

TESTOVÁNÍ ZNALOSTÍ STŘEDOŠKOLSKÉ FYZIKY U STUDENTŮ 1.ROČNÍKŮ LÉKAŘSKÝCH FAKULT V ČR

**Kymplová J¹, Kvašňák E², Běláček J¹, Mornstein V³, Komarc
M¹, Zeman J¹, Kubeš Z⁴**

¹Ústav biofyziky a informatiky 1.LF UK Praha

² Ústav lékařské biofyziky a lékařské informatiky, 3. LF UK Praha

³ Biofyzikální ústav, LF MU Brno

⁴ Ústav biofyziky, LF Plzeň UK

CÍLE TESTOVÁNÍ

- Cílem testu bylo orientačně zmapovat souhrnné i specifické znalosti studentů v rámci 8 tematických oblastí, na které se zaměřuje výuka fyziky na středních školách.

Náplň testu

Test : 30 otázek s možností právě jediné správné ze čtyř odpovědí

Oblasti:

- Optika
- Elektřina
- Teplo
- Akustika
- Magnetismus
- Tlak
- Fyzikální veličiny
- Radioaktivita

Další sledované parametry

- Pohlaví
- Věk
- Státní příslušnost
- Kraj absolvování střední školy
- Druh střední školy
- Sektor střední školy (státní /soukromá)

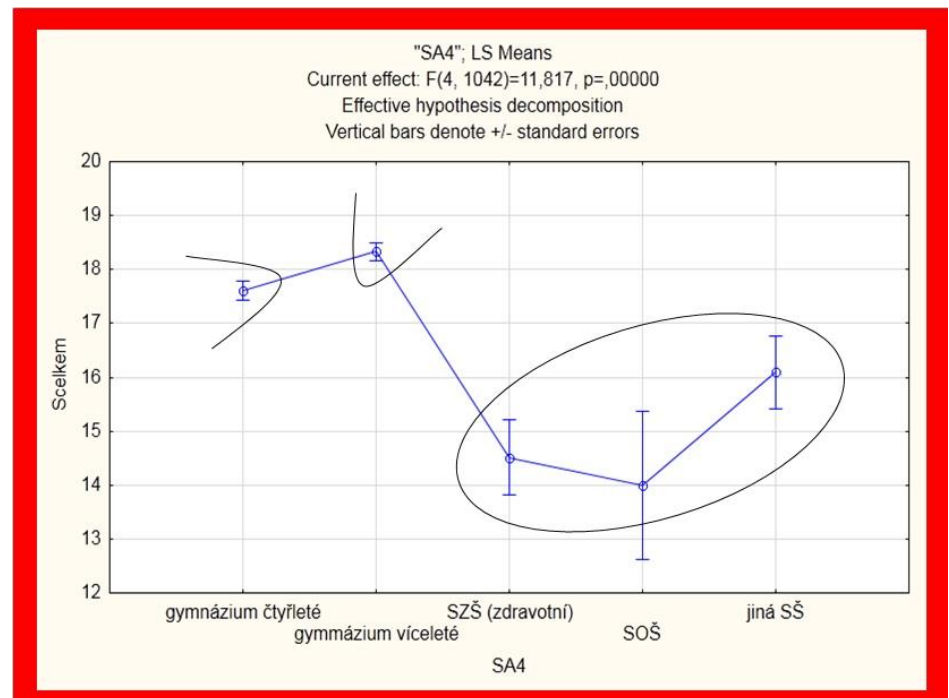


Použité statistické metody

1. Diferenciace *souhrnných skóre* [0-30] a *výsledky pro 8 oblastí* (normalizovaných do hodnot [0-1]) podle třídících proměnných byly posuzovány prostřednictvím **2-Way ANOVA pro opakovaná měření (s LSD post-hoc testy)** – /zpracováno programem Statistica, ver. 10.0/
2. *Vnitřní konzistence* baterií otázek (pro *souhrnná skóre* i *oblasti*) byly posuzovány prostředky **korelační (Spearman) a faktorové analýzy (FA)** a mnohonásobným použitím **Cronbachova alfa** („if item deleted“) - /viz modul Reliability programu SPSS, ver.17.0/
3. *Položková analýza* testů z fyziky (podle *obtížnosti* a *diskriminativnosti* otázek) byla provedena **1PL a 2PL modelem IRTA** (Item Response Theory Analysis) – /s využitím R package for Latent Variable Modelling /

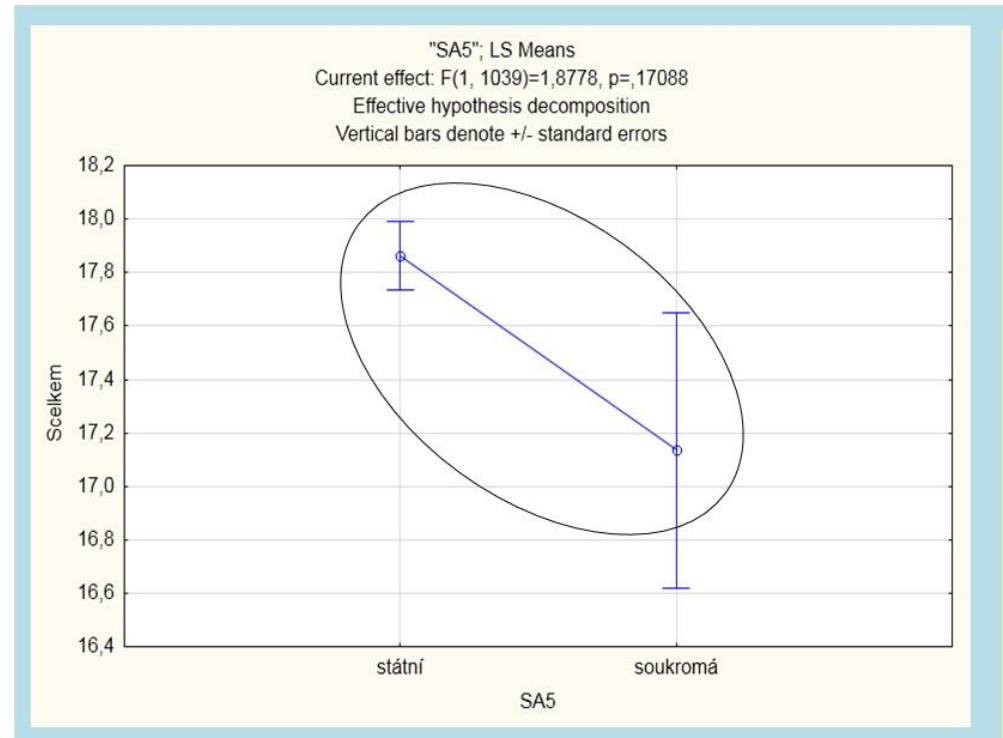
Hodnocení dle absolvované střední školy

SA4 Střední škola (kterou absolvoval)	N	Mean
1 gymnázium čtyřleté	437	17,61
2 gymnázium víceleté	538	18,33
3 SZŠ (zdravotní)	31	14,52
4 SOŠ	8	14,00
5 jiná SŠ	33	16,09
Total	1047	17,81



