

Inżynieria Procesów Przemysłowych

Projekt 1. Model Powietrznika

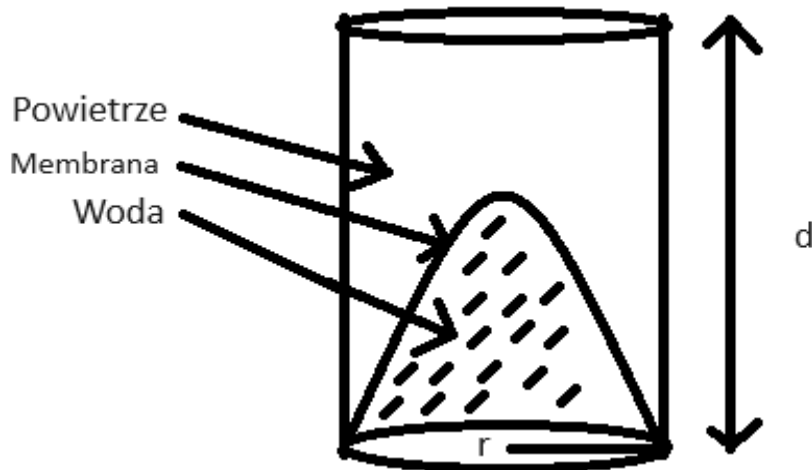
Paweł Kwiatkowski
Szymon Gołaś

1. Założenia projektu

Projekt obejmuje zaprojektowanie powietrznika układu hydraulicznego zasilanego pompą wodorową zgodnie z podanymi wzorami, jak również określenie wpływu poszczególnych jego parametrów na przepływ wyjściowy. Model matematyczny został wykonany przy użyciu oprogramowania MATLAB.

2. Opis elementu

Powietrznik jest cylindrycznym elementem hydraulicznym, którego zadaniem jest magazynowanie energii przepływu, w celu eliminacji wyraźnych pulsacji w przepływie przy stosowaniu pompy wodorowej. Poniżej przedstawiono uproszczony schemat budowy powietrznika



Gdzie:

r – promień powietrznika;

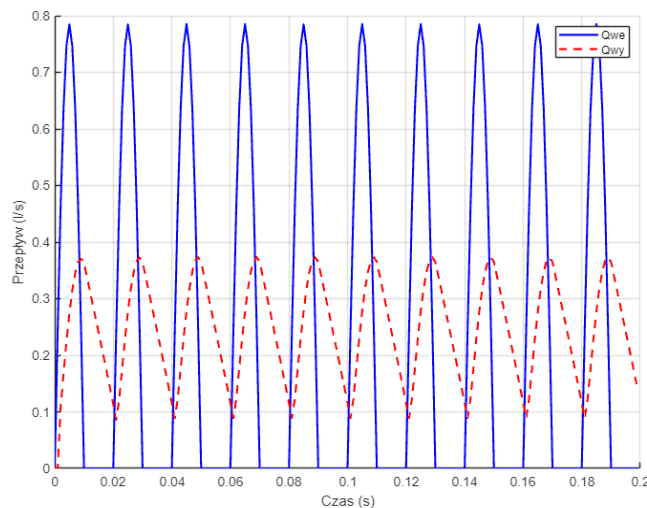
d – długość powietrznika.

Dodatkowym parametrem, którym można łatwo sterować, w dodatku do wymiarów powietrznika, jest ciśnienie powietrza wewnątrz.

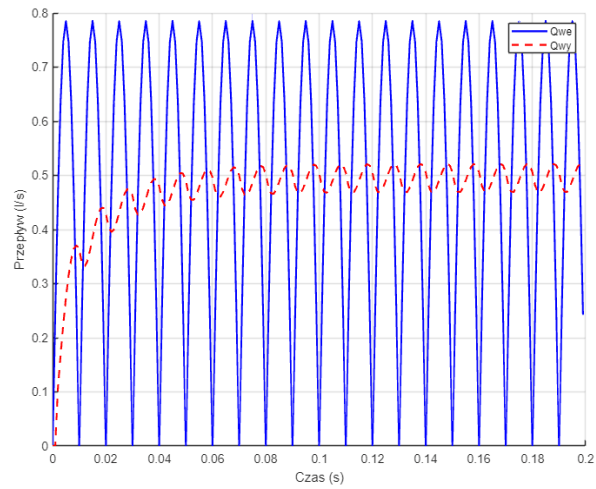
3. Analiza wpływu parametrów

Za parametry wstępne powietrznika przyjęto $r=1\text{m}$, $d=1\text{m}$, $P_{\text{pow}} = 1\text{bar}$

W przypadku gdy zastosowano pompę jednostronną, przebieg przepływu przedstawiał się następująco:

