

# Rozbor znalostí matematické analýzy u studentů v závislosti na typu absolvované střední školy

Jaroslav Lindr

*Vysoké učení technické v Brně, Stavební fakulta, Ústav společenských věd  
e-mail: lindr.j@fce.vutbr.cz*

## Abstrakt

Úspěšnost vysokoškolských studentů ve zvládnutí vysokoškolských partií matematiky je mnohdy dána úrovní středoškolské přípravy.

Aby bylo možné tento fakt prokázat, byl uskutečněn malý sociologický průzkum formou didaktického testu mapujícího znalosti studentů Stavební fakulty VUT v Brně v matematice. Průzkum se zaměřil na znalosti z Diferenciálního a Integrálního počtu funkce jedné proměnné u vybraných studentů 1. ročníku všeobecného směru studia a u studentů oboru Geodézie a kartografie. Konal se v prosinci 2006 a v únoru 2007. Zúčastnilo se ho celkem 262 studentů. Následně byly výsledky vyhodnoceny a statisticky zpracovány pomocí počítačového softwaru *STATISTICA 08*. Byl zjištěn rozdíl mezi výsledky gymnazistů a absolventů SPŠ.

Důraz byl kladen zejména na vyhodnocení vlivu absolvované střední školy na studijní výsledky matematiky v úvodních semestrech studia technické vysoké školy, kde matematika hraje rozhodující roli ve všeobecném základu technického studia a v úspěšnosti studia vůbec.

## 1 Úvod

Důležitým ukazatelem úspěšnosti studentů ve vysokoškolském studiu matematiky je nesporně typ střední školy, kterou před nástupem na VŠ absolvovali. Je zřejmé, že gymnázia s průměrnou časovou dotací 3-4 hodiny matematiky týdně (+ případný volitelný seminář) představují výbavu, která je z hlediska znalostí matematiky významnější než průprava absolventů SPŠ, kde časová dotace pro výuku matematiky představuje v průměru 2 hodiny týdně.

Obsahová náplň hodin matematiky na gymnáziích napovídá, že studenti jsou alespoň v základech seznámeni s teorií diferenciálního a částečně i integrálního počtu, a tudíž by i úspěšnost v základních teoretických kurzech matematiky na VŠ měla tomuto faktu odpovídat. Sestavený didaktický test z Diferenciálního a Integrálního počtu tyto znalosti studentů prověřoval.

## 2 Přehled základních výsledků

Na základě zjištěných výsledků sestavených testů (inspirováno [?, 2], *podrobnější popis testů v plné verzi příspěvku* a v [3]) a po prověření nutných podmínek užití rozhodného statistického testu (normalita dat, shoda rozptylů) bylo provedeno statistické vyhodnocení údajů (dle [1]). Ke zjištění rozdílnosti úrovně matematických znalostí gymnazistů a absolventů SPŠ z Diferenciálního a Integrálního počtu na FAST byly použity *neparametrické testy*, a to *dvouvýběrový Kolmogorovův – Smirnovův test*, *Waldův – Wolfowitzův test* a *dvouvýběrový Wilcoxonův test*. Byl použit počítačový software *STATISTICA 08*.

Pomocí nich se ověřovaly finální hypotézy  $H_0$  : *Střední hodnoty výsledků gymnazistů a absolventů SPŠ na FAST v testu z Diferenciálního počtu, resp. v testu z Integrálního počtu jsou stejné*, proti hypotéze  $H_1$  : *Střední hodnoty výsledků gymnazistů a absolventů SPŠ jsou různé*.

Výsledky jednoho z příslušných neparametrických statistických testů jsou na obr. 1 a obr. 2. (výsledky ostatních testů v plné verzi příspěvku).

Kolmogorov-Smirnov Test (GOŠDPFAST.sta) By variable ID Marked tests are significant at p <,05000

	Max Neg - Differnc	Max Pos - Differnc	p-level	Mean - gy	Mean - spš	Std.De v. - gy	Std.De v. - spš	Valid N - gy	Valid N - spš
Výsledek testu z Diferenciálního počtu na FAST	0,00	0,553241	p < .001	14,75000	8,962963	4,034426	3,966668	48	54

Obrázek 1: Dvouvýběrový Kolmogorovův – Smirnovův test pro výsledky gymnazistů a absolventů SPŠ v testu z Diferenciálního počtu na FAST

Kolmogorov-Smirnov Test (GOŠIPFAST.sta) By variable ID Marked tests are significant at p <,05000

	Max Neg - Differnc	Max Pos - Differnc	p-level	Mean - gy	Mean - spš	Std.De v. - gy	Std.De v. - spš	Valid N - gy	Valid N - spš
Výsledky testu z Integrálního počtu na FAST	0,00	0,437500	p < .001	20,31250	15,02679	4,851656	5,956993	48	112

Obrázek 2: Dvouvýběrový Kolmogorovův – Smirnovův test pro výsledky gymnazistů a absolventů SPŠ v testu z Integrálního počtu na FAST

Pomocí zjištěné p-hodnoty (v obou případech  $p < 0,001$ ) byl učiněn interpretační závěr, že výsledky gymnazistů a absolventů SPŠ v testu z Diferenciálního, resp. Integrálního počtu na FAST se významně liší (s rizikem omylu nejvýše 5 %).

### 3 Závěr

Na základě sociologicko-matematického výzkumu a provedených statistických testů se ukazuje, že v testech z Diferenciálního i Integrálního počtu funkce jedné proměnné se výsledky gymnazistů a absolventů SPŠ významně liší.

Zdůvodnění rozdílnosti výsledků lze hledat ve faktu, že základy diferenciálního i integrálního počtu jsou obsahem učebních osnov gymnázií, ne však všech středních průmyslových škol. Je tedy nesporným faktem, že koncepce a postavení matematiky má na těchto typech středních škol odlišné místo, což se projevuje i v následném vysokoškolském studiu.

Prokázal se tím význam intenzity matematické přípravy na středních školách ve vazbě na obsah i rozsah učiva s ohledem na připravenost absolventů na vysokoškolské studium technického směru.

### Reference

- [1] BUDÍKOVÁ, M., LERCH, T., MIKOLÁŠ, Š. *Základní statistické metody*. 1. vydání. Brno: skripta PřF MU, 2005. 180 s. ISBN 80 - 210 - 3886 - 1.
- [2] DOŠLÁ, Z., KUBEN, J. *Diferenciální počet funkcí jedné proměnné*. 1. vydání. Brno: skripta PřF MU, 2003. 209 s. ISBN 80 - 210 - 3121 - 2.
- [3] LINDR, J. *Tvorba testů z matematické analýzy a jejich vyhodnocování*. Diplomová práce. Brno: PřF MU, 2008. 168 s.