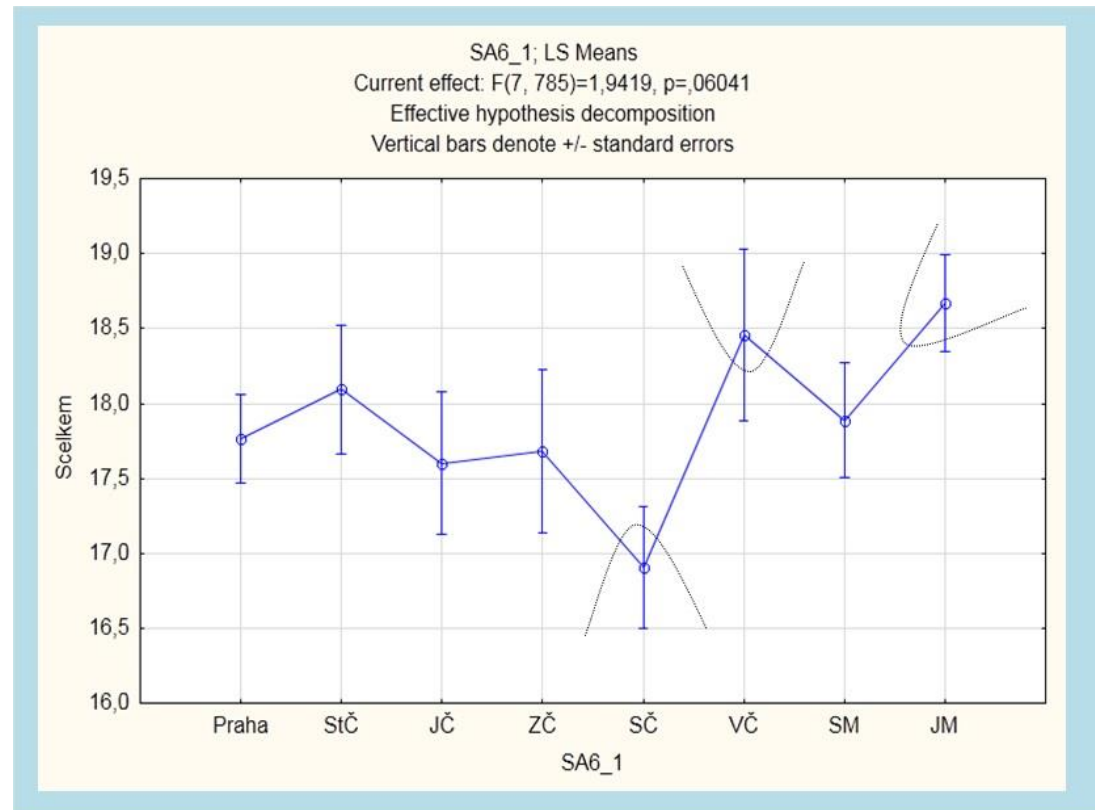
Srovnání výsledků státních a soukromých škol

Typ SŠ	N	Mean
1 státní	982	17,86
2 soukromá	59	17,14
Total	1041	17,82



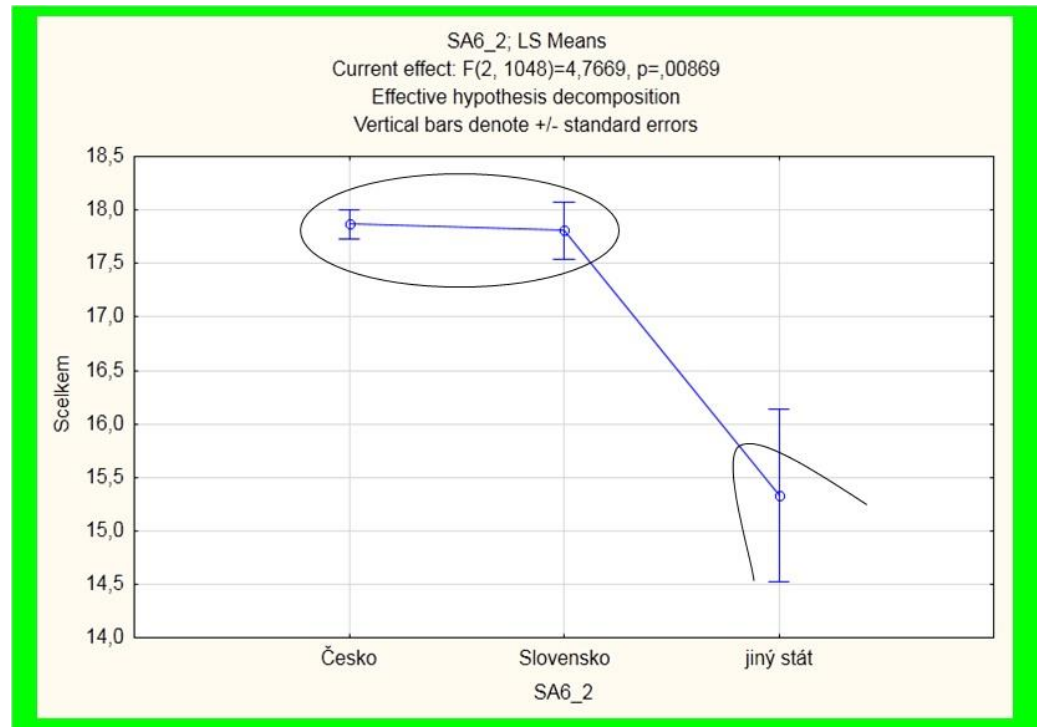
Výsledky dle krajů

Kraj SŠ	N	Mean
0	6	15,00
1 Praha	178	17,76
2 StČ	86	18,09
3 JČ	70	17,60
4 ZČ	53	17,68
5 SČ	97	16,91
6 VČ	48	18,46
7 SM	108	7,819
8 JM	153	18,67
Total	799	17,89



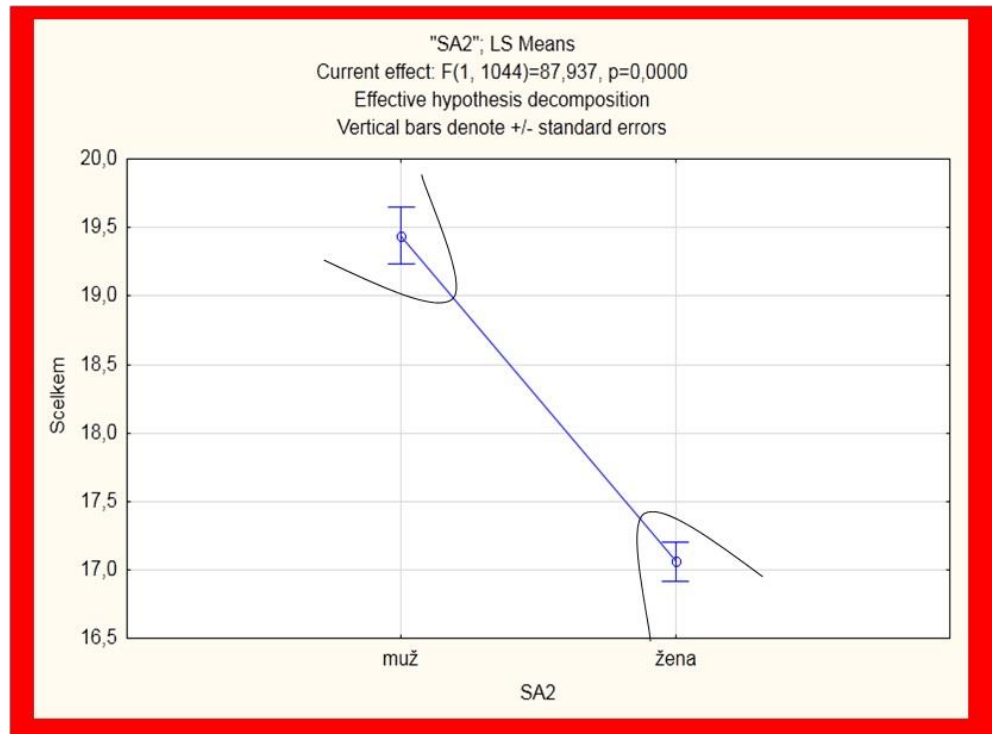
Výsledky dle státní příslušnosti

Stát kde absolvoval SŠ	N	Mean
1 Česko	806	17,87
2 Slovensko	221	17,81
3 jiný stát	24	15,33
Total	1051	17,80



