

Experimentáln**A**nalýza **N**apět**í** **2007**

MISSING MINIMAL KNOWLEDGE DATABASE FROM MECHANICS AND MATERIALS CANNOT BE OVERLAYED BY THE BEST POSSIBLE HARDWARE AND SOFTWARE

CHÝBAJÚCE MINIMÁLNE DATABÁZY ZNALOSTÍ Z METÓD MECHANIKY A MATERIÁLOV NIE JE MOŽNÉ PREKRYŤ ANI NAJDOKONALEJŠÍM HARDVÉROM A SOFTVÉROM

František Trebuňa¹, František Šimčák¹, Marián Buršák²

Abstract: *The paper deals with several actual questions about the structure of subjects, their content and extent in connection with transition to 3-level model of high education in the spirit of Bologna declaration. In English-written part are shown some paradoxes concerning chosen study programs on the faculties of mechanical engineering.*

Keywords: *mechanics, material engineering, impact of study rebuilding.*

1. Úvod

Pri výchove strojných inžinierov na strojných fakultách bola vždy značná pozornosť venovaná výučbe predmetov prírodovedného a teoretického základu strojného inžinierstva. Práve tieto vytvárajú predpoklady aby absolvent disponoval dostatočnou databázou nutných teoretických znalostí potrebných pre riešenie úloh strojárkej praxe. Nezastupiteľnú úlohu v tejto oblasti majú predmety mechaniky, pružnosti, plasticity, experimentálnych metód mechaniky, náuky o materiáloch, nakoľko umožňujú úzke prepojenie predmetov prírodovedného charakteru na odborné predmety z jednotlivých oblastí strojárstva. V súvislosti so vznikom interdisciplinárnych odborov ako aj s prenikaním strojárstva do netradičných a moderných oblastí (environmentalistika, informatika, kvalita a bezpečnosť, biomedicína a pod.) nastáva znižovanie počtu predmetov i ich rozsahov a až do takej miery, že absolventi štúdia na strojných fakultách v určitých študijných programoch nemajú ani minimálnu databázu znalostí z metód mechaniky a materiálov. Neznalosť základných princípov mechaniky a materiálov potom vedie k tomu, že aj pri využití najdokonalejších programových produktov nie je dosiahnutý požadovaný výsledok.

2. Výuka predmetov mechaniky a materiálov na SjF TU v Košiciach

V „tradičnom“ inžinierskom (päťročnom) štúdiu, ktoré bude v akademickom roku 2010/2011 plne nahradené trojstupňovým modelom štúdia, sú predmety Mechaniky, Pružnosti a pevnosti a Náuky o materiáloch v základnom štúdiu t. j. v prvom a druhom ročníku na SjF TU v Košiciach zastúpené podľa tabuľky č.1.

¹ Dr.h.c. mult. prof. Ing. František Trebuňa, CSc., TU v Košiciach, Sjf, KAMaM, Letná 9, 042 00 Košice, tel.: +421556022462, frantisek.trebuna@tuke.sk, prof. Ing. František Šimčák, CSc. 0556022458, frantisek.simcak@tuke.sk

² prof. Ing. Marián Buršák, CSc., TU v Košiciach, HF, KNoM, Park Komenského 11, 042 00 Košice, tel.: +421 556022776, e-mail: marian.bursak@tuke.sk

Uvedeným cyklom štúdia a jednotlivými predmetmi prechádzali všetci študenti Strojníckej fakulty TU v Košiciach. V rámci trojstupňovej koncepcie štúdia je v dennej a externej forme bakalárskeho štúdia na SjF TU v Košiciach akreditovaných 10 študijných programov

- Automobilová výroba,
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci,
- Environmentálne manažérstvo,
- Mechatronika,
- Počítačová podpora strojárskkej výroby,
- Prevádzka a údržba strojov,
- Priemyselné inžinierstvo,
- Protetiky a ortotika,
- Technika ochrany životného prostredia,
- Všeobecné strojárstvo.

Predmet	Rozsah	Ročník
Statika	2-2	I.
Kinematika	2-2	II.
Pružnosť a pevnosť I.	4-3	II.
Pružnosť a pevnosť II.	3-3	II.
Dynamika	3-3	II.
Náuka o materiáloch I.	2-2	I.
Náuka o materiáloch II.	2-2	I.

