

# VÝUKA POČÍTAČOVÉHO MODELOVÁNÍ FYZIKÁLNÍCH JEVŮ V MATLABU

*J. Novák*

katedra fyziky, Fakulta stavební ČVUT v Praze

## Abstrakt

**Článek se věnuje použití systému MATLAB pro výuku počítačového modelování jednoduchých i složitějších fyzikálně-inženýrských problémů ve výuce na Fakultě stavební ČVUT. Vzhledem k rozvoji a dostupnosti počítačové techniky lze v současnosti studium fyziky učinit zajímavější pro studenty pomocí využití počítačové techniky pro řešení a vizualizaci fyzikálně-inženýrských problémů.**

## 1 Úvod

V rámci bakalářského studia bylo přistoupeno k inovaci výuky studia fyziky s pomocí počítačové techniky, která umožňuje významným způsobem přiblížit řešení konkrétních matematických a fyzikálních problémů studentům technických vysokých škol [1,2]. Tímto přístupem lze též zatraktivnit výuku fyziky pro více studentů než je tomu doposud, kdy je fyzika studenty obecně chápána jako velmi obtížný předmět. Počítačové modelování s pomocí MATLABu je využíváno v následujících oblastech:

- a) jako doplněk teoretické výuky fyziky (volitelné předměty)
- b) jako nezbytná součást laboratorních měření
- c) jako multimediální podpora přednášek fyziky.

Byla rozšířena nabídka studia fyziky o volitelné předměty Počítačové modelování fyzikálních jevů s MATLABem, Fyzikální seminář 1 a Fyzikální seminář 2, ve kterých je používána výpočetní technika k řešení konkrétních fyzikálních úloh, k počítačovému modelování některých jevů a zjišťování závislosti na vstupních parametrech řešené úlohy. Zejména předmět Počítačové modelování fyzikálních jevů s MATLABem je zaměřen na výuku talentovanějších studentů, kteří si mohou vyzkoušet počítačové modelování konkrétních fyzikálně-technických úloh z teorie i praxe. Jako programový prostředek pro výuku byl vybrán systém MATLAB, který je volně dostupný pro studenty ČVUT a který umožňuje relativně velmi snadné a názorné řešení praktických úloh z mnoha oblastí vědy a techniky.

## 2 Možnosti použití počítačového modelování v MATLABu

V rámci volitelného předmětu Počítačové modelování fyzikálních jevů s MATLABem se studenti seznámí s výpočetním systémem MATLAB a jeho použitím při řešení praktických úloh, s nimiž se v dalším studiu nebo v praxi mohou setkat. Systém MATLAB umožňuje relativně velmi jednoduchým způsobem provádět jednoduché i složité výpočty, analyzovat a zobrazovat naměřená data. Studentům může velmi vhodně sloužit jako pomocník při jejich studiu (např. v předmětech matematika, fyzika, stavební mechanika, hydraulika, stavební fyzika, zpracování měřených dat v inženýrské geodézii,...).

V rámci předmětu jsou probírány takové metody a postupy počítačového modelování, které jsou v praxi použitelné, přičemž jsou vždy aplikovány na vybrané jednodušší příklady. Na těchto nenáročných příkladech, které se interaktivně vytvářejí přímo na cvičení na počítači si studenti ověří, zda správně pochopili princip fungování probíraných metod pro počítačové modelování.



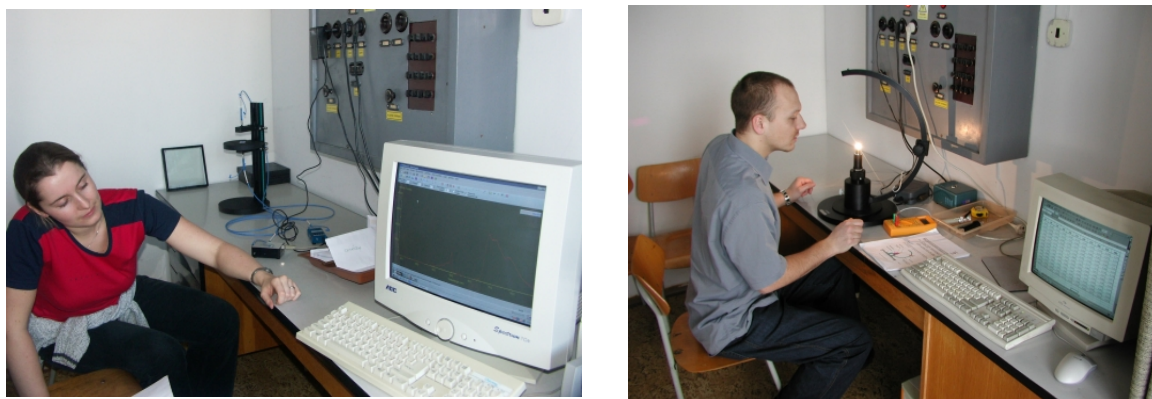
Obr.1: Výuka počítačového modelování v MATALBu

Výuka probíhá v úzké spolupráci s katedrou matematiky Fakulty stavební ČVUT v počítačových místnostech této katedry (obr.1) a studenti si tak mohou v rámci cvičení vyzkoušet získané poznatky aplikovat na jednoduchých příkladech prakticky přímo na počítači, ověřit si zda porozuměli dané problematice a konzultovat své výsledky s vyučujícím. Problematika je vysvětlena jednoduchým a srozumitelným (aplikačním) způsobem s možností okamžitého vyzkoušení získaných znalostí na počítači. Obsah přednášek je vždy zaměřen na oblasti zájmu studentů a aplikace MATLABu v technické praxi. Zejména se jedná o následující oblasti:

- numerické metody matematiky
- analýza a zpracování měřených dat,
- vizualizace 2D a 3D dat,
- geometrie křivek a ploch,
- analýza a zpracování zvuku a obrazu,
- fyzikálně-technické modelování na počítači,...

