenia od A do D należy go wymienić. W przypadku E wymiana nie musi być natychmiastowa.

Przy szacowaniu jakościowego poziomu ryzyka za akceptowalny należy uznać ten, który nie wymaga działań natychmiastowych. W przypadku reduktorów średniego ciśnienia, które są bezobsługowe, za akceptowalny poziom ryzyka w szacowaniu jakościowym należy przyjąć poziom E. Pozostałe poziomy nie są akceptowalne.

Ilościowe szacowanie ryzyka opiera się na danych historycznych. Im dłuższy okres gromadzenia danych, tym

Tablica 1. Ocena poziomu akceptowalności ryzyka

Prawdopodobieństwo strat	Mało prawdopodobne $p < 0,3$	Prawdopodobne $0,3 \leq p \leq 0,7$	Wysoce prawdopodobne $0,7 < p$
Marginalne	niski	niski	średni
Krytyczne	średni	wysoki	wysoki
Katastrofalne	wysoki	niedopuszczalny	niedopuszczalny

dokładniejszy jest wynik tej metody. Na ich podstawie oblicza się prawdopodobieństwo wystąpienia awarii.

Stosując ilościowe szacowanie ryzyka, otrzymuje się liczby określające prawdopodobieństwo wystąpienia awarii, jej skutki i poziom ryzyka [4]. Uzyskany w tej metodzie poziom ryzyka jest porównywalny z akceptowanym poziomem ryzyka (w metodzie jakościowej).

Do obliczenia prawdopodobieństwa wystąpienia awarii z udziałem reduktora powinno się wykorzystać dane historyczne w odniesieniu do reduktorów np. jednego typu i producenta zainstalowanych w rejonie objętym badaniem statystycznym.

Prawdopodobieństwo awarii (konieczność wymiany reduktora) można wyliczyć ze wzoru:

$$\text{prawdopodobieństwo awarii} = \frac{\text{awarie reduktorów}}{\text{wszystkie awarie}}$$

Równanie to daje możliwość obliczenia prawdopodobieństwa wystąpienia awarii w stosunku do wszystkich awarii, ale można go zmodyfikować, obliczając np. liczbę awarii spowodowanych uszkodzeniem zaworu szybkozamykającego w stosunku do awarii reduktorów dla jednego producenta itp.

W szacowaniu ilościowym akceptowalny poziom ryzyka to liczba określająca poziom ryzyka możliwy do zaakcepto-

wania, przy założeniu, że uwzględniono wszystkie metody pozwalające na zminimalizowanie ryzyka [5].

Liczba akceptowalnego poziomu ryzyka zależna jest od wielu czynników, a więc od analizy strat i zysków, lokalizacji, od lokalnej społeczności. Liczbę tę można określić na każdym etapie rozważania ryzyka, jako zagrożenia spowodowane uszkodzeniem reduktora. Otrzymana liczba prawdopodobieństwa w odniesieniu do liczby akceptowalnego poziomu ryzyka daje poziom względny.

W każdej przeprowadzonej analizie ryzyka występują zdarzenia trudne do przewidzenia. Stanowią one element niepewności i nieoznaczoności analizy, który może zafałszowywać obraz przyszłych efektów podjętego projektu lub działania.

Ryzyko związane z reduktorem można rozpatrywać w trzech kategoriach wartości, na których nam zależy: życie i zdrowie ludzkie, środowisko naturalne, dobra materialne, przy czym najważniejszą wartością jest życie ludzkie.

W każdej analizie akceptowalności wystąpienia awarii można wyróżnić trzy zakresy. Jeden to obszar pełnej akceptowalności, drugi to obszar, który może ulegać zmianie w zależności od przyjętych kryteriów akceptowalności, a trzeci to taki, który nigdy nie może i nie powinien zostać zaakceptowany ze względu na duże niebezpieczeństwo zagrożenia dla ludzi, środowiska i dóbr materialnych.

Podsumowanie

Każdy dostawca mediów energetycznych, w tym paliwa gazowego, powinien zadbać o to, aby odbiorca był zadowolony ze świadczonej usługi. Oznacza to, że odbiorca powinien mieć zapewnioną ciągłą i bezpieczną dostawę gazu, a korzystając z urządzeń odbiorczych gazu powinien odczuwać komfort z ich korzystania.

Działalność dostawcy gazu powinna być ukierunkowana na eliminowanie zagrożeń, które mogą powstać wskutek korzystania z paliwa gazowego. Ciągłość dostaw może być zakłócona awariami technicznymi na sieci, w tym urządzeń zainstalowanych w punkcie gazowym umieszczonym na ścianie budynku odbiorcy.

Reduktor średniego ciśnienia wbudowany pomiędzy sieć dystrybucyjną i instalację gazową spełnia bardzo ważną rolę

w ciągłości dostaw gazu. Jest urządzeniem, które posiada w jednym korpusie reduktor i urządzenia zabezpieczające, chroniące instalację gazową przed przedostaniem się gazu o ciśnieniu średnim. Trwałość reduktora, jego odporność na występujące czynniki tak zewnętrzne, jak i wewnętrzne, decyduje o bezpieczeństwie technicznym.

