

Posudek bakalářské práce

Název práce: Využití stroje pro testování materiálů ve výuce na středních a vysokých školách

Autor práce: Dominik Marcinko

Vedoucí práce: Štěpán Major

Práce jejímž autorem je Dominik Marcinko se věnuje využití zkušebního stroje STM určeného k testování materiálů ve školní laboratoři. Cílem studenta bylo navrhnout soubor úloh, které by studenty mohli být využity v hodinách výuky technických měření a technické mechaniky. Tyto úlohy jsou navrženy tak, aby korespondovali s různými tématy, s nimiž se studenti setkávají ve výuce mechaniky a tomu odpovídají i jednotlivé kapitoly v bakalářské práci. Student postupoval tak, že vždy navrhl určitý experiment, který odpovídá určitému tématu, jemuž se studenti věnují v základních kurzech mechaniky na středních i vysokých školách. Student navrhoval i speciální experimenty určené pro výuku stavební mechaniky. Jeho motivací bylo zřejmě to, že studenti katedry technických předmětů konají své pedagogické praxe mimo jiné na střední průmyslové škole stavební. Dalším a možná významnějším důvodem je zřejmě snadnost přípravy zkušebních modelů z křehkých materiálů imitujících stavební hmoty, vzorky odlité ze sádry a směsi písku jsou také levné, což je ve školní praxi důležité.

Student práci rozdělil na čtyři kapitoly, které se následně dělí na podkapitoly. V obsahu je jako pátá kapitola uveden seznam vyobrazení a jako šestá kapitola je uveden seznam použité literatury. První kapitolou je relativně krátký úvod, v němž se student věnuje své motivaci. Druhá kapitola reprezentuje teoretický přehled jednotlivých zkušebních metod realizovatelných ve školních podmínkách. Tato část je rozdělena na četné podkapitoly, přičemž například odstavec 2.3 se věnuje Hookovu zákonu a jeho historii a odstavec 2.4 únavě materiálů. Je třeba dodat, že zkušební stroj STM umožňuje realizovat cyklické zatěžování v tahu a tlaku (tzv. push-pul loading) a cyklické zatěžování v ohybu. Nicméně z důvodů omezeného provozu ve škole student příslušné experimenty nemohl realizovat. Poslední část teoretické části se věnuje pedagogickému hledisku, respektive student zde diskutuje didaktický význam experimentální práce studentů. Jednotlivé podkapitoly v této části se jmenují edukační cíle, klíčové kompetence, průřezová témata.

V praktické části se student nejprve věnuje popisu zkušebního stroje a tahové zkoušce. Následně se věnuje zkoušce ohybové a určení pevnosti v příčném tahu. Část věnující se tahové zkoušce se jmenuje poněkud nelogicky testování plastů, což by mohlo ve čtenáři neznalém problematiku vyvolat představu, že se plasty testují pouze tahovou zkouškou. Hlavním důvodem, proč byly pro tahové zkoušky vybrány plasty je skutečnost, že zatěžující síly jsou zde výrazně menší než v případě kovů a zároveň rozměry a geometrie vzorků jsou identické se vzorky používanými pro testování kovů. Další výhodou je skutečnost, že při vhodném výběru různých plastů můžeme demonstrovat význam meze kluzu i důvody proč je třeba definovat smluvní meze kluzu u materiálů u nichž není snadno identifikovatelná na tahovém digramu jako lokální vzrůst síly nebo napětí. Student vybral sadu plastových vzorků s různými vlastnostmi od jednoho výrobce (firmy ENSINGER) a realizoval zde sérii experimentů. Na základě těchto zkoušek je možno říct vzorky materiálů od firmy Ensinger jsou vhodné k využití ve výuce, neboť je možno napárovat vzorky, tak aby studenti mohli vždy realizovat dvojici experimentů se vzorkem s mezí a bez meze kluzu. To souvisí s tím, že je vhodné, aby v rámci výuky studenti vždy provedli test dvou materiálů s prakticky velmi blízkými vlastnostmi, které se právě liší přítomností meze kluzu. Další kapitola se věnuje testování ohybovou zkouškou. Student rozdělil tuto kapitolu na dvě části. V jedné části se věnuje testování křehkých vzorků, které se v průběhu ohybové zkoušky zlomí. V druhé části je potom sledován případ vzorků, které se v průběhu zkoušky pouze

prohnou. V tomto případě se jedná o zkoušku dřevěných, kovových a plastových nosníků. V případě křehkých vzorků se jedná nosníky lité ze směsi sádry písku.

Poslední studentský experiment, jenž student navrhl realizovat ve výuce je tzv. brazilský test. Jedná se o atypický test umožňující stanovit pevnost v příčném tahu. Ačkoliv tento typ testu nepatří k materiálovým zkouškám, s nimiž se studenti běžně seznamují v základním kurzu je výpočet hodnoty pevnosti v příčném tahu jednoduchý. Vzorky vyráběné metodou odlévání směsi sádry, písku a oblázků do válcové formy mohou být užity i pro tlakový test. V navrženém školním experimentu studenti měří pevnost válečků vyrobených ze směsi s různým podílem sádry, písku a šterku. Tento školní pokus je tedy zaměřen nejen na samotné stanovení pevnosti v příčném tahu, ale u na vyhodnocení závislosti této pevnosti na podílu jednotlivých složek v materiálu vzorku. Student se prací na takovém pokusu může seznámit se základy vyhodnocování dat.

V práci navržené pokusy mohou dobře posloužit ve výuce, nicméně v práci jsou také zřejmé chyby. Například i v obsahu jsou v názvech kapitol použity dvojtečky, což bylo způsobeno pravděpodobně tím, že student kopíroval věty z textu do názvů kapitol, tak aby si tak ušetřil práci.

Práci doporučuji k obhajobě. Práce je na bakalářskou práci značně rozsáhlá a splňuje požadavky na závěrečné práce kladené.

Práci hodnotím známkou C

Štěpán Major