

OBSAH

ŠTÚDIE

Štefánia Antalíková

Prijímacie konanie na slovenské vysoké školy
Zaradenie údajov z roku 2018 do desaťročného vývoja 4

Roman Kollár

Vývoj počtu študentov vysokých škôl s osobitným zreteľom
na študentov prírodných a technických vied na Slovensku 18

František Blanár

Služby študentom na verejných vysokých školách:
akademické knižnice, ubytovacie a stravovacie služby
pre študentov vysokých škôl 29

Mária Strenáčiková

Rodina a hudobné nadanie profesionálnych hudobníkov
– súčasnosť (2. časť) 41

Vladimír Strečko

Pohľad do histórie matematiky (2. časť)
Stredovek 49

INFORMÁCIE

Informácie Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky
v spoločnosti 67

CONTENTS

THEORETICAL ARTICLES

Štefánia Antalíková

Admission Procedure for Slovak Universities
Release of 2018 data over a 10-year period 4

Roman Kollár

The Development of Higher Education Students with Special Focus
on Students of Natural and Technical Sciences in Slovakia 18

František Blanár

Student Services at Public Universities: Academic Libraries,
Accommodation and Catering Services for University Students 29

Mária Strenáčiková

Family and musical talent in professional musicians
– present (Part II) 41

Vladimír Strečko

View into the History of Mathematics 2st part: Middle Ages 49

INFORMATIVE ARTICLES

Information of National Centre for the Popularisation of Science
and Technology in Society 67

Milé čitateľky, milí čitatelia,

aj v aktuálnom čísle venujeme priestor príspevkom z oblasti vysokého školstva a oblastí s ním súvisiacich. Z priamej produkcie zamestnancov CVTI SR sú tri štúdiá, dve sú zamerané na aktuálnu problematiku prijímacieho konania na vysoké školy, ktoré sú zasadené do kontextu desaťročného vývoja. Tretí článok prináša údaje za oblasť služieb študentom, konkrétne sa zameriava na prezentáciu trendových údajov za vysokoškolské internáty, jedálne a akademické knižnice. V článkoch na pokračovanie uverejňujeme druhú a záverečnú časť príspevku, ktorý skúma problematiku hudobného nadania u profesionálnych hudobníkov a v cykle z histórie matematiky publikujeme časť zameranú na matematiku v stredoveku. V informačnej sekcii je už tradične zaradený prehľad o realizovaných podujatiach Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, ktoré pôsobi pri CVTI SR.

Prajeme vám príjemné a podnetné čítanie

Mgr. František Blanár
zodpovedný redaktor

Prijímacie konanie na slovenské vysoké školy

Zaradenie údajov z roku 2018 do desaťročného vývoja

Abstrakt

Rok 2018 vo vývoji prijímacieho konania na vysoké školy SR zaznamenal medziročný nárast v počte prihlášok i v počte prihlásených osôb a následne aj v počte kladne vybavených prihlášok a prijatých osôb na štúdium. V konečnom dôsledku sa oproti predchádzajúcemu roku zvýšil aj počet zápisov, resp. zapísaných osôb, na vysokoškolské štúdium 1. a do jedného celku spojeného 1. a 2. stupňa. Príspevok zverejňuje údaje z prijímacieho konania na akademický rok 2018/2019 podľa typu vysokých škôl (verejné a súkromné vysoké školy), podľa formy štúdia (denná a externá forma štúdia), podľa pohlavia uchádzačov (ženy a muži), podľa skupín študijných odborov, v ktorých sú akreditované študijné programy, na ktoré sa uchádzači hlásili, podľa veku či roku maturity a konfrontuje ich s výsledkami pred desiatich rokov.

Kľúčové slová

Prijímacie konanie, vysoké školy, uchádzači, prihlášky, prihlásení, prijatí, zapísaní.

Abstract

Year 2018, in admission process for HEIs in Slovakia, brought year-over-year growth in number of applications and people applying, furthermore in number of admissions offered and people accepted. Overall compared to last year there was a raise in number of enrolment and people enrolled for bachelor's degree and degree where bachelor and master are binded. This article publishes data concerning admission process for academic year 2018/2019 in order based on HEIs (public and private), based on study type (full-time and part-time), based on sex

(female and male), based on study departments, which are divided into study programmes, to which students applied for, based on age or year of maturity exam (final high school exam), all of which are being confronted with results from last ten years.

Key words

Admission process, HEI, candidates, applications, applicants, accepted, enrolled.

Nový akademický rok 2019/2020 je na začiatku a v ňom začínajú štúdium na vysokých školách aj úspešní uchádzači v prijímacom konaní na vysokoškolské štúdium v roku 2019. Štatistické vyhodnotenie tohto prijímacieho konania bude známe až neskôr. Ale pripomenieme si, čo priniesli výsledky predchádzajúceho prijímacieho konania, na akademický rok 2018/2019, na študijné programy 1. a spojeného 1. a 2. stupňa do jedného celku, civilného vysokoškolského štúdia na vysoké školy Slovenskej republiky (VŠ SR) a ako zapadli do vývoja predchádzajúcich desiatich rokov.

Denná forma štúdia

V roku 2007 bolo zaregistrovaných od uchádzačov s občianstvom Slovenskej republiky na slovenské vysoké školy 118 345 prihlášok na denné vysokoškolské štúdium. Tento počet bol maximálny v ére samostatnej Slovenskej republiky. Najmä od roku 2012 však boli zaznamenané medziročné poklesy o 8 až 15 percentuálnych bodov (p. b.) a rok 2017 tak zaznamenal minimálny počet a to 55 673 prihlášok, čo je hodnota viac ako o polovicu nižšia ako v roku 2007 (o 53 p. b.). Počet prihlásených fyzických osôb klesol v tomto období 2007 – 2017 o dve pätiny (o 40 p. b.) z 53 207 uchádzačov v roku 2007 na 31 798 uchádzačov v roku 2017. Nižší, hoci vysoký, percentuálny pokles u fyzických osôb oproti prihláškam spočíva v tom, že v tomto období priemerný počet prihlášok podaných jedným uchádzačom na vysokú školu SR klesol z 2,2 na 1,8 prihlášky na jedného uchádzača (*tabuľka 1*).