Analizę ryzyka użytkownika reduktora średniego ciśnienia można sprowadzić do wyznaczenia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa technicznego spowodowanego jego uszkodzeniem (powstaniem stanu awaryjnego). Wymaga to od operatora sieci prowadzenia rejestru zdarzeń w punkcie gazowym. Podstawą szacowania ryzyka jest opisanie i zestawienie zagrożeń oraz ich skutków dla ludzi, środowiska i dóbr materialnych.

Operator sieci gazowej poprzez system zarządzania jej bezpieczeństwem, opisanie procedur systemu eksploatacji i przypisanie odpowiedzialności za ich realizację, a także prowadzenie ewidencji zdarzeń w sieci ustala nadzór nad siecią.

Ryzyko związane z wykorzystaniem reduktorów średniego ciśnienia łączy się z bezpieczeństwem ich stosowania. Im mniejsze ryzyko wystąpienia awarii reduktora, tym większe bezpieczeństwo użytkownika paliwa gazowego przez indywidualnego odbiorcę gazu.

Prosimy cytować jako: Nafta-Gaz 2015, nr 8, s. 572–577

Artykuł nadesłano do Redakcji 28.11.2014 r. Zatwierdzono do druku 31.03.2015 r.

Artykuł powstał na podstawie pracy statutowej pt. *Oszacowanie ryzyka stosowania reduktorów średniego ciśnienia w całym okresie ich istnienia* – praca INiG – PIB na zlecenie MNiSW, nr archiwalny: DK-4101-6/14, nr zlecenia: 0006/GP/14.

Literatura

- [1] Dietrich A.: *Problemy gromadzenia i analizy danych o awariach na gazociągach wysokiego ciśnienia a System Zarządzania Ryzykiem*. Nafta-Gaz 2001, nr 5, s. 268–281.
- [2] Dietrich A.: *Przegląd kryteriów akceptowalnego poziomu ryzyka w zastosowaniu do rurociągów przesyłowych*. Nafta-Gaz 2002, nr 6/7, s. 312–328.
- [3] Dietrich A.: *Zastosowanie analizy ryzyka do problemu zarządzania gazociągami*. Nafta-Gaz 1998, nr 5, s. 222–228.
- [4] Wisniowicz A.: *Analiza ryzyka przy projektowaniu, produkcji i eksploatacji kurków kulowych w aspekcie wymagań dyrektywy ciśnieniowej*. Nafta-Gaz 2009, nr 6, s. 484–493.
- [5] Wisniowicz A.: *Wpływ czynników środowiskowych i oddziaływania gazu na funkcjonowanie reduktorów średniego ciśnienia*. Nafta-Gaz 2013, nr 6, s. 463–467.
- [6] *Zalecenia dla wyrobu bedacego przedmiotem aprobaty technicznej. Wymagania i badania. Reduktory o przepustowości do 60 m³/h na ciśnienie średnie*. Opracowanie Instytutu Nafty i Gazu – Państwowego Instytutu Badawczego.

Akty prawne i normatywne

- [7] PN-ISO 31000:2012 *Zarządzanie ryzykiem. Zasady i wytyczne*.
- [8] *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym* (Dz.U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 wraz z późniejszymi zmianami).



Mgr inż. Andrzej WIŚNIOWICZ
Główny specjalista badawczo-techniczny w Zakładzie Przesyłania i Dystrybucji Gazu.
Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Lubicz 25A
31-503 Kraków
E-mail: wisniowicz@inig.pl

OFERTA

ZAKŁAD PRZESYŁANIA I DYSTRYBUCJI GAZU

Zakres działania:

- badania laboratoryjne rur, kształtek, armatury z tworzyw sztucznych oraz armatury metalowej i powłok antykorozyjnych, prowadzone dla potrzeb certyfikacji i aprobat technicznych;
- ocena stopnia zagrożenia korozyjnego gazociągów stalowych oraz ocena stanu technicznego izolacji gazociągów stalowych metodami bezwykopowymi;
- ocena efektywności metod rekonstrukcji sieci dystrybucyjnych gazu;
- opracowanie projektów przepisów związanych z budową i użytkowaniem sieci gazowych;
- opracowanie lub opiniowanie projektów norm dotyczących sieci i instalacji gazowych;
- badania z zakresu współpracy ośrodka gruntowego z siecią gazową na terenach górniczych;
- prowadzenie specjalistycznego szkolenia kadr, głównie w zakresie budowy sieci gazowych z polietylenu;
- wspomaganie przemysłu we wdrażaniu nowych rozwiązań technicznych oraz opracowywanie ekspertyz i analiz;
- badania laboratoryjne metalowej armatury odcinającej do systemów i instalacji wodociągowych, baterii mechanicznych, natrysków i przewodów natryskowych oraz systemów rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej.



Kierownik: mgr inż. Piotr Szewczyk
Adres: ul. Bagrowa 1, 30-733 Kraków
Telefon: 12 617-74-42
Faks: 12 653-16-65
E-mail: piotr.szewczyk@inig.pl

