

## STRESZCZENIE

Niniejsza praca doktorska przedstawia problem pojawiającej się wody w układach sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia niedający się wytłumaczyć wprost nieszczelnościami przewodów.

Historyczne ukierunkowanie bilansu paliwowego Polski w stronę paliwa stałego sprawia dla kraju ogromne problemy techniczne, ekonomiczne i ekologiczne, również w skali międzynarodowej. Polski rząd ogłosił szeroki program zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikację dostawy gazu ziemnego z różnych źródeł i kierunków dzięki efektywnemu wykorzystaniu terminalu LNG na polskim wybrzeżu i powstaniu nowych połączeń transgranicznych. W warunkach przewidywanego rozwoju gazownictwa krajowego kluczowym zagadnieniem staje się zwiększenie przepustowości polskiej sieci przesyłowej gazu ziemnego oraz zapewnienie niezawodności procesu dostawy gazu, a także jego odpowiedniej jakości. Plan wykonania nowych gazociągów przesyłowych, oraz wyjść z nich do lokalnych systemów dystrybucyjnych, których wykonanie spowoduje rozwój branży zaopatrzenia w gaz w ciągu najbliższych lat w niespotykanym dotychczas tempie. Wykonanie tego planu ma spowodować zwiększenie przepustowości układu o 2,49 mld m<sup>3</sup> co stanowi blisko 40% stanu obecnego. Prognoza konsumpcji gazu ziemnego dla Polski, przewiduje do roku 2035 wzrost w opcji umiarkowanej z poziomu obecnego 18 mld m<sup>3</sup> do 21,6 mld m<sup>3</sup>, a w opcji optymalnej do 27,3 mld m<sup>3</sup>. Oczywiście w realizacji takiego przedsięwzięcia następuje potrzeba rozwiązania wielu różnych aspektów, ale jednym z nich i to bardzo trudnym jest odpowiedni transport takiej ilości gazu. I jednym z głównych problemów tego jest zawartość wilgoci w paliwie gazowym. Problem ten dodatkowo potęgowany jest coraz większą skalą wykorzystania skroplonego gazu ziemnego technologicznie związanego z procesami kriogenicznymi.

Nie są powszechnie znane fakty, że w gazociągach rozprowadzających gaz ziemny bezpośrednio do konsumentów może pojawić się woda. Natomiast specjaliści od eksploatacji sieci gazowych na co dzień mają do czynienia z tym zjawiskiem. Skąd bierze się ta woda? Na pewno nie przez nieszczelności powstające na sieci wskutek uszkodzenia mechanicznego lub korozji, ponieważ gazociągi znajdują się zawsze pod nadciśnieniem. Gaz ziemny wydobywany z ziemi jest zazwyczaj zanieczyszczony frakcjami stałymi i

obciążony wilgocią, posiada właściwości żrące. Wcześniej osuszony gaz pobierany z podziemnych magazynów gazu jest również nasycony wodą. Obecność wody w gazie ziemnym jest niepożądana, ponieważ potęguje korozję rur i sprzętu, zwłaszcza w obecności H<sub>2</sub>S i CO<sub>2</sub>, a w warunkach zimowych tworzy korki lodowe. Może przyczyniać się także do powstania hydratów blokujących przepływ gazu, szczególnie w przypadku procesów odzysku węglowodorów ciekłych, takich jak wymrażanie czy procesy kriogeniczne.

Aby zapewnić odpowiednie właściwości gazu operatorzy sieci przesyłowych na swoich oficjalnych stronach podają deklaracje dotyczące właściwości przesyłanego paliwa. Wśród nich występuje między innymi dopuszczalna zawartość wilgoci w postaci nieprzekraczalnej temperatury punktu rosy  $t_r$ , osobno dla lata i zimy. Bezpośrednio zależy od tego bezpieczeństwo gazu w transporcie i dalszym wykorzystaniu, a jego wydajność jest ważna z punktu widzenia spełnienia zobowiązań umownych o charakterze podatkowym. Jednak o wiele ważniejsze są niebezpieczeństwa powstające podczas eksploatacji sieci gazowych w przypadku występowania skroplonej wody w gazociągach

**Słowa kluczowe:** gaz ziemny, wykraplanie wody, transport gazu, wysokie ciśnienie, zawilgocenie gaz