Tab. 1. Predmety z oblasti mechaniky a materiálov SjF TU Košice – 5 roč. inž. denné štúdium

V jednotlivých študijných programoch je zastúpenie predmetov z oblasti mechaniky a materiálov uvedené tabuľke č.2.

Študijný program	Predmet	Rozsah	Ročník
<i>Všeobecné strojárstvo</i> <i>Mechatronika</i> <i>Prevádzka a údržba strojov</i>	Statika	2-2	I.
	Kinematika	2-2	II.
	Dynamika	3-2	II.
	Pružnosť a pevnosť I.	3-3	II.
	Pružnosť a pevnosť II.	3-2	II.
	Náuka o materiáloch I.	2-2	I.
	Náuka o materiáloch II.	2-2	I.
<i>Počítačová podpora strojárskkej výroby</i>	Technická mechanika I.	2-2	I.
	Technická mechanika II.	2-2	II.
	Pružnosť a pevnosť	3-2	II.
	Technické materiály	3-2	I.
	Špeciálne materiály (voliteľný predmet)	2-1	II.
<i>Priemyselné inžinierstvo</i> <i>Protetika a ortotika</i>	Technická mechanika	3-2	II.
	Pružnosť a pevnosť	3-2	II.
	Technické materiály	3-2	I.
<i>Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci</i>	Technická mechanika	0-3	II.
	Pružnosť a pevnosť	3-2	II.
	Strojárske technológie a materiály I.	2-2	I.
	Strojárske technológie a materiály II.	2-2	I.
	Strojárske technológie a materiály III.	2-1	II.
<i>Technika ochrany životného prostredia</i>	Technická mechanika	2-1	II.
	Strojárske technológie a materiály I.	2-2	I.
	Strojárske technológie a materiály II.	2-2	I.
Environmentálne inžinierstvo	Strojárske technológie a materiály I.	2-2	I.
	Strojárske technológie a materiály II.	2-2	I.
	Strojárske technológie a materiály III.	2-1	II.

Tab. 2 Predmety z oblasti mechaniky a materiálov – trojstupňová koncepcia, bakalárske štúdium

Ako vyplýva z tabuľky 2 v niektorých študijných programoch štúdia na Strojníckej fakulte TU v Košiciach je minimálne zastúpenie predmetov mechaniky (v jednom dokonca žiadne). Tu by sme chceli pripomenúť jednu poznámku aj keď z bulvárneho časopisu v ktorom autor kladie otázku, či môže byť ústavným sudcom človek, ktorý nie je absolventom právnickej fakulty. Podobne by sme mohli postaviť otázku, či môže byť absolvent strojníckej fakulty bez absolvovania čo len jedného predmetu mechaniky. Akreditovaný študijný program potvrdzuje, že môže. Bolo by tiež možné postaviť otázku, či už v bakalárskom štúdiu by nemali byť obsiahnuté predmety s väzbou na numerické a experimentálne metódy mechaniky a to i so zreteľom na skutočnosť, že väčšina absolventov prvého stupňa má záujem o štúdium druhého stupňa štúdia.

3. Diskusia o ďalšom postupe

V tejto analýze by sme mohli pokračovať i ďalej a to ako realizovať druhý resp. tretí stupeň štúdia z odborov ktoré jednoznačne už podľa definovaných korpusov vyžadujú nielen základné ale podstatne širšie základy mechaniky. Ide o odbory biomedicínske inžinierstvo, environmentálne inžinierstvo, bezpečnosť technických systémov, ale i odbory v ktorých sú aspoň základy teórie plasticity a tiež experimentálnych metód priamo nepostrádateľné. Najväčšou tragédiou je však skutočnosť, že v druhom stupni (inžinierskom) predmety aplikovanej mechaniky takmer úplne absentujú. V 23 akreditovaných študijných programoch sú nasledovné predmety z oblasti mechaniky (v súbore nie sú obsiahnuté študijné programy aplikovanej mechaniky a mechatroniky, ktoré garantuje naša katedra). Strojné inžinierstvo garantuje naša katedra a preto 40% predmetov tohto odboru sú predmety ktoré patria k mechanike.