Rok 2018 zaznamenal po viacerých rokoch ich nárast v počte prihlášok, aj prihlásených osôb na denné štúdium. Tento počet vzrástol oproti predchádzajúcemu roku (2017), nie však oproti ďalším minulým rokom. Počet 58 913 prihlášok od 33 474 prihlásených osôb na denné štúdium priniesol medziročný nárast o 6, resp. 5 p. b. Vždy nižší počet prihlásených uchádzačov o denné vysokoškolské štúdium v minulých rokoch, samozrejme, ovplyvnil aj počet úspešných uchádzačov v prijímacom konaní, ktorí sa zapísali na štúdium. Napriek tomu, že počet uchádzačov v roku 2018 vzrástol, úspešnosť sa od roku 2008 zo 78 % prijatých osôb z prihlásených zvýšila na 89 % v roku 2018 a podiel nezapísaných úspešných uchádzačov sa výrazne nemenil. 26 540 zapísaných Slovákov na denné vysokoškolské štúdium v SR v roku 2018 je počet o jednu štvrtinu nižší ako 35 607 zapísaných uchádzačov so slovenským občianstvom pred desiatimi rokmi – v roku 2008 (*tabuľka 1*).

Tabuľka 1: Vývoj počtu uchádzačov v prijímacom konaní na VŠ SR v dennej forme štúdia

Rok PK	Počet				Viacnásobnosť prihlášok	% osôb		
	prihlášky	prihlásení	prijatí	zapísaní		prijatých z prihlásených	zapísaných z prijatých	zapísaných z prihlásených
2018	58 913	33 474	29 743	26 540	1,8	88,9	89,2	79,3
2017	55 673	31 798	28 086	25 367	1,8	88,3	90,3	79,8
2016	63 621	34 563	29 982	26 694	1,8	86,7	89,0	77,2
2015	69 002	37 349	32 129	28 703	1,8	86,0	89,3	76,9
2014	76 177	40 143	34 091	30 730	1,9	84,9	90,1	76,6
2013	89 139	44 910	37 055	33 523	2,0	82,5	90,5	74,6
2012	101 784	48 080	38 790	34 819	2,1	80,7	89,8	72,4
2011	114 572	51 771	39 330	35 581	2,2	76,0	90,5	68,7
2010	116 298	52 691	37 864	33 954	2,2	71,9	89,7	64,4
2009	115 260	54 027	42 038	37 734	2,1	77,8	89,8	69,8
2008	111 515	51 106	39 819	35 607	2,2	77,9	89,4	69,7
2007	118 345	53 207	42 029	37 615	2,2	79,0	89,5	70,7

Zdroj údajov: CVTI SR

Externá forma štúdia

Na rozdiel od dennej formy pri externom štúdiu pokles uchádzačov i tých, čo sa po úspešnom prijímacom konaní na externú formu vysokoškolského štúdia zapísali, pretrval. Počet uchádzačov v roku 2018 poklesol o 79 %, teda takmer o štyri pätiny, oproti roku 2008. 6 053 Slovákov uchádzajúcich sa v prijímacom konaní o externé vysokoškolské štúdium je len o niečo viac ako jedna pätina počtu (28 705) záujemcov z roku 2008. Počet zapísaných na štúdium v externej forme bol 4 482 a ten bol nižší viac ako o tri štvrtiny, o 78 %, oproti roku 2008 s 20 602 zapísanými. Jednotlivé medziročné poklesy sú uvedené v *tabuľke 2*.

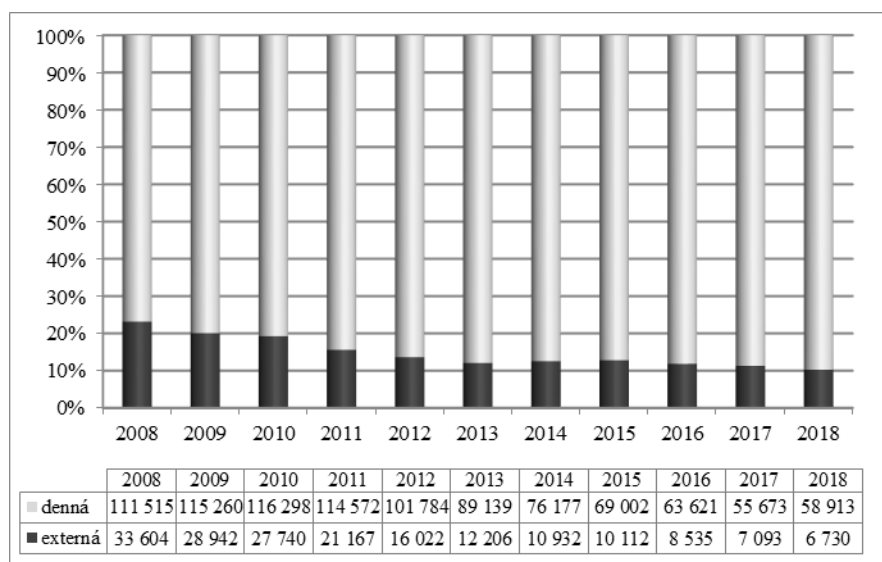
Percentuálne výraznejší pokles v záujme o externú formu vysokoškolského štúdia priniesol aj zmenu pomeru záujmu vyjadreného počtom prihlášok o vysokoškolské štúdium v dennej a externej forme. Kým v roku 2018 je tento pomer 9 : 1, pred desiatimi rokmi bol počet prihlášok na dennú formu k počtu prihlášok na externú formu, približne 3 : 1 (*graf 1*).