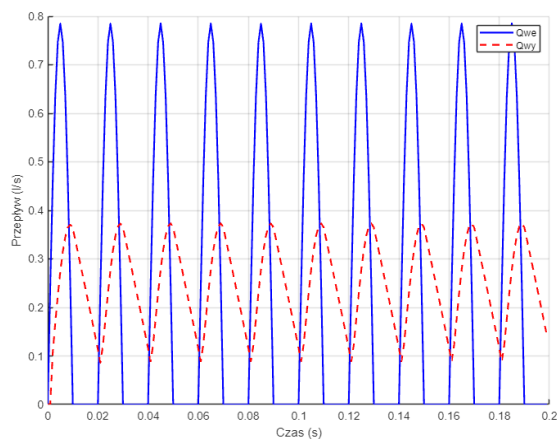


Gdy wykorzystano pompę dwustronną o tych samych parametrach otrzymano następujący przebieg:

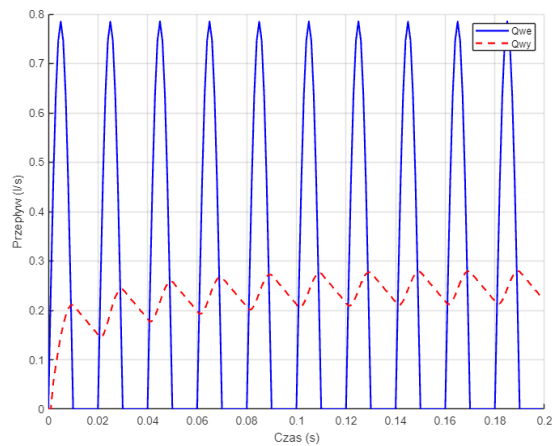


Porównanie przebiegów przy zmianie parametrów:

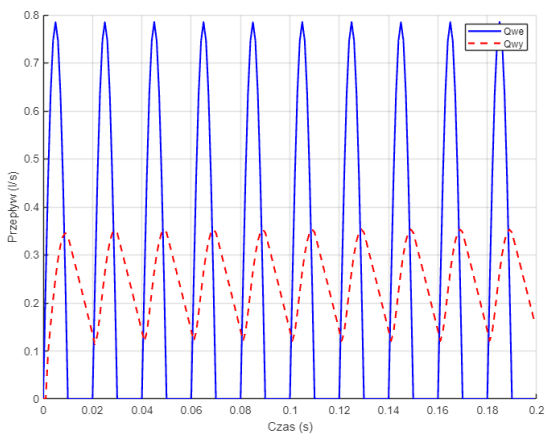
Referencja ($r=1\text{m}$, $d=1\text{m}$, $P_{\text{pow}} = 1\text{bar}$)



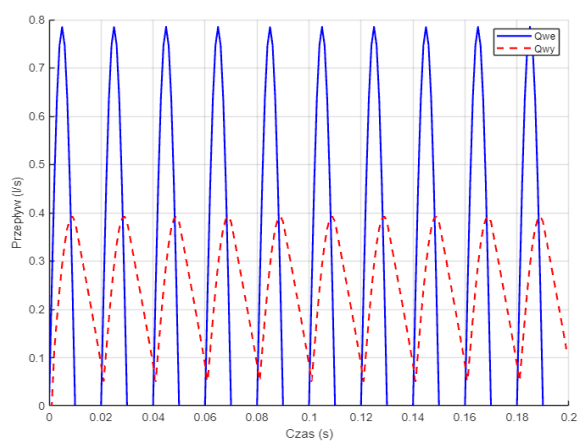
$r=2\text{m}$



$d=4\text{m}$



$P_{\text{pow}} = 1,5\text{bar}$



4. Wnioski

- Przy zastosowaniu pompy dwustronnej otrzymujemy większe wartości średnie i mniejsze amplitudy zmian przepływu, ponieważ otrzymujemy większą moc pompy skracamy czas, w którym powietrznik musi oddawać energię do układu.
- Podczas zwiększania wymiarów powietrznika również otrzymujemy mniejsze amplitudy zmian przepływu, bo zwiększa się ilość energii którą jest on w stanie zmagazynować. Dużo większy wpływ na ilość magazynowanej energii ma promień powietrznika, gdyż jego wpływ jest zależnością kwadratową (objętość walca), podczas gdy długość powietrznika wpływa liniowo na objętość, co przekłada się na mniejszy wpływ na zdolność magazynowania energii.
- Zwiększanie ciśnienia powietrza powoduje zmniejszenie efektywności powietrznika (większe amplitudy zmian), ponieważ przyspiesza to proces oddawania energii do układu.