

Praca dyplomowa inżynierska

Budowa stanowiska doświadczalnego do wyznaczania oporów przepływu płynów w instalacjach pod ciśnieniem



Autor: Szymon Rowiński

Nr albumu: 277542

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Marek Henczka

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Zamknięte przewody hydrauliczne, odpowiadające za transport płynów do odpowiedniego miejsca są powszechnie wykorzystywane w wielu dziedzinach nauk technicznych. Podczas projektowania rurociągu, w celu określenia jego rozmiarów lub doboru odpowiedniego urządzenia przesyłowego, z uwzględnieniem operacji optymalizacyjnych, niezbędne jest obliczenie strat energii mechanicznej płynu. Straty te spowodowane są przez zjawiska tarcia wewnętrznego, których źródłem jest lepkość płynu oraz przez zaburzenia strumienia, wywołane przeszkodami.

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest zaprojektowanie, zbudowanie i uruchomienie stanowiska doświadczalnego do pomiaru oporów liniowych i miejscowych dla różnych elementów instalacji hydraulicznej. Stanowisko to ma być wykorzystywane dla celów dydaktycznych podczas zajęć laboratoryjnych. Zakres pracy obejmuje:

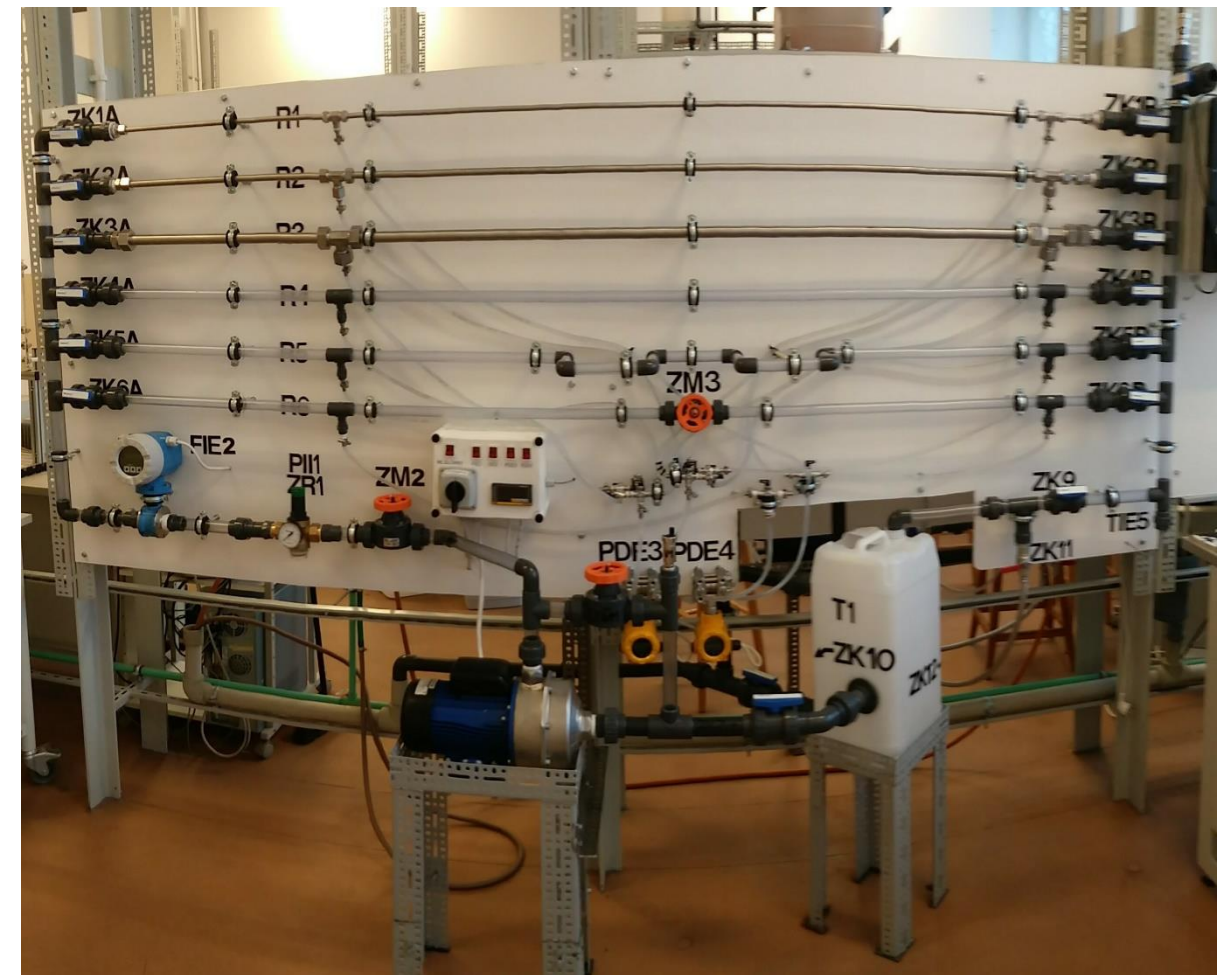
- analizę czynników wywołujących straty energii mechanicznej płynu oraz omówienie potrzeb wyznaczania tych strat w kontekście kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych,
- zestawienie znanych metod obliczeniowych i doświadczalnych, służących do wyznaczania oporów przepływu płynów w rurociągach,
- projekt stanowiska doświadczalnego, wykonanie obliczeń mających na celu dobór poszczególnych elementów oraz opis kolejnych etapów jego budowy,
- rozruch stanowiska, wykonanie pomiarów i analizę wyników doświadczalnych,
- opracowanie dokładnego opisu, instrukcji obsługi stanowiska oraz instrukcji do sprawozdań z pomiarów sporządzanych podczas zajęć laboratoryjnych.

Część teoretyczna

W tej części pracy omówione zostały potrzeby oraz znane metody obliczeniowe i doświadczalne wyznaczania współczynników strat liniowych i lokalnych w rurociągach pod ciśnieniem. Przedstawiono empiryczne korelacje wykorzystywane do obliczeń przewodów hydraulicznych.

Projekt, budowa i uruchomienie instalacji

W części praktycznej zawarto projekt stanowiska oraz przyjęte założenia. Wykonano obliczenia mające na celu dobór odpowiednich parametrów instalacji, pompy oraz aparatury pomiarowej. Stanowisko ma stwarzać możliwość porównania wielkości strat ciśnienia, występujących w poziomych przewodach o takiej samej długości, różniących się średnicą oraz chropowatością, a także takich, których część stanowią elementy generujące opory lokalne. Po zakończeniu budowy przeprowadzono pomiary, celem określenia poprawności, powtarzalności oraz zgodności otrzymywanych wyników z obliczeniami modelowymi. Powstałą instalację przedstawia Rys. 1.



Rys.1. Zbudowane stanowisko doświadczalne

Wnioski

Końcowym efektem budowy jest trwała konstrukcja, odporna na uszkodzenia mechaniczne oraz czynniki korozyjne. Zbudowane stanowisko doświadczalne wykazuje się prostotą obsługi, co sprawia, że jest ono dostosowane do celów dydaktycznych. Istnieje także możliwość szybkiego demontażu poszczególnych elementów, w razie konieczności ich czyszczenia, naprawy lub wymiany. Wyniki otrzymywane podczas pomiarów wykazują w badanym zakresie dużą powtarzalność oraz zgodność z korelacjami empirycznymi. Świadczą one o pełnej użyteczności powstałej instalacji dla potrzeb realizacji zajęć dydaktycznych.