Tabuľka 2: Medziročné poklesy počtu uchádzačov v prijímacom konaní na VŠ SR na externú formu štúdia

Rok PK	Prihlásení		Prijatí		Zapísaní	
	počet osôb	medziročný pokles v %	počet osôb	medziročný pokles v %	počet osôb	medziročný pokles v %
2018	6 053	5,2	5 730	3,3	4 482	2,6
2017	6 385	17,0	5 923	16,4	4 602	18,4
2016	7 691	15,4	7 088	14,2	5 638	16,0
2015	9 093	7,3	8 258	8,5	6 715	7,6
2014	9 808	10,1	9 022	12,6	7 265	11,0
2013	10 907	21,5	10 321	16,8	8 159	16,2
2012	13 892	23,4	12 406	23,7	9 739	25,4
2011	18 132	22,7	16 256	14,5	13 057	14,8
2010	23 468	5,0	19 013	3,2	15 328	3,2
2009	24 701	13,9	19 636	17,1	15 833	23,1
2008	28 705	9,9	23 677	4,1	20 602	2,9
2007	31 858	10,6	24 688	7,9	21 227	7,9

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

Graf 1: Percentuálny podiel prihlášok od slovenských uchádzačov na dennú a externú formu vysokoškolského štúdia



Zdroj údajov: CVTI SR

Aktuálni maturanti

Podstatnú časť prihlášok o vysokoškolské štúdium tvoria prihlášky od aktuálnych maturantov, teda tých uchádzačov, ktorí v daný rok ukončili stredoškolské štúdium maturitnou skúškou, a tak naplnili zákonnú podmienku prijatia na vysokú školu – nadobudnutie úplného stredného vzdelania. Táto časť prihlášok v záujme o dennú formu štúdia, lebo títo uchádzači si podávajú prihlášky vo väčšine prípadov (v roku 2018 v 98 %-tách) na dennú formu štúdia, bola 75 % v roku 2018, t. j. tri štvrtiny prihlášok na denné štúdium zaslali na slovenské vysoké školy aktuálni maturanti v roku 2018.

Celkový počet prihlásených aktuálnych maturantov zo stredných škôl SR klesol z 38 390 osôb v roku 2008 na 23 134 v roku 2018, čo je vo veľkej miere zapríčinené samotným poklesom maturantov v školách – z 58 427 v roku 2008 na 40 055 v roku 2018, ale tiež percento tých, ktorí si priamo po maturite podali prihlášku na slovenské vysoké školy sa znížilo v tomto období zo 66 % na 58 % (tabuľka 3).

Prijímacie konanie na slovenské vysoké školy

Ak by sme však porovnali výsledky prijímacieho konania v roku 2018 s rokom 2017, tak ako v celkovom počte uchádzačov, či v počte uchádzačov na dennú formu štúdia, aj v počte aktuálnych maturantov zo stredných škôl SR hlásiacich sa na slovenské vysoké školy bol zaznamenaný medziročný nárast. Medziročný nárast totiž zaznamenal aj počet maturantov v stredných školách SR (z 37 172 na 40 055) a aj podiel maturantov uchádzajúcich sa o vysokoškolské štúdium na slovenských vysokých školách (z 56 na 58 %).

Po úspešnom prijímacom konaní a zápisoch bol v roku 2018 podiel tých, ktorí priamo po ukončení štúdia prvou maturitnou skúškou v strednej škole SR, pokračujú v štúdiu na vysokej škole SR 47 % a v ostatných desiatich rokoch to vždy bolo v rozmedzí 45 – 50 % (tabuľka 3).

Tabuľka 3: Aktuálni maturanti zo stredných škôl SR v prijímacom konaní na vysoké školy SR

Rok PK	Maturanti na SŠ SR	Prihlásení na VŠ SR		Zapísaní na VŠ SR	
		aktuálni maturanti zo SŠ SR	podiel v % z maturantov na SŠ SR	aktuálni maturanti zo SŠ SR	podiel v % z maturantov na SŠ SR
2018	40 055	23 134	57,8	18 940	47,3
2017	37 172	20 675	55,6	16 998	45,7
2016	42 291	23 690	56,0	19 010	45,0
2015	43 991	24 998	56,8	19 920	45,3
2014	47 780	27 079	56,7	21 611	45,2
2013	53 908	31 288	58,0	24 463	45,4
2012	56 977	34 331	60,3	26 300	46,2
2011	57 735	36 217	62,7	26 896	46,6
2010	59 644	38 753	65,0	27 257	45,7
2009	57 997	38 598	66,6	28 728	49,5
2008	58 427	38 390	65,7	29 075	49,8

Zdroj údajov: CVTI SR

19-roční uchádzači

Najpočetnejšie zastúpenou vekovou skupinou medzi uchádzačmi sú 19-roční uchádzači. Táto veková skupina zaznamenávala v rámci populácie SR v rokoch 2008 – 2018 každoročne pokles a v roku 2008 sa tak počet 79 246 19-ročných

znižil na 55 900 19-ročných v roku 2018. V danom období sa neznížil len počet 19-ročných v populácii (o 29 p. b.), ale aj podiel tých, ktorí sa z tejto vekovej skupiny hlásili na slovenské vysoké školy a to z 27 % na 22 %, či sa na štúdium na VŠ SR po úspešnom prijímacom konaní zapísali a to z 21 % na 18 % (tabuľka 4). A tak počet prihlásených 19-ročných na slovenské vysoké školy klesol viac ako o dve pätiny – o 42 p. b. (z 21 352 na 12 466), resp. počet zapísaných 19-ročných klesol o 38 p. b. (z 16 390 na 10 206). Napriek tomu však táto veková skupina zostáva dominantnou či už medzi prihlásenými uchádzačmi (28 – 32 % z celkového počtu uchádzačov v rokoch 2008 – 2018), alebo medzi úspešnými uchádzačmi, ktorí sa zapísali na štúdium na slovenské vysoké školy (29 – 33 % z celkového počtu zapísaných uchádzačov v rokoch 2008 – 2018).

