

Warszawa, dn. 6.10.2017 r.

mgr. inż. Paweł Zarodkiewicz
ul. Przydrożna 11/4
03-253 Warszawa

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt: „Modelowanie nieustalonego przepływu gazu o zmiennym składzie w rurociągu”

Obecnie prowadzona europejska polityka energetyczna kładzie duży nacisk na dywersyfikację źródeł energii, w tym źródeł gazu ziemnego. Ma ona stanowić gwarancję bezpieczeństwa dostaw, a co za tym idzie gwarancję bezpieczeństwa energetycznego. Rozwój nowych technologii pozwala na transport gazu nie tylko w sposób tradycyjny, za pośrednictwem rurociągów, ale także w oparciu o transport morski gazu skroplonego, za pomocą gazowców LNG. Umożliwia to pozyskiwanie tego surowca z nowych lokalizacji w innych regionach świata. Należy również wspomnieć o rosnącym zainteresowaniu złożami niekonwencjonalnymi i dostawami gazu ze źródeł odnawialnych (biogaz, biometan, wodór).

Wzrost zróżnicowania źródeł gazu, import gazu w postaci skroplonej oraz zatłaczanie do systemu przesyłowego gazu ze źródeł odnawialnych, głównie biogazowni, doprowadziło do większych wahań składu gazu, a w konsekwencji do zróżnicowania jakości gazu w systemach gazowniczych w Europie.

Podstawowym zagadnieniem omawianym w proponowanej rozprawie doktorskiej jest modelowanie jednowymiarowego przepływu gazu w rurociągu na potrzeby zarządzania siecią gazową w warunkach zmiennego składu gazu. Przeprowadzone w ramach rozprawy badania dotyczą w szczególności analiz hydraulicznych systemu przesyłu gazu wspomagających prowadzenie ruchu sieci przez operatora gazociągów przesyłowych. W rozprawie sformułowano model matematyczny niestacjonarnego, nieizotermicznego przepływu gazu o zmiennym składzie chemicznym w rurociągu. Model ten wykorzystany został do symulacji przepływu gazu w jednostkach energii, co odróżnia go od dotychczas stosowanych modeli przepływu, wykorzystujących jednostki objętości lub masy do określania ilości i strumienia gazu w sieci.

Opracowany model przepływu uwzględnia zmiany kaloryczności transportowanego gazu oraz pozwala analizować transport energii chemicznej w gazociągu. Zmiennymi zależnymi w tym modelu są zatem: ciśnienie, temperatura, ciepło spalania i strumień energii chemicznej

gazu. W aktualnie stosowanych modelach przepływu gazu w sieci zmienną zależną jest strumień objętości w warunkach normalnych bądź strumień masy. Jednocześnie algorytmy symulacji sieci oparte na tych modelach nie uwzględniają zmian energii chemicznej transportowanej mieszaniny gazowej, albo zmiany te są uwzględniane w sposób uproszczony.

Do rozwiązania modelu przepływu wykorzystano metodę numeryczną opartą na niejawnym schemacie różnicowym. Przeprowadzona została walidacja modelu oraz weryfikacja poprawności algorytmu symulacji na podstawie porównania wyników obliczeń z danymi pomiarowymi uzyskanymi na rzeczywistym obiekcie, tj. gazociągu wysokiego ciśnienia należącym do polskiego systemu przesyłowego gazu ziemnego. Przedstawione zostały również praktyczne przykłady możliwości wykorzystania algorytmu symulacji dla przypadku prowadzenia ruchu sieci gazowej w warunkach zmiennego składu gazu, spowodowanego zatłaczaniem wodoru do sieci gazowej w celu magazynowania energii ze źródeł odnawialnych.

Zanadlić