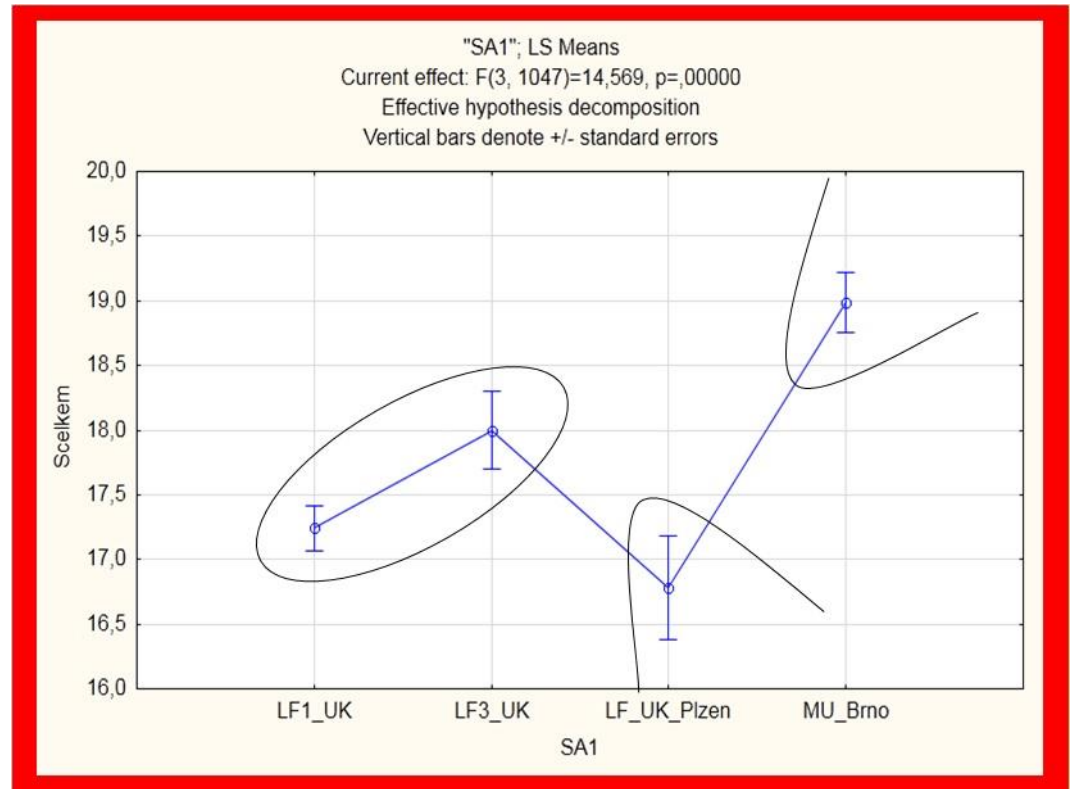
Výsledky dle pohlaví

Pohlaví	N	Mean
1 muž	331	19,44
2 žena	715	17,06
Total	1046	17,82



Výsledky dle fakult

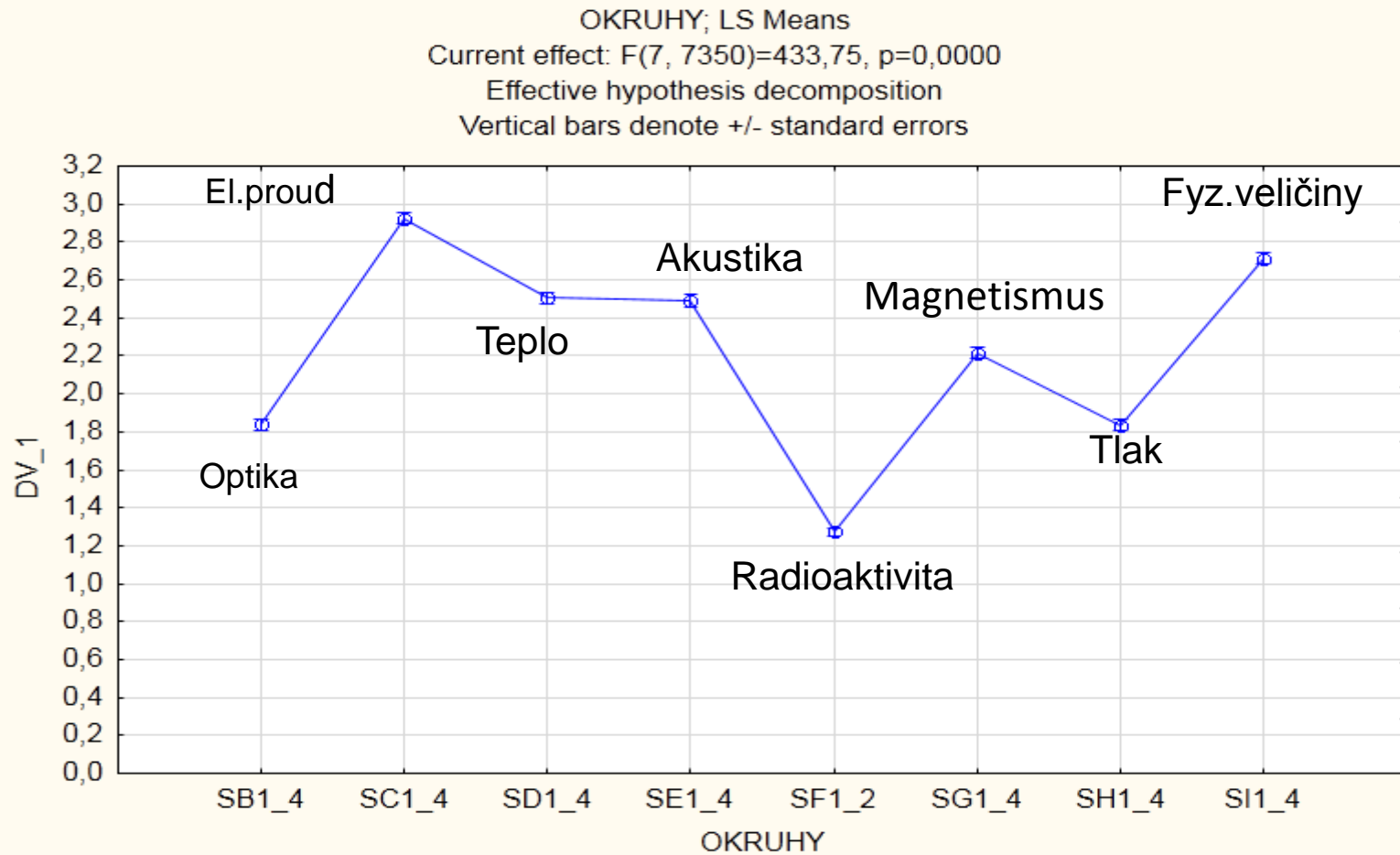
Fakulta	N	Mean
1.LF UK	502	17,24
3.LF UK	169	18,00
LF UK Plzen	95	16,78
LF MU Brno	285	18,99
Total	1051	17,80