Tabuľka 4: Participácia 19-ročných uchádzačov v prijímacom konaní na vysoké školy SR

Rok PK	Počet 19-ročných v populácii SR	Prihlásení na VŠ SR			Zapísaní na VŠ SR		
		19-roční	podiel v % z populácie 19-ročných	podiel v % z celkového počtu prihlásených	19-roční	podiel v % z populácie 19-ročných	podiel v % z celkového počtu zapísaných
2018	55 900	12 466	22,3	31,9	10 206	18,3	32,9
2017	56 814	11 740	20,7	31,3	9 670	17,0	32,3
2016	58 544	13 039	22,3	31,4	10 478	17,9	32,4
2015	59 712	13 684	22,9	30,0	10 981	18,4	31,1
2014	60 991	14 808	24,3	30,2	11 904	19,5	31,4
2013	65 797	17 005	25,8	31,2	13 457	20,5	32,3
2012	72 240	19 028	26,3	31,7	14 776	20,5	33,2
2011	73 411	19 763	26,9	29,4	14 955	20,4	30,8
2010	77 385	21 294	27,5	29,1	15 170	19,6	30,9
2009	78 911	21 302	27,0	28,3	16 170	20,5	30,3
2008	79 246	21 352	26,9	28,0	16 390	20,7	29,4

Zdroj údajov: CVTI SR, ŠÚ SR, vlastné výpočty

Cudzinci

Čo v období rokov 2008 – 2018 zaznamenalo rast, tak to je počet prihlášok od cudzincov vstupujúcich takto do procesu prijímacieho konania na slovenské vysoké školy. Kým počet prihlášok 2 855 podaných na slovenské vysoké školy cudzími štátnymi príslušníkmi v roku 2008 činil necelé 2 takéto prihlášky na 100

Prijímacie konanie na slovenské vysoké školy

prihlášok od všetkých uchádzačov, v roku 2018 znamenalo od cudzincov 6 910 prihlášok, že na 100 prihlášok pripadalo takmer 10 (9,5) prihlášok od cudzích štátnych príslušníkov (tabuľka 5). A keďže v roku 2018 bolo uskutočnených 34 965 zápisov úspešných uchádzačov v prijímacom konaní a 3 645 ich bolo od úspešných uchádzačov s cudzou štátnou príslušnosťou, možno konštatovať, že každý desiaty zápis na študijný program vysokoškolského štúdia 1. alebo spojeného 1. a 2. stupňa na slovenské vysoké školy bol zápisom cudzinca. 38 % z týchto zápisov cudzincov (1 391) v roku 2018 boli zápisy úspešných uchádzačov zo štátov Európskej únie. Najviac zastúpený štát je štát mimo Európskej únie – Ukrajina, uchádzači z nej medzi zapísanými cudzincami tvorili viac ako jednu štvrtinu (27,5 %). Zo študijných programov mali uchádzači bez štátnej príslušnosti Slovenskej republiky najväčší záujem o všeobecné lekárstvo, na ktoré smerovalo 26,6 % z podaných všetkých prihlášok.

Tabuľka 5: Vývoj počtu prihlášok na vysoké školy SR podaných cudzincami

Rok PK	Celkový počet	Cudzí štátni príslušníci		Štátni príslušníci ČR	
		počet	% z celkového počtu	počet	% z celkového počtu cudzincov
2018	72 553	6 910	9,5	965	14,0
2017	69 174	6 408	9,3	1 118	17,4
2016	77 340	5 184	6,7	1 097	21,2
2015	83 532	4 418	5,3	1 277	28,9
2014	90 856	3 747	4,1	1 458	38,9
2013	105 842	4 497	4,2	1 876	41,7
2012	121 431	3 625	3,0	1 924	53,1
2011	139 474	3 735	2,7	2 182	58,4
2010	147 510	3 472	2,4	2 234	64,3
2009	147 418	3 216	2,2	2 070	64,4
2008	147 974	2 855	1,9	1 841	64,5

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

Súkromné vysoké školy

Prihlášky od uchádzačov o vysokoškolské štúdium dostávajú každoročne vo výraznej miere verejné vysoké školy. V roku 2018 to bolo 90,2 % z nich a 6,8 % z prihlášok bolo zaregistrovaných na súkromných vysokých školách. Pred desiatimi rokmi, v roku 2008, smerovala na súkromné vysoké školy každá desiatá

prihláška. Znížená participácia súkromných vysokých škôl v počte prihlášok sa preniesla aj na zápisy úspešných uchádzačov na štúdium. V roku 2008 zrealizovali verejné vysoké školy 78,2 % zápisov a pätina (20,3 %) z celkového počtu zápisov bola uskutočnená na súkromných vysokých školách. V roku 2018 to však nebola ani desatina (9,1 %) zo všetkých zápisov, ktoré boli na programy súkromných vysokých škôl. Podiel súkromných vysokých škôl je výraznejší v externej forme vysokoškolského štúdia. V roku 2008 smerovala na súkromné vysoké školy tretina (33,3 %) zo všetkých prihlášok podaných na externú formu štúdia a pri zápisoch na externé štúdium bol podiel súkromných vysokých škôl SR 45,1 %. Rok 2018 v prijímacom konaní na externé vysokoškolské štúdium 1. stupňa zaznamenal, či už v prihláškach alebo zápisoch, o niečo viac ako štvrtinový podiel – 28,1 %, resp. 28,3 % (tabuľka 6).