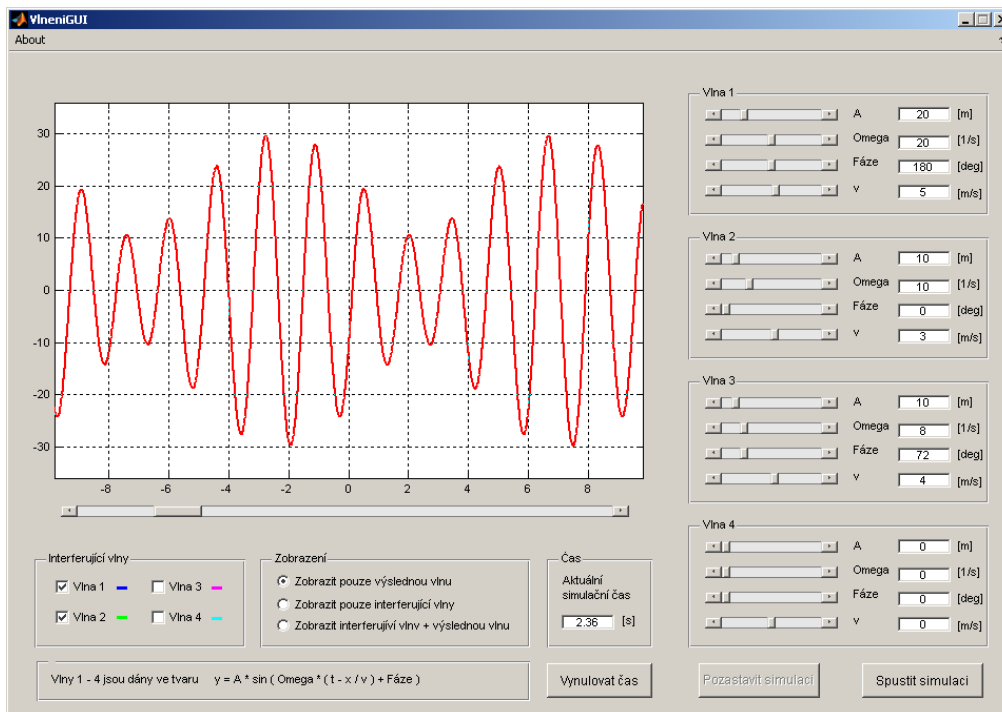
Získané poznatky mohou studenti velmi dobře uplatnit jak při dalším studiu tak při řešení inženýrských úloh v technické praxi.

Dále je široce rozvinuta počítačová podpora fyzikálních laboratorních měření (obr.2). Naměřená data jsou studenty zpracovávána pomocí počítače a vytvořených programů v MATLABu. U vybraných úloh lze simulovat na počítači vliv měřené fyzikální veličiny na vstupních parametrech a porovnávat získané řešení s experimentálními výsledky.



Obr.2: Použití počítačového modelování při laboratorních měřeních

V neposlední řadě má velký význam užití počítačového modelování při přednáškách či teoretických seminářích. Pro jednotlivé vybrané problémy z oblasti technické fyziky (mechanika, termodynamika, elektromagnetické pole a optika) byly s využitím MATLABu vytvořeny počítačové aplikace (obr.3), s jejichž pomocí lze provádět různé názorné ukázky a demonstrace vybraných úloh s pomocí počítače přímo během přednášek a následně je možné předvést studentům názorně vliv vstupních parametrů na výsledné chování systému, průběh a výsledky zkoumaného fyzikálního jevu.



Obr.3: Počítačové aplikace pro simulaci mechanického vlnění

### 3 Závěr

V článku je popsán způsob výuky fyziky s využitím počítačového modelování. Ve výuce fyziky je používáno výpočetní techniky pro názornou prezentaci řešení konkrétních fyzikálně-inženýrských úloh na přednáškách, seminářích, při laboratorních měřeních i ve speciálních předmětech. Studenti tak mají možnost seznámit se s praktickými metodami práce na počítači a lépe porozumět probírané látce.

*Práce byla podpořena v rámci grantu FRVŠ F1d545 a projektu MSM6840770022 Ministerstva školství ČR.*

### Literatura

- [1] Mikš, A.-Novák, J.: Education of Optics with Matlab. Proceedings of SPIE, vol.5259, Washington: SPIE, 2003, p. 260-266.
- [2] Mikš, A. - Novák, J.: Počítačová simulace interferenčních jevů s použitím Matlabu. Matlab 2000. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000, 239-244.