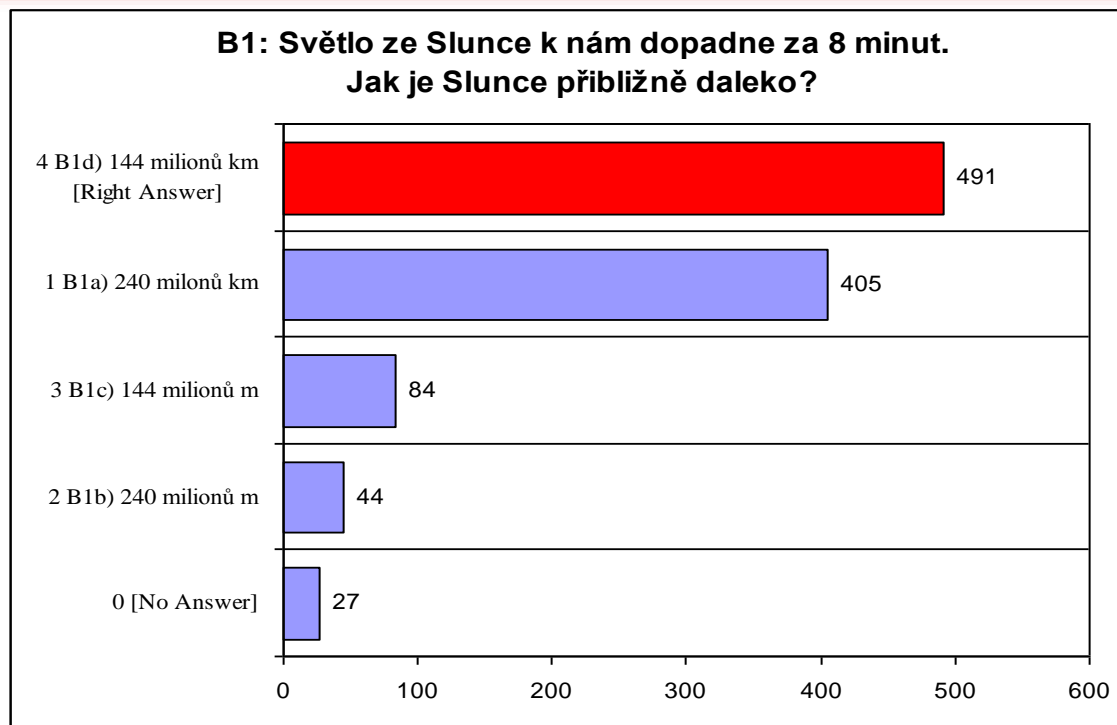
Výsledky jednotlivých okruhů otázek

	N	Mean	Std. Error of Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum	Range	Variance
SB1_4 B: OPTIKA	1051	1,84	,032	1,047	2,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	1,096
SC1_4 C: ELEKTRICKY PROUD	1051	2,93	,028	,908	3,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	,825
SD1_4 D: TEPLLO	1051	2,50	,027	,885	2,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	,784
SE1_4 E: AKUSTIKA	1051	2,49	,032	1,037	3,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	1,075
SF1_2 F: RADIOAKTIVITA	1051	1,27	,020	,658	1,00	0 4x False or NA	2 2x Right	2	,433
SG1_4 G: MAGNETISMUS	1051	2,22	,031	,992	2,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	,985
SH1_4 H: TLAK	1051	1,83	,030	,962	2,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	,925
SI1_4 I: FYZIKALNI VELICINY	1051	2,71	,029	,954	3,00	0 4x False or NA	4 4x Right	4	,911