Stavebná mechanika	2-2	v odbore DS a Z,
Medzne stavy a kovy	2-2	v odbore Súdne inžinierstvo,
Numerické metódy mechaniky I.	2-2	v odbore Mechatronika,
Numerické metódy mechaniky II.	2-2	v odbore Mechatronika,
Mechanika robotov	2-2	v odbore Výrobná technika,
Numerické metódy mechaniky robotov	1-2	v odbore Výrobná technika,
Numerické metódy mechaniky výrobných strojov	1-2	v odbore Výrobná technika,
Teória inžinierskeho experimentu	2-2	v odbore Strojné inžinierstvo,
Teória dynamických sústav	3-2	v odbore Strojné inžinierstvo,
Numerické metódy mechaniky	2-2	v odbore Strojné inžinierstvo,
Plasticita a creep	3-1	v odbore Strojné inžinierstvo,
Aplikovaná mechanika	3-1	v odbore Strojné inžinierstvo.

Napriek neustále rastúcim požiadavkám zo strany praxe na zvýšenie rozsahu znalostí z predmetov mechaniky a materiálov finálne katedry majú snahu o vytlačenie týchto predmetov z dôvodu ich náročnosti ako aj z dôvodu písomnej časti pri skúške kvôli čomu to nemožno uzavrieť úplne formálne. Na druhej strane dostupnosť hardvéru a softvéru na finálnych katedrách povzbudzuje pracovníkov týchto katedier k vynechaniu teoretických základov predmetov mechaniky. Grafické výstupy konkrétnych riešení bez základov a poznania fyzikálnych predpokladov princípov ktoré podporujú a rozvíjajú inžinierske myslenie nie je však postačujúce. Isté je, že musí dôjsť k určitému vyváženiu analytických, numerických a experimentálnych metód. Najmenej náročné na finančné zabezpečenie sú práve klasické analytické metódy, ale určite dáte za pravdu, že už dnes nie sú ani zďaleka postačujúce. Hardvér a softvér pre techniky modelovania dostupný na našich pracoviskách umožňuje relatívne slušné zabezpečenie riešenia všetkých úloh strojárstva. Experimentálne zariadenia na našich pracoviskách sú vo väčšine prípadov zatiaľ vybudované skromnejšie a práve tu treba urobiť podstatné kroky pre ich modernizáciu. Práve to bol dôvod, že tento

príspevok sme sa tu snažili predniesť, aby následne ním bola vyvolaná diskusia, čo ďalej s experimentálnymi metódami mechaniky a ich zakomponovaním do výučby, či už v rámci existujúcich alebo navrhovaných predmetov.

3. Záver

Problematickou výučby predmetov mechaniky v rámci strojnícych fakúlt v bývalom Československu ale aj v ČR a SR a jej hlbokou analýzou sa zaoberali prof. C. Höschl, prof. P. Janíček, prof. S. Holý a ďalší. Sú pravidelným obsahom jednaní na stretnutiach katedier, resp. ústavov mechaniky, pružnosti, biomechaniky i mechatroniky. Aký je výsledok to vidíme sami. Nemôžeme sa vyhovárať na skutočnosti, že strojnícke fakulty i napriek neustále narastajúcimi požiadavkami na absolventov sú na vrchole záujmu študentov stredných škôl. Vznikom fakúlt s atraktívnymi názvami, ale i odborov (študijných programov) na našich fakultách idú študenti študovať to, čo obsahuje menej exaktných vied a sústreďujú svoju pozornosť na odbory popisného charakteru. Ak existujú odbory manažérstvo, skúsme akreditovať študijný program manažment aplikovanej mechaniky. Že by to bolo smiešne? Je možná takáto cesta?

PodĎakovanie: Autori ďakujú MŠ SR za podporu v rámci riešenia projektu Štátneho programu výskumu a vývoja č. 2003 SP 51/028 00 09/028 09 11.

Literatúra

- [1] Trebuňa, F.: *Štruktúrované štúdium*. Vienaľa, Košice, ISBN 80-7099-690-0, 2001.