Pred desiatimi rokmi, v roku 2008, z prihlášok od cudzincov súkromné vysoké školy zaregistrovali 43 % a pred piatimi, v roku 2013, dokonca viac ako polovicu (51 %). V roku 2018 bol zaznamenaný tento percentuálny podiel o dosť nižší – 14,5 %. Pri celkovom počte 1 618 prihlášok na študijné programy súkromných vysokých škôl SR to znamenalo, že každá piata prihláška bola podaná cudzím štátnym príslušníkom. A z týchto cudzincov, skoro tri štvrtiny (73,1 %) tvorili uchádzači s občianstvom Českej republiky, pričom podiel Čechov medzi prihláškami cudzincov hlásiacich sa na verejné vysoké školy SR bol 3,9 %.

Tabuľka 6: Podiel súkromných, verejných a štátnych VŠ v prijímacom konaní na externú formu štúdia

Rok PK	Súkromné VŠ			Verejné VŠ			Štátne VŠ		
	prihlášky	prijatia	zápisy	prihlášky	prijatia	zápisy	prihlášky	prijatia	zápisy
2018	28,1%	30,3%	28,3%	69,5%	67,1%	68,4%	2,3%	2,6%	3,3%
2017	33,2%	35,2%	35,3%	64,9%	63,1%	62,7%	1,9%	1,6%	2,0%
2016	35,2%	37,3%	37,9%	63,1%	61,2%	60,5%	1,7%	1,5%	1,6%
2015	33,3%	34,8%	34,0%	64,5%	63,2%	63,6%	2,3%	2,1%	2,4%
2014	38,4%	40,0%	41,2%	59,5%	58,0%	56,3%	2,1%	2,0%	2,5%
2013	43,5%	45,0%	46,1%	54,1%	52,9%	51,3%	2,4%	2,1%	2,6%
2012	38,5%	42,1%	43,5%	60,4%	57,0%	55,4%	1,1%	0,8%	1,1%
2011	39,0%	43,7%	45,1%	59,4%	55,2%	53,5%	1,5%	1,2%	1,4%
2010	35,2%	44,5%	46,8%	63,0%	54,0%	51,4%	1,7%	1,5%	1,8%
2009	32,7%	40,1%	42,9%	65,5%	58,1%	54,8%	1,8%	1,9%	2,3%
2008	33,3%	41,2%	45,1%	64,9%	56,9%	52,8%	1,8%	1,9%	2,1%

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

Ženy a muži

Tri pätiny prihlášok slovenských uchádzačov prichádzajú na vysoké školy od žien. V rokoch 2008 – 2018 to bolo vždy v rozmedzí 59,8 až 60,8 %. Ženy podávajú v prijímacom konaní priemerne viac prihlášok na osobu ako muži – v roku 2018 žena podala priemerne 1,8 prihlášky, muž 1,5, a tak podiel prihlásených žien na vysokoškolské štúdium je o niečo nižší ako podiel nimi podaných prihlášok a pohyboval sa v ostatnom desaťročí v rozmedzí 56,0 až 58,3 % (tabuľka 7).

Tabuľka 7: Vývoj zastúpenia žien v procese prijímacieho konania na vysoké školy SR

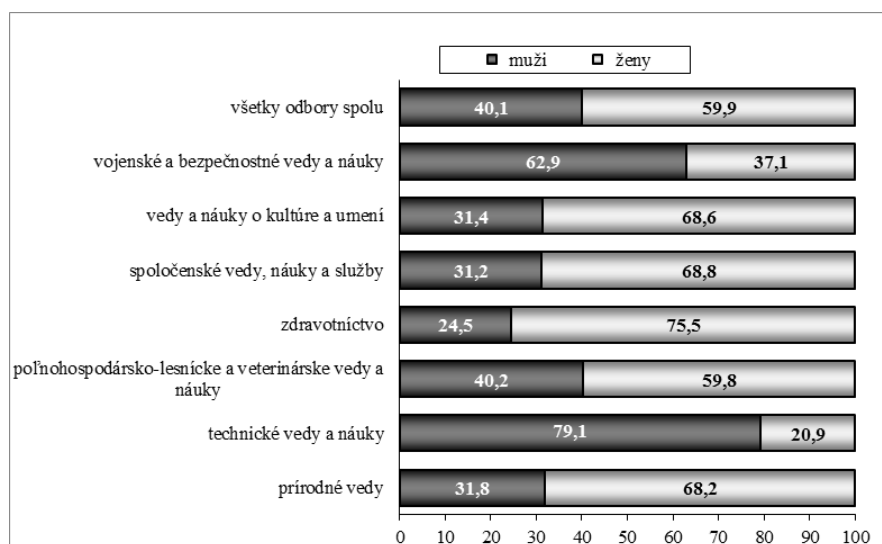
Rok PK	Prihlášky žien	Podiel žien na celkovom počte prihlášok v %	Prihlásené ženy	Podiel žien na celkovom počte prihlásených osôb v %	Viacnásobnosť prihlášok žien	Prijaté ženy	Úspešnosť žien % prijatých z prihlásených
2018	39 302	59,9	21 987	56,3	1,8	19 645	89,3
2017	37 940	60,4	21 319	56,8	1,8	18 924	88,8
2016	43 231	59,9	23 430	56,4	1,8	20 416	87,1
2015	47 279	59,8	25 504	56,0	1,9	22 135	86,8
2014	52 996	60,8	27 762	56,7	1,9	23 813	85,8
2013	61 633	60,8	30 943	56,7	2,0	26 066	84,2
2012	71 258	60,5	34 124	56,8	2,1	28 106	82,4
2011	81 344	59,9	37 819	56,2	2,2	30 375	80,3
2010	86 852	60,3	41 754	57,2	2,1	31 349	75,1
2009	87 676	60,8	43 190	57,4	2,0	33 664	77,9
2008	88 633	61,1	44 411	58,3	2,0	35 296	79,5

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

Úspešnosť žien v prijímacom konaní je o niečo menšia ako u mužov. V roku 2018 uspelo v prijímacom konaní 89,3 % z prihlásených žien a 91,0 % z prihlásených mužov, čo činí rozdiel 1,7 p. b. v prospech mužov, v predchádzajúcich rokoch bol rozdiel od 1,4 do 4,2 p. b.