Graf - výsledky v jednotlivých okruzích

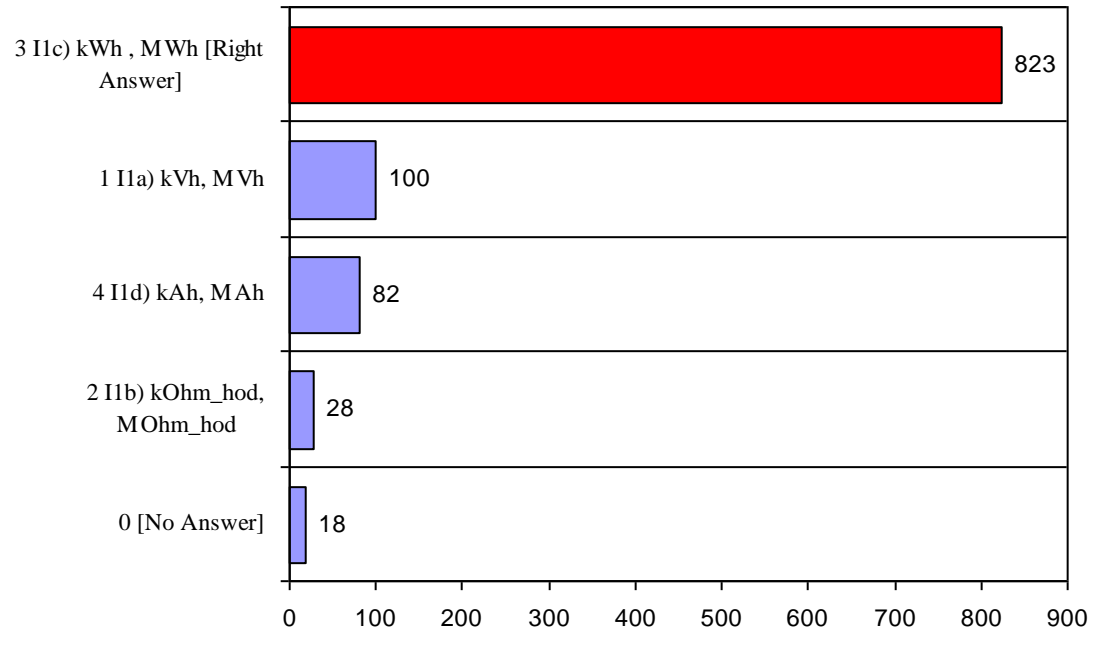


Vyhodnocení některých otázek



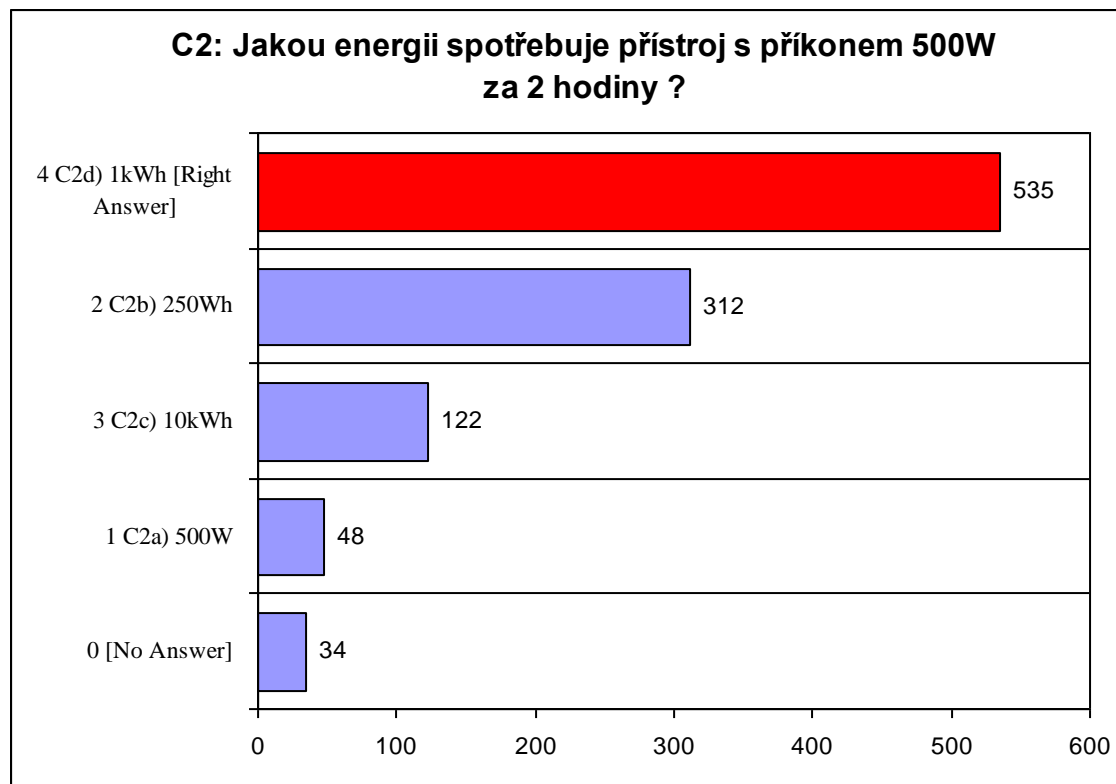
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 [No Answer]	27	2,6	2,6	2,6
	1 B1a) 240 milionů km	405	38,5	38,5	41,1
	2 B1b) 240 milionů m	44	4,2	4,2	45,3
	3 B1c) 144 milionů m	84	8,0	8,0	53,3
	4 B1d) 144 milionů km [Right Answer]	491	46,7	46,7	100,0
	Total	1051	100,0	100,0	

I1: Elektroměr měří spotřebovanou energii v -



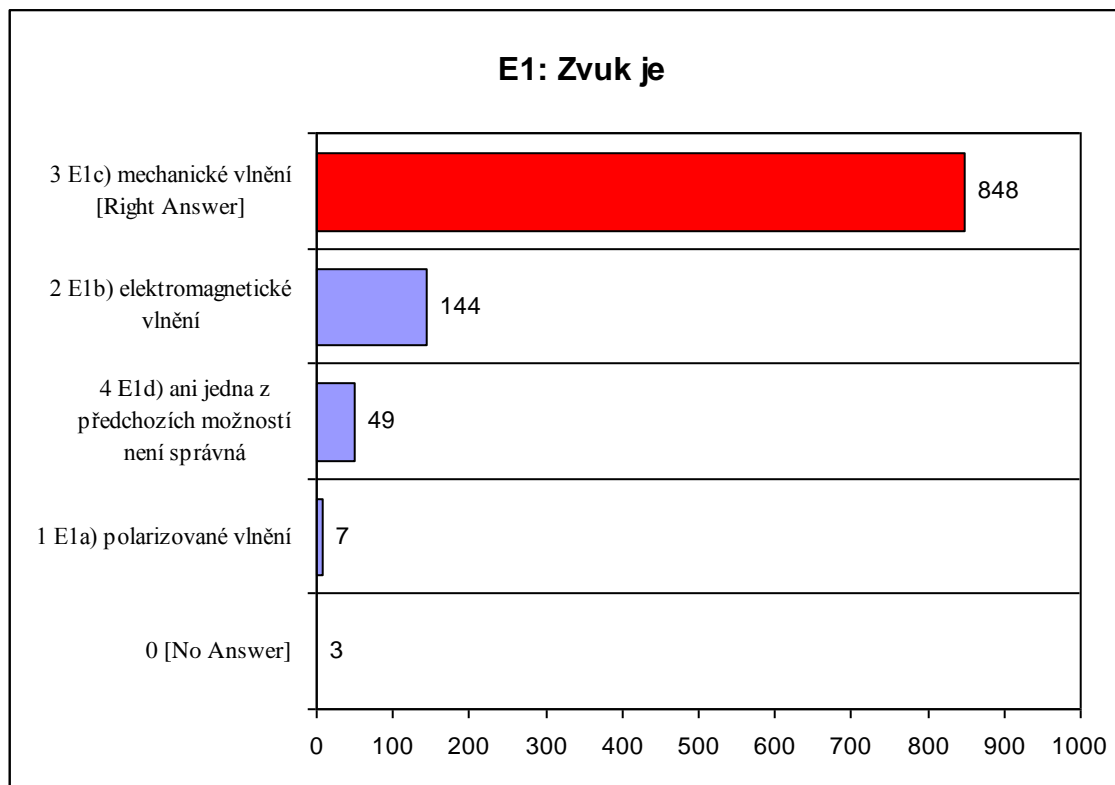
I1 I1: Elektroměr měří spotřebovanou energii v -

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 [No Answer]	18	1,7	1,7	1,7
	1 I1a) kWh, MWh	100	9,5	9,5	11,2
	2 I1b) kWh_hod, MWh_hod	28	2,7	2,7	13,9
	3 I1c) kWh , MWh [Right Answer]	823	78,3	78,3	92,2
	4 I1d) kWh, MWh	82	7,8	7,8	100,0
	Total	1051	100,0	100,0	



