

## **Posudek oponenta disertační práce**

Název práce:

**Cellular Automata and their Potential in Didactics of Physics**

**Autor:** RNDr. František Šeba

**Studijní program:** Didaktika fyziky

**Vedoucí práce:** doc. Mgr. Milan Krbálek, Ph.D

### **Aktuálnost tématu práce**

Téma disertační práce považuji za velmi aktuální. Jeho vyřešení má zásadní význam. Jedná se o téma, které svým obsahem plně zapadá do studijního oboru Didaktika fyziky.

### **Cíl práce**

Cíl práce autor stanovil v rámci úvodní kapitoly:

„The aim of this thesis is to introduce a new kind of description mechanism for these systems, which could serve as a complementary didactical tool to the currently adopted mathematical approach.“

Hlavní cíl práce je jednoznačný, dostatečně náročný a disertabilní.

### **Struktura práce, zhodnocení výzkumu, metod řešení, výsledků a přínosu disertační práce**

Práce je rozdělena do pěti logicky na sebe navazujících kapitol.

V první a druhé kapitole autor zavádí teoretická východiska a vymezuje základní pojmy týkající se problematiky celulárních automatů. Tato část práce je psána přehledně, důležité pojmy jsou správně zavedeny. Nechybí historický přehled. Jsou zavedeny vlastnosti a klasifikace celulárních automatů. Pozornost je věnována zejména vlastnostem celulárních automatů, které jsou schopné simulovat extrémně komplexní chování dynamických systémů na základě jednoduchých pravidel. Tato část je zpracována formou literární rešerše. Odkazy na literární zdroje jsou správně citovány.

V další kapitole se autor zabývá možným potenciálem využití celulárních automatů ve výuce fyziky. Autor diskutuje možnosti využití celulárních automatů pro popis složitých komplexních dynamických systémů bez nutnosti použití pro studenty náročného matematického aparátu. Zařazení této kapitoly je z hlediska cíle disertační práce velmi zásadní. Autor v této kapitole definoval modely celulárních automatů, které jsou pro využití ve výuce fyziky nejvhodnější. Tato kapitola je zpracována formou literární rešerše velmi vhodně doplněná vlastními poznatky autora. Kapitola je skvělým východiskem k dalším částem práce.

V následujících částech práce se autor již zabývá konkrétními ukázkami celulárních automatů popisujících komplexní dynamické systémy. Velmi oceňuji výběr simulačního nástroje – MS Excel a současně zdůvodnění tohoto výběru. Dále jsou představeny konkrétní celulární simulace. Jedná se o velmi zdařilé simulace, které jen potvrzují, že komplexní dynamické

systemy je možné pomocí celulárních automatů modelovat, a to i na úrovni matematických znalostí žáků střední školy.

Dále jsou představeny celulární automaty pro výuku v dalších předmětech. Celulární automaty lze využít jako nástroj pro rozvoj multidisciplinárního přístupu ve výuce.

Poslední kapitola má výzkumný charakter – jsou v ní představeny výsledky současného výzkumu v oblasti fyziky dopravy. Je zdůrazněna schopnost celulárních automatů jednoduše popsat systém, který ještě nebyl do detailu poznán, a jež je v současnosti předmětem výzkumu. I v rámci této kapitoly autor prokázal, že zařazení celulárních automatů do výuky fyziky je vhodné.

### **Splnění cílů disertační práce**

Cíle práce pokládám za splněné.

### **Praktický přínos práce**

Práce přináší výsledky v oblasti metodologické a dává rozsáhlé impulzy pro praxi. Přístupy a postupy uvedené v práci jsou a budou opakovaně využitelné. Práce proto může být cenným zdrojem i pro odborníky z praxe. Navrhuji autorovi, aby výsledky publikoval v tuzemské a zahraniční odborné literatuře.

### **Formální stránka práce**

Formální a stylistická stránka disertační práce je na dobré úrovni.

### **Náměty a připomínky do diskuse v rámci obhajoby**

1. Navrhuji, aby v rámci obhajoby autor detailněji představil jeden z celulárních automatů a zdůvodnil jeho vhodnost využití ve výuce.

### **Závěr**

Práce splňuje všechny nároky kladené na disertační práci. Proto **doporučuji přijmout** předloženou disertační práci k obhajobě před komisí ve studijním oboru Didaktika fyziky a dále komisi doporučuji, aby RNDr. Františku Šebovi byl po úspěšné obhajobě udělen titul Ph.D.

Rtyně v Podkrkonoší 03.04.2021

doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.  
PřF UHK