Najväčší podiel prihlášok oproti mužom mali ženy v prijímacom konaní na akademický rok 2018/2019 v prihláškach na študijné programy, ktoré patria do skupiny študijných odborov *Zdravotníctvo* – tri štvrtiny (75,5 %), najmenší v prihláškach na študijné programy patriace do skupiny študijných odborov *Technické vedy a náuky* – jednu pätinu (20,9 %), (graf 2).

Graf 2: Percentuálny podiel mužov a žien na počte prihlášok v prijímacom konaní na VŠ SR 2018 podľa skupín študijných odborov



Zdroj údajov: CVTI SR

Aj v predchádzajúcich desiatich rokoch prihlášky na študijné programy akreditované v študijných odboroch patriacich do skupiny *Zdravotníctvo* v troch štvrtinách až v štyroch pätinách (75 až 80 %) prichádzali na príslušné slovenské vysoké školy od žien a naopak, podiel žien na prihláškach na študijné programy akreditované v študijných odboroch patriacich do skupiny *Technické vedy a náuky* bol aj v predchádzajúcom desaťročí najnižší a klesol v tomto období približne z jednej štvrtiny na jednu pätinu (z 26 % na 21 %).

Skupiny študijných odborov

Prihlášky Slovákov na študijné programy akreditované v študijných odboroch, ktoré patria do skupiny *Spoločenské vedy, náuky a služby*, tvoria každý rok v prijímacom konaní nadpolovičnú časť zo všetkých nimi podaných prihlášok. Pred desiatimi rokmi, v roku 2008, ich percentuálny podiel bol 61,8 %, ale zaznamenal v priebehu rokov pokles a to v roku 2018 oproti roku 2008 o 10,5 percentuálneho bodu, t. j. na podiel 51,3 %. Druhou najpočetnejšou skupinou sú prihlášky na *Technické vedy a náuky*, tu bol podiel v ostatnom desaťročí vyrovnaný (17,2 až 18,8 %), pričom v roku 2018 dosiahol 18,7 % (tabuľka 8).

Ako už bolo spomínané, rok 2018 zaznamenal nárast v počte prihlášok, aj prihlásených oproti predchádzajúcemu roku. Platí to aj pri členení prihlášok /prihlásených do skupín študijných odborov podľa študijných programov, na ktoré bola prihláška vypísaná a to pre každú zo siedmich skupín, s výnimkou skupiny študijných odborov *Vojenské a bezpečnostné vedy a náuky*, kde poklesol počet záujemcov o 11,5 p. b. Naopak, najväčší medziročný nárast v % prihlásených osôb bol na študijné programy v skupine študijných odborov *Prírodné vedy* – o 10,3 %.

V tejto skupine študijných odborov v roku 2018, ale aj v predchádzajúcich rokoch, je oproti ostatným skupinám študijných odborov najnižší podiel (58,6 %) zapísaných osôb z prijatých osôb v danej skupine študijných odborov. Naopak, najvyšší podiel (87,2 %) zapísaných osôb z úspešných uchádzačov v danej skupine študijných odborov bol v skupine študijných odborov *Vojenské a bezpečnostné vedy a náuky*.

V skupine študijných odborov *Spoločenské vedy, náuky a služby* len trochu viac ako polovica (52,1 %) uchádzačov bola na štúdium prijatá, čo je najmenej pri porovnávaní skupín študijných odborov a už šiesty rok v skupine študijných odborov *Zdravotníctvo* pripadalo najviac podaných prihlášok na jednu kladne vybavenú – 1,6 prihlášky v roku 2018. Najviac prihlášok, šesť, na jednu kladne vybavenú prihlášku bolo podaných na študijné programy akreditované v študijnom odbore *logopédia*, päť v študijnom odbore *divadelné umenie a zubné lekárstvo* a tri prihlášky pripadali na jednu kladne vybavenú prihlášku na študijné programy v študijných odboroch *dentálna hygiena, štatistika, všeobecné lekárstvo a filmové umenie a multimédiá*.

Tabuľka 8: Počet prihlášok a ich percentuálny podiel na celkovom počte podľa skupín študijných odborov