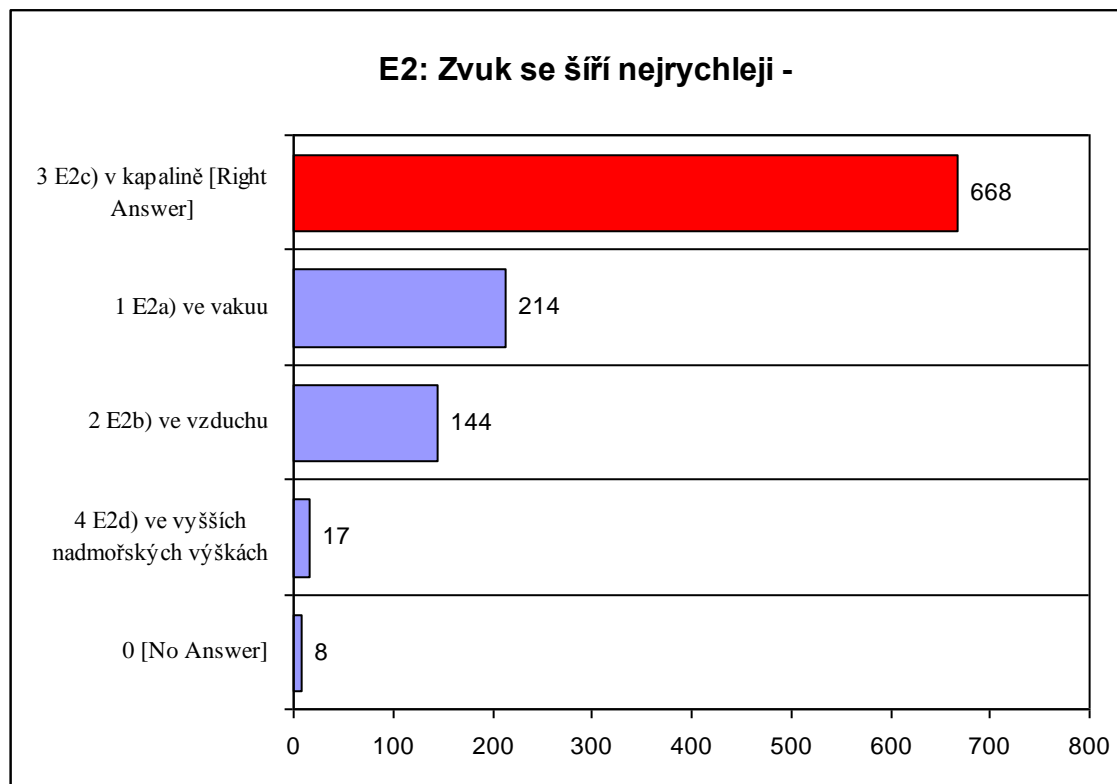
C2 C2: Jakou energii spotřebuje přístroj s příkonem 500W za 2 hodiny ?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 [No Answer]	34	3,2	3,2	3,2
	1 C2a) 500W	48	4,6	4,6	7,8
	2 C2b) 250Wh	312	29,7	29,7	37,5
	3 C2c) 10kWh	122	11,6	11,6	49,1
	4 C2d) 1kWh [Right Answer]	535	50,9	50,9	100,0
	Total	1051	100,0	100,0	



E1 E1: Zvuk je

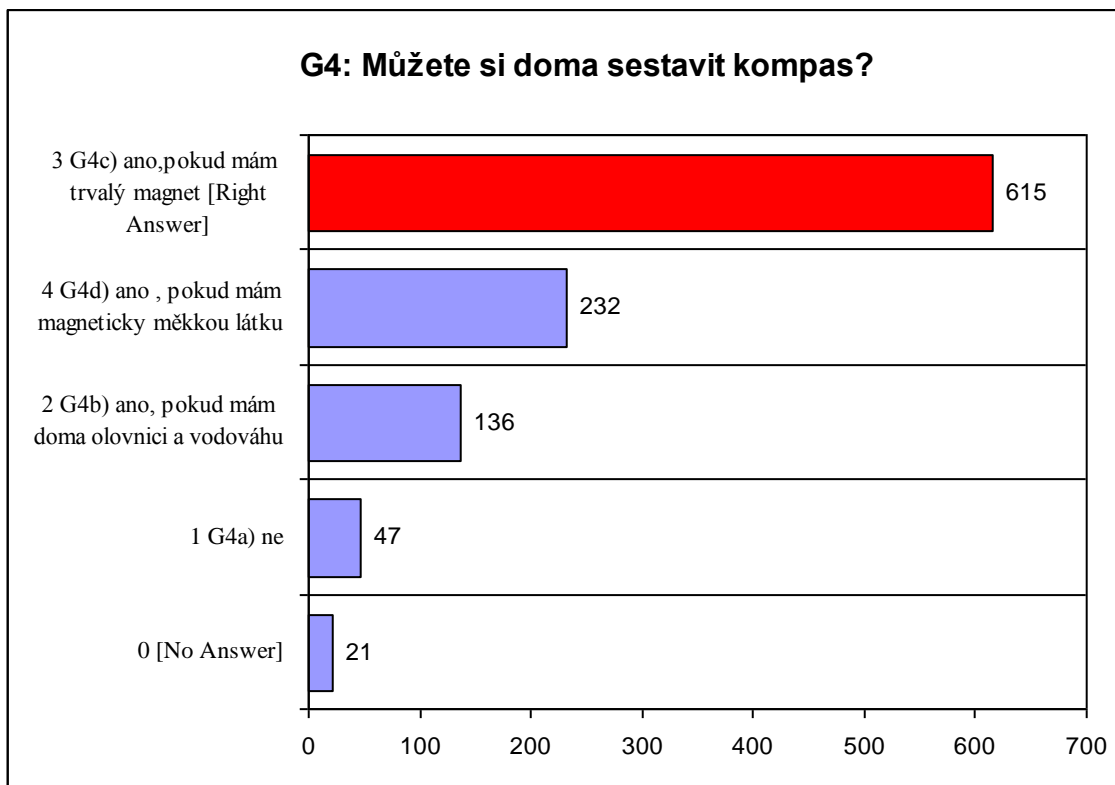
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 [No Answer]	3	,3	,3	,3
	1 E1a) polarizované vlnění	7	,7	,7	1,0
	2 E1b) elektromagnetické vlnění	144	13,7	13,7	14,7
	3 E1c) mechanické vlnění [Right Answer]	848	80,7	80,7	95,3
	4 E1d) ani jedna z předchozích možností není správná	49	4,7	4,7	100,0
	Total	1051	100,0	100,0	



E2 E2: Zvuk se šíří nejrychleji -

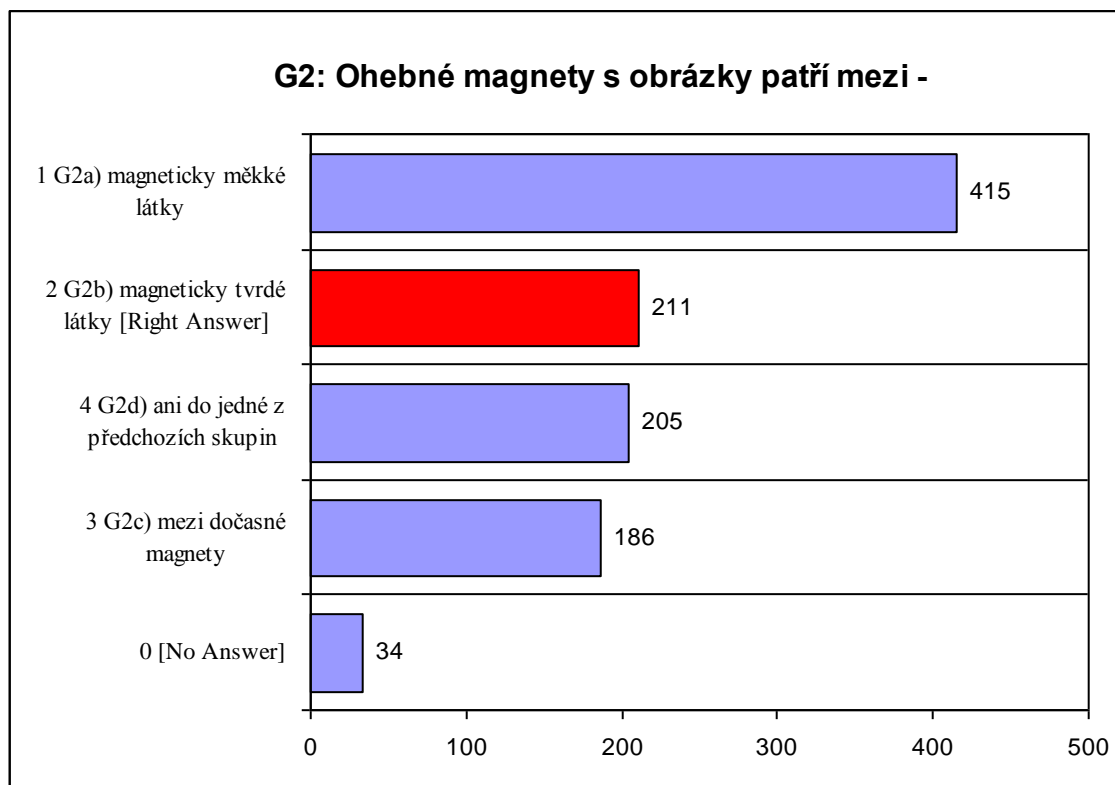
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0 [No Answer]	8	,8	,8	,8
1 E2a) ve vakuu	214	20,4	20,4	21,1
2 E2b) ve vzduchu	144	13,7	13,7	34,8
3 E2c) v kapalině [Right Answer]	668	63,6	63,6	98,4
4 E2d) ve vyšších nadmořských výškách	17	1,6	1,6	100,0
Total	1051	100,0	100,0	

