

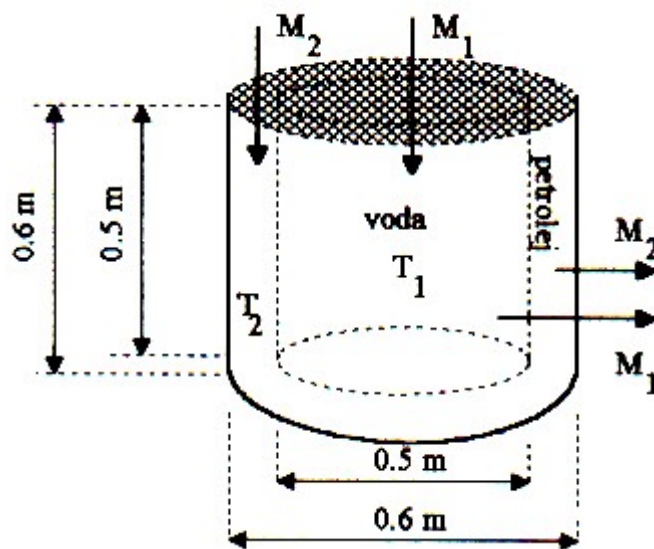
**Cvičenie č.1: Analytické určenie modelu tepelného systému**

Uvažujte jednoduchý nepriamy výmenník tepla so sústredenými parametrami podľa obr. 1. Ohrieva sa v ňom petrolej, teplonosným médiom je horúca voda. Prevádzkový prietok petroleja je 300 kg/hod, vody 200 kg/hod. Hustoty a merné teploty sú: 770 kg/m<sup>3</sup> (petrolej) a 1000 kg/m<sup>3</sup> (voda), resp. 2420 J/kg/K (petrolej) a 4186 J/kg/K (voda). Vstupná teplota vody je 80°C, vstupná teplota petroleja aj teplota okolia sú 18°C. Koeficient prestupu tepla z vody do petroleja je 1,02.10<sup>6</sup> J/m<sup>2</sup>/K/hod a z petroleja do okolia 2,1.10<sup>4</sup> J/m<sup>2</sup>/K/hod. Predpokladáme dokonalé miešanie v obidvoch častiach výmenníka. Vrchná (šrafovaná) časť výmenníka predstavuje dokonalú izoláciu vzhľadom k okoliu.

**Cieľom je určiť model (prenosové funkcie) tohto systému ako závislosť výstupnej teploty obidvoch médií od oboch hmotnostných prietokov.**

**Úlohy:**

1. Napíšte diferenciálne rovnice opisujúce dynamiku výmenníka.
2. Vypočítajte ustálenú hodnotu teplôt vo výmenníku v danom pracovnom bode.
3. Linearizujte model v danom pracovnom bode.
4. Vyjadrite prenosové funkcie  $\frac{\Delta T_1(s)}{\Delta M_1(s)}$ ,  $\frac{\Delta T_1(s)}{\Delta M_2(s)}$ ,  $\frac{\Delta T_2(s)}{\Delta M_1(s)}$ ,  $\frac{\Delta T_2(s)}{\Delta M_2(s)}$ .



Obr. 1 Nepriamy výmenník tepla