Rok PK	Skupina študijných odborov						
	prírodné vedy	technické vedy a náuky	poľnohosp.-lesnicke a veter. vedy a náuky	zdravotníctvo	spoloč. vedy, náuky a služby	vedy a náuky o kultúre a umení	vojenské a bezpeč. vedy a náuky
2018	3 715 5,7 %	12 279 18,7 %	1 755 2,7 %	10 501 16,0 %	33 688 51,3 %	2 143 3,3 %	1 562 2,4 %
2017	3 322 5,3 %	11 546 18,4 %	1 668 2,7 %	9 994 15,9 %	32 463 51,7 %	2 001 3,2 %	1 772 2,8 %
2016	4 624 6,4 %	13 095 18,2 %	1 936 2,7 %	11 465 15,9 %	36 734 50,9 %	2 124 2,9 %	2 178 3,0 %
2015	5 053 6,4 %	14 839 18,8 %	2 153 2,7 %	12 392 15,7 %	40 279 50,9 %	2 302 2,9 %	2 096 2,7 %
2014	5 445 6,3 %	15 639 18,0 %	2 405 2,8 %	13 147 15,1 %	45 728 52,5 %	2 669 3,1 %	2 076 2,4 %
2013	6 413 6,3 %	17 991 17,8 %	2 530 2,5 %	13 138 13,0 %	55 255 54,5 %	3 196 3,2 %	2 822 2,8 %
2012	7 134 6,1 %	20 560 17,5 %	2 721 2,3 %	12 781 10,9 %	67 806 57,6 %	3 595 3,1 %	3 209 2,7 %
2011	8 242 6,1 %	23 374 17,2 %	3 416 2,5 %	11 699 8,6 %	79 980 58,9 %	3 853 2,8 %	5 175 3,8 %
2010	9 224 6,4 %	24 757 17,2 %	3 619 2,5 %	10 943 7,6 %	86 781 60,3 %	4 031 2,8 %	4 683 3,3 %
2009	8 236 5,71 %	25 547 17,7 %	3 005 2,1 %	10 749 7,5 %	88 684 61,5 %	3 693 2,6 %	4 288 3,0 %
2008	7 504 5,2 %	26 538 18,3 %	3 416 2,4 %	10 722 7,4 %	89 648 61,8 %	3 887 2,7 %	3 404 2,4 %

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

Na záver

Tento príspevok sa zameriava na viaceré sledované kategórie a ukazovatele v prijímacom konaní na 1. a do jedného celku spojenom 1. a 2. stupni vysokoškolského štúdia na slovenské vysoké školy a na ich zmeny v priebehu desiatich rokov – v období rokov 2008 až 2018. Cez číselné hodnoty poukazuje na kvantitatívny vývoj v procese prijímacieho konania, ktorý je potrebným podkladom pre hodnotenia prijímacieho konania na vysoké školy, avšak nemôže byť určite jediným, pretože nezaznamenáva prepojenia na ďalšie faktory a súvislosti ovplyvňujúce tento proces.

Ing. Štefánia Antalíková
Centrum vedecko-technických informácií SR
stefania.antalikova@cvtisr.sk

Literatúra/zdroje

Ročenky Prijímacie konanie na vysoké školy na 1. a spojený 1. a 2. stupeň vysokoškolského štúdia, ÚIPŠ/CVTI SR, roky 2008 až 2019.

Štatistická ročenka školstva SR, ÚIPŠ/CVTI SR, roky 2008 až 2019.

Vekové zloženie obyvateľstva Slovenskej republiky v rokoch 2008 -2018, ŠÚ SR (<http://datacube.statistics.sk/TM1WebSK/>)

Vývoj počtu študentov vysokých škôl s osobitným zreteľom na študentov prírodných a technických vied na Slovensku

Abstrakt

Článok popisuje vývoj počtu študentov vysokých škôl s osobitným zreteľom na študentov prírodných a technických vied na Slovensku. Podkladom pre napísanie tohto príspevku boli oficiálne štatistiky o nástupe študentov na vysoké školy z oddelenia vysokého školstva Centra vedecko-technických informácií Slovenskej republiky. Dáta ukazujú, že približne od roku 2008 celkový počet študentov vysokých škôl kontinuálne klesá, pričom tento záver sa týka i študentov prírodných a technických vied. Je však zaujímavé, že štruktúra študentov rozličných skupín študijných odborov zostáva v percentuálnych číslach dlhodobo veľmi podobná.

Kľúčové slová

Nástup na vysokú školu, študenti, prírodné vedy, technické vedy.

Abstract

The article describes the development of higher education students with special focus on students of natural and technical sciences in Slovakia. The background for writing this paper were official statistics regarding entering students into higher education from department of higher education of Slovak Centre of Scientific and Technical Information. The data show that the whole number of higher education students continuously decreases from 2008, while this conclusion is related also to students of natural and technical sciences. However, it's interesting that the structure of students studying in various fields of study remains very similar in percentage figures for a long time.

Key words

Entering into higher education, students, natural sciences, technical sciences.

Úvod

Prijímacie konanie na slovenské vysoké školy (VŠ) centrálnie spracúva oddelenie vysokého školstva v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR). Oficiálne štatistiky CVTI SR umožňujú sledovať vývoj počtu vysokoškolákov prostredníctvom trojice indikátorov, pričom prvý z nich meria počet prihlásených, druhý počet prijatých a tretí počet zapísaných študentov na vysoké školy na Slovensku (Antalíková, 2007-2017).

Vývoj počtu prihlásených, prijatých a zapísaných študentov na VŠ na Slovensku

Vývoj počtu prihlásených, prijatých a zapísaných študentov na vysoké školy na Slovensku za obdobie rokov 2007 až 2017 je zobrazený v *tabuľke 1*.

Tabuľka 1: Vývoj počtu prihlásených, prijatých a zapísaných študentov na VŠ na Slovensku (r. 2007-2017)

Rok	Prihlásení	Prijatí	Zapísaní
2007	158 841	91 246	61 618
2008	187 234	120 527	89 747
2009	191 650	120 811	86 902
2010	193 420	114 240	82 610
2011	183 672	114 626	84 124
2012	161 264	107 600	77 778
2013	143 658	101 276	74 376
2014	125 751	91 372	67 800
2015	115 535	85 543	62 953
2016	105 964	79 322	57 447
2017	94 246	72 654	53 382

Z tabuľky je zrejmé, že vývoj počtu prihlásených, prijatých i zapísaných študentov na vysoké školy na Slovensku vykazuje od roku 2007 do roku 2017 veľmi podobnú trajektóriu, sledujúc postupný mierny nárast s následným kontinuálnym poklesom. Najvyšší počet prihlásených študentov na vysoké školy na Slovensku bol

evidovaný v roku 2010 (193 420), najvyšší počet prijatých študentov v roku 2009 (120 811) a najvyšší počet zapísaných študentov v roku 2008 (89 747). Naopak, najnižší počet prihlásených (94 246), ako aj prijatých (72 654) i zapísaných (53 382) študentov na vysoké školy na Slovensku bol zhodne zaznamenaný v roku 2017.