G4: Můžete si doma sestavit kompas?



G4 G4: Můžete si doma sestavit kompas?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0 [No Answer]	21	2,0	2,0	2,0
1 G4a) ne	47	4,5	4,5	6,5
2 G4b) ano, pokud mám doma olovnici a vodováhu	136	12,9	12,9	19,4
3 G4c) ano, pokud mám trvalý magnet [Right Answer]	615	58,5	58,5	77,9
4 G4d) ano, pokud mám magneticky měkkou látku	232	22,1	22,1	100,0
Total	1051	100,0	100,0	



G2 G2: Ohebné magnety s obrázky patří mezi -

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0 [No Answer]	34	3,2	3,2	3,2
	1 G2a) magneticky měkké látky	415	39,5	39,5	42,7
	2 G2b) magneticky tvrdé látky [Right Answer]	211	20,1	20,1	62,8
	3 G2c) mezi dočasné magnety	186	17,7	17,7	80,5
	4 G2d) ani do jedné z předchozích skupin	205	19,5	19,5	100,0
	Total	1051	100,0	100,0	

Porovnání s výsledky přijímacích zkoušek

Fakulta	Výsledek testu	Přijímací zkoušky	Přijímací test	Modelové otázky
1.LF UK	17,24 57,46%	300 bez zkoušek	100(1-4 správně)	ANO (stejně)
3.LF UK	18,00 60%	16,70 55,66%	30 otázek s 1 správnou odpovědí	NE
LF UK Plzeň	16,78 55,93%	22,77 z 24,21vš 46,98%	50 (1 správná odpověď)	ANO
LF MU Brno	18,99 63,30%	Cca 20 50 %	40(1-4 správně,5 - 0 správně)	ANO podobné

Závěry

- Nejlepší znalosti byly zjištěny v oblastech - Elektřina a Fyzikální veličiny
- Nejhorší znalosti - Optika a Tlak
- Obě dvojice těchto oblastí se statisticky významně odlišují od průměru znalostí shledaných v ostatních oblastech fyziky
- Střední znalosti byly zjištěny v oblastech Akustika , Magnetismus , Teplo
- Nejlepší základy fyziky mají absolventi víceletých gymnázií
- Muži prokázali lepší znalosti fyziky než ženy
- Statistické vyhodnocení pomůže vyloučit „nevhodné“ testové otázky

OTÁZKY K DISKUZI

- Chybí schopnost aplikovat znalosti do příkladů i praxe?
- Příjímací zkoušky podle modelových otázek zřejmě spíše vedou studenty k jejich nastudování bez porozumění podstaty dané problematiky?
- Úroveň výuky fyziky na středních školách ?

Testování v letošním roce

MOODLE- MEFANET

<<https://moodle.mefanet.cz/course/view.php?id=126>>

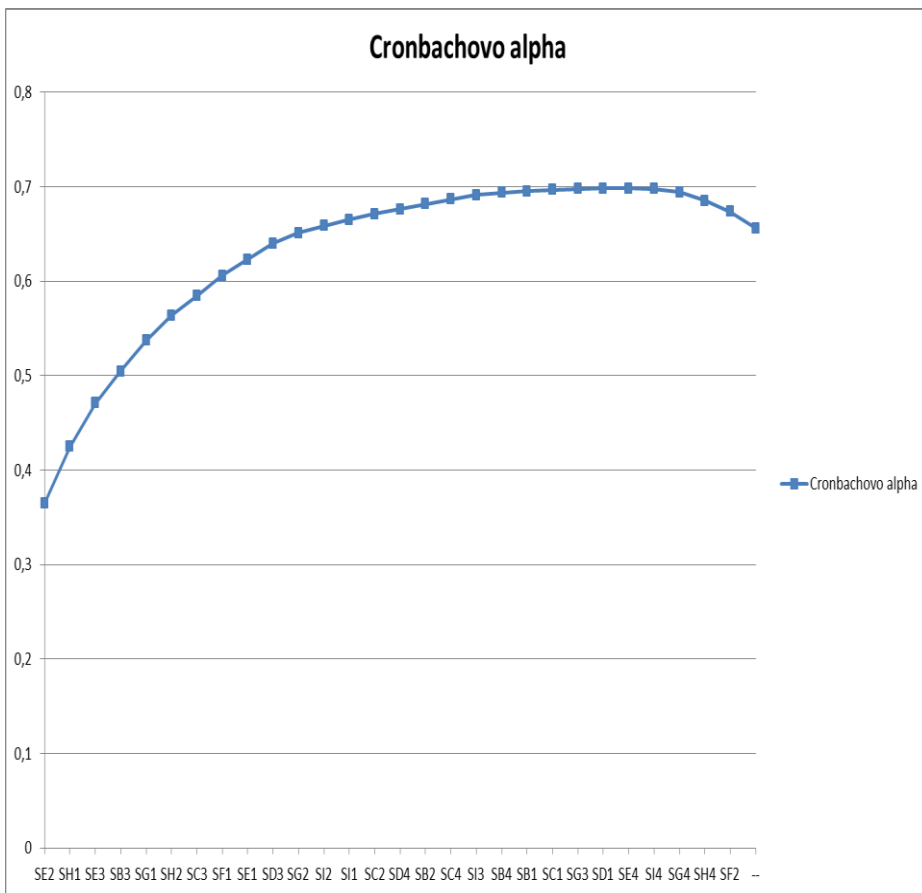
MOODLE použily v letošním roce:

