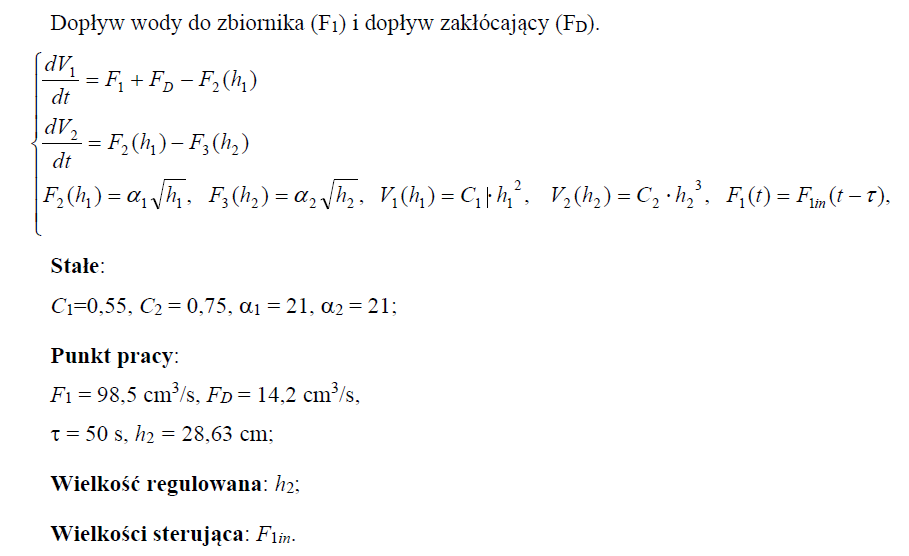
**SZAU** Projekt 1

Jakub Świerlikowski

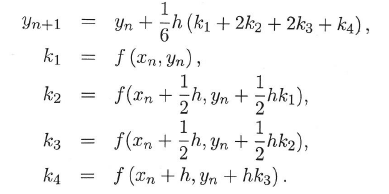
Rafał Wiercioch



Z1

Na początku, uzależniliśmy równania różniczkowe od zmiennych V1 i V2 stosując proste przekształcenia. Uzyskaliśmy dzięki temu równania:

Do rozwiazania tego układu równań różniczkowych posłużyliśmy się metodą Rungego-Kutty czwartego rzędu ze stałym krokiem (korzystając z wiedzy pozyskanej z przedmiotu metody numeryczne). Krótki schemat uzyskiwania jej współczynników widoczny poniżej:



Efekt symulacji zgodny z oczekiwaniami:



Następnie w celu linearyzacji uzyskaliśmy wartość h2 dla podanego punktu pracy, zakładając stan równowagi, w którym wpływ F2 równa się wypływowi F3. Wówczas:

Ponieważ , to w punkcie pracy wymienionym w treści polecenia.

Do linearyzacji użyliśmy rozwinięcia w szereg Taylora:

)

)

Następnie z dwóch ostatnich równań wyliczyliśmy i :

Następnie przeprowadziliśmy symulację z równaniami różniczkowymi uzyskanymi poprzez podstawienie zlinearyzowanych odpowiedników funkcji. Poniżej porównanie obu modeli dla kilku różnych skoków:

**Wartości dla których przeprowadzana była linearyzacja:**





**Dla różnych wartości początkowych:**





**Zmniejszona wartość wpływu F1**





**Dalsze zmniejszenie wpływu F1 powoduje znaczne pogorszenie:**





**Przypadek wpływu za małego, żeby zwiększyć lub utrzymać początkowy poziom wody:**





**Wpływ jeszcze mniejszy, powoduje większy ubytek wody, a przy tym rozbieżność:**

****

****

**Zwiększenie wpływu F1:**





**Zwiększenie zakłócenia Fd działa daje takie same objawy jak zwiększenie wpływu F1**





Wnioski: Model zlinearyzowany działał tym dokładniej im parametry były bardziej zbliżone do tych z punktu linearyzacji. Zwiększanie wpływu F1, Fd lub początkowych stanów wody sprawiało, że wykresy się „rozjeżdżały” – pojawiały się różnice w działaniu. Było to zgodne z oczekiwaniami. Model dynamiczny, można zastąpić modelem zlinearyzowanym tylko jeśli będziemy działać na parametrach zbliżonych do tych dla których przeprowadzaliśmy linearyzację.

Do następnych zadań wybraliśmy regulator DMC, ze względu na jego precyzyjniejsze działanie oraz lepsze radzenie sobie z modelami z opóźnieniem.

Regulator DMC konwencjonalny bez rozmycia: