

# Posudek vedoucího bakalářské práce

**Iveta Študentová**

(ZČU v Plzni, FAV, *studijní program*: Počítačové modelování v technice, *obor*: Výpočty a design)

zpracované na téma

## **Modelování proudění reálné tekutiny s volnou hladinou pomocí lattice Boltzmannovy metody**

Bakalářská práce o rozsahu 47 stran textu včetně obrázků se zabývá numerickým modelováním proudění nestlačitelné vazké tekutiny s volnou hladinou. Pro vlastní numerické řešení je použita moderní lattice Boltzmannova metoda. Algoritmus metody byl implementován pomocí MATLABu a validován na několika testovacích příkladech. Vytvořený program byl dále aplikován na úlohu gravitačního lití roztaveného železa do formy.

Bakalářská práce je rozčleněna do 5 hlavních kapitol. V první kapitole je stručně popsán historický vývoj metody. Následuje kapitola popisující princip lattice Boltzmannovy metody. Je zde uveden algoritmus metody, dále jsou zde uvedeny okrajové podmínky a nakonec je zde uveden postup převodu mezi fyzikálními a lattice Boltzmannovými jednotkami. Ve třetí kapitole jsou pomocí Chapmanova-Enskogova rozvoje pečlivě odvozeny Navierovy-Stokesovy rovnice a je zde odvozena vazba mezi kinematickou viskozitou a relaxačním časem. Ve čtvrté kapitole je popsán způsob modelování volné hladiny pomocí lattice Boltzmannovy metody. Je zde použita metoda podobná klasické VOF (Volume Of Fluid) metodě. Na rozhraní mezi tekutinou a plynem je použita speciální okrajová podmínka. Poslední kapitola je věnována numerickým výsledkům. Jsou zde uvedeny testovací příklady pádu kapky na pevnou stěnu popř. vodní hladinu pro kapaliny s různou viskozitou. Dále je zde uveden testovací příklad protržení vodní hráze, kde jsou získané výsledky porovnány s open-sourceovým systémem OpenFOAM. Nakonec je zde uvedena speciální aplikace vytvořeného programu na úlohu gravitačního lití roztaveného železa do formy.

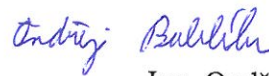
Přínosy této práce vidím zejména v pečlivém zpracování lattice Boltzmannovy metody pro modelování úloh s volnou hladinou, které se v česky psané literatuře prakticky nevyskytuje a dále pak ve vytvořeném programu, který je možné aplikovat na technicky zajímavou třídu úloh proudění s volnou hladinou, zejména pak úlohy lití materiálů do forem.

Slečna Iveta Študentová pracovala na tématu bakalářské práce systematicky již během 2. ročníku studia a ve své práci jednoznačně prokázala, že je schopná samostatně pracovat s odborným textem a využívat moderní výpočtové prostředky.

Závěrem lze říci, že předložená bakalářská práce má vysokou teoretickou úroveň a je rozhodně přínosem pro obor a proto ji hodnotím známkou

**výborně.**

V Plzni dne 23. června 2014



Ing. Ondřej Bublík  
vedoucí bakalářské práce