LF Ostrava

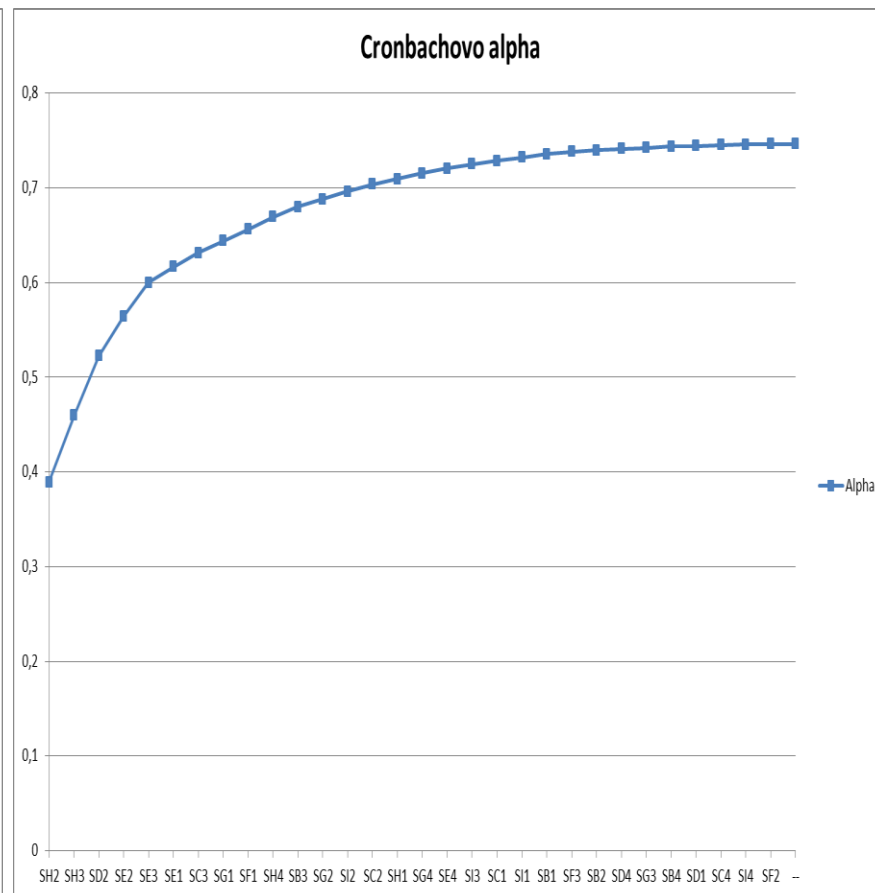
3.LF UK Praha

Vnitřní konzistence baterií otázek (CA při postupném vylučování „nejhorších otázek“- porovnání loňských výsledků s letošními výsledky na 1.IF UK)

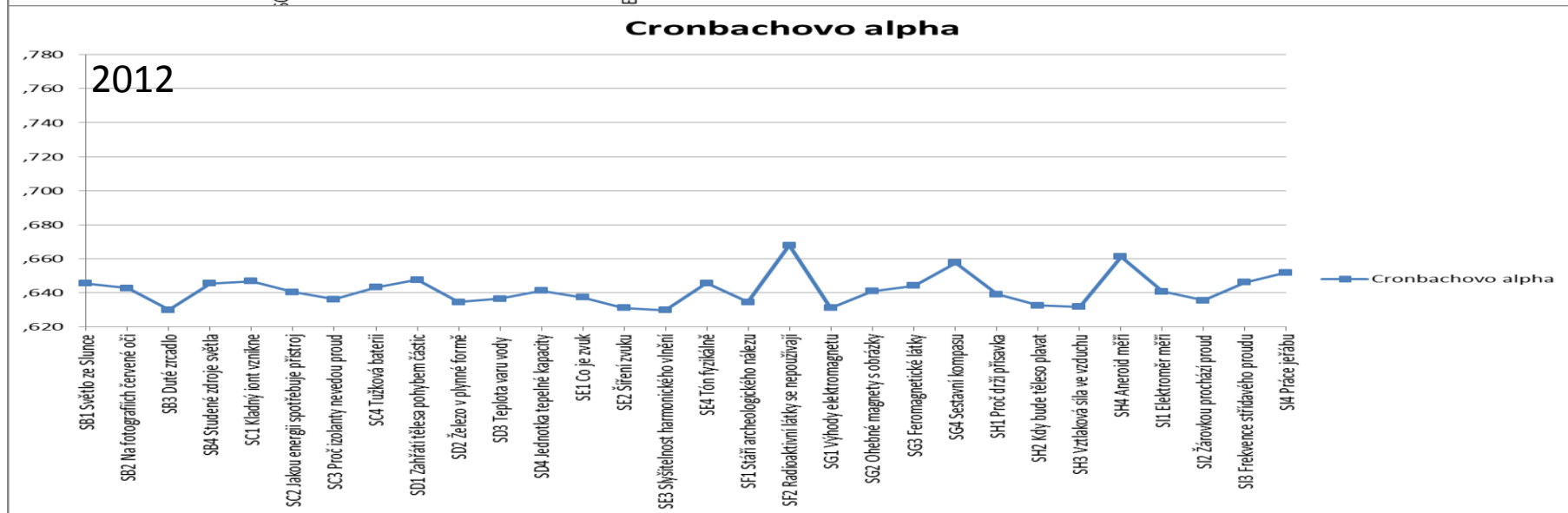
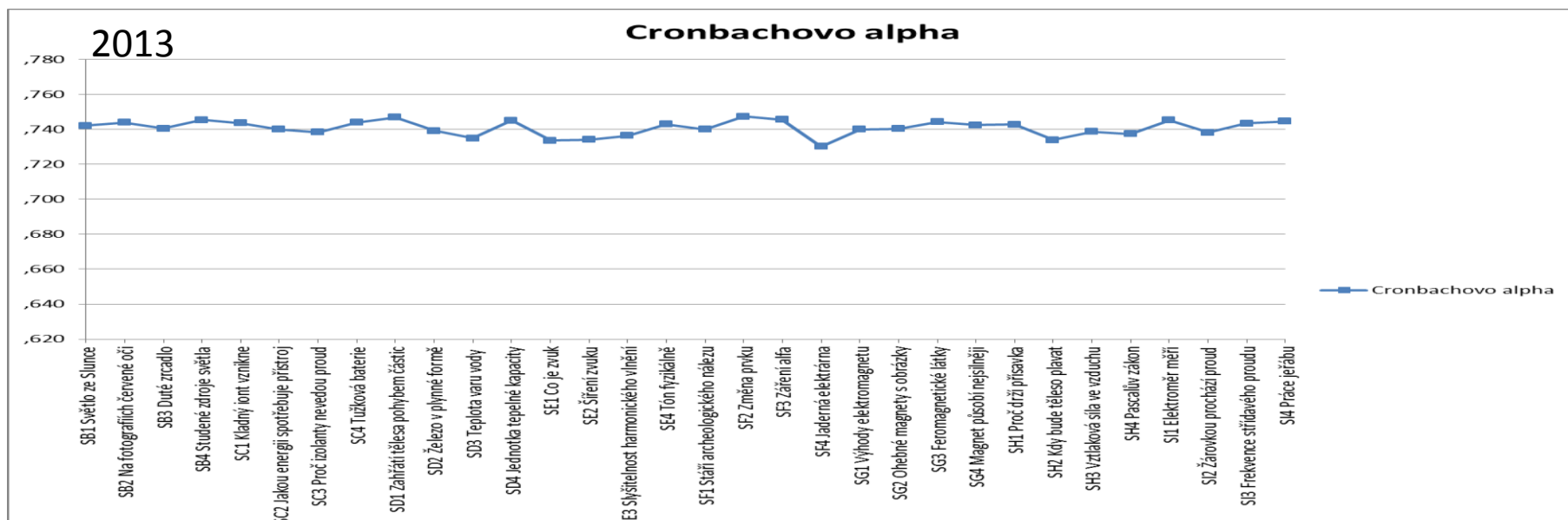
2012



2013



Hodnocení vnitřní konzistence otázek 2013 a 2012 (cronbachovo alpha)



Děkuji za pozornost