Vývoj počtu prihlásených, prijatých a zapísaných študentov na VŠ na Slovensku podľa skupín študijných odborov

V tabuľkách 2, 3 a 4 sú uvedené počty prihlásených, prijatých a zapísaných študentov na vysoké školy na Slovensku podľa skupín študijných odborov za obdobie rokov 2007 až 2017.

Tabuľka 2: Vývoj počtu prihlásených študentov na VŠ na Slovensku podľa skupín študijných odborov (r. 2007-2017)

Rok	Skupiny študijných odborov						
	prírodné vedy	technické vedy	poľnohosp. vedy	lekárske vedy	spoločenské vedy	kultúrne vedy	vojenské vedy
2007	9 448	27 323	3 648	11 201	97 720	3 647	3 007
2008	9 566	33 494	4 471	12 309	115 040	4 716	3 791
2009	10 278	32 857	4 119	12 641	117 816	4 663	4 993
2010	11 652	32 778	4 663	12 782	116 271	5 063	5 811
2011	10 200	31 070	4 426	13 355	108 285	4 769	6 385
2012	8 854	27 596	3 627	14 154	92 743	4 551	4 461
2013	8 193	24 677	3 546	14 514	78 407	3 990	4 053
2014	7 045	22 046	3 357	14 209	67 283	3 400	3 055
2015	6 557	20 651	3 034	13 602	59 790	3 012	2 996
2016	6 043	18 676	2 710	12 428	53 781	2 828	2 959
2017	4 517	16 309	2 429	11 004	47 079	2 692	2 402

Pokiaľ ide o počet prihlásených študentov (*tabuľka 2*) na prírodné a technické vedy, na prírodné vedy sa ich počas sledovaného obdobia najviac prihlásilo v roku 2010 (11 652) a najmenej v roku 2017 (4 517). Na štúdium odborov s technickým zameraním sa počas tohto obdobia zase prihlásilo najviac študentov v roku 2008 (33 494) a najmenej v roku 2017 (16 309). Za povšimnutie stojí i skutočnosť, že

Vývoj počtu študentov vysokých škôl s osobitným zreteľom na študentov prírodných a technických vied na Slovensku

počet študentov prihlásených na prírodné vedy od roku 2010 v absolútnych číslach permanentne klesá, pričom od roku 2008 platí rovnaký záver aj pre vývoj počtu študentov prihlásených na technické vedy.

Po prepočítaní štatistických ukazovateľov merajúcich počty prihlásených študentov na vysoké školy na Slovensku podľa skupín študijných odborov za obdobie rokov 2007 až 2017 na relatívne údaje zistujeme, že podiel študentov prihlásených na prírodné vedy bol počas tohto obdobia pomerne konštantný a pohyboval sa v rozmedzí približne od 5 do 6 %, pričom percentuálne najviac študentov sa na prírodné vedy prihlásilo v roku 2010 (6,2 %), zatiaľ čo percentuálne najmenej tak urobilo v rokoch 2008 a 2017 (po 5,2 %). Podobne, pomerne konštantné percento študentov sa počas sledovaného obdobia hlásilo i na štúdium technických vied, keďže ich podiel sa pohyboval v rozhraní približne od 17 do 18 %, pričom najvyšší podiel študentov prihlásených na technické vedy bol evidovaný v roku 2017 (18,9 %), kým percentuálne najmenej prihlášok na technické vedy bolo zaznamenaných v roku 2010 (17,3 %).

Z prezentovaných údajov v neposlední rade vyplýva, že podiel študentov hlásiacich sa na jednotlivé skupiny študijných odborov sa od roku 2007 do roku 2017 zásadne nemenil, pričom na prírodné vedy sa počas tohto obdobia hlásilo približne od 5 do 6 % študentov, na technické vedy si ich podalo prihlášku od 17 do 18 %, na poľnohospodársko-lesnícke a veterinárne vedy okolo 2 %, na lekárske a farmaceutické vedy od 6 do 12 %, na spoločenské vedy od 54 do 62 %, na kultúrno-umelecké vedy od 2 do 3 % a na vojenské a bezpečnostné vedy taktiež od 2 do 3 %. Dá sa teda povedať, že na prírodné, technické, poľnohospodársko-lesnícke a veterinárne, kultúrno-umelecké a vojenské a bezpečnostné vedy sa na vysoké školy na Slovensku od roku 2007 do roku 2017 hlásil pomerne konštantný podiel záujemcov. Naopak, relatívne najdynamickejšie zmeny nastali v štruktúre študentov hlásiacich sa na lekárske a farmaceutické vedy, u ktorých bol počas sledovaného obdobia evidovaný percentuálny nárast o približne 6 % a zároveň v zložení študentov hlásiacich sa na spoločenské vedy, u ktorých bol zase zaznamenaný percentuálny pokles o približne 8 %.

Tabuľka 3: Vývoj počtu prijatých študentov na VŠ na Slovensku podľa skupín študijných odborov (r. 2007-2017)

Rok	Skupiny študijných odborov						
	prírodné vedy	technické vedy	poľnohosp. vedy	lekárske vedy	spoločenské vedy	kultúrne vedy	vojenské vedy
2007	6 340	21 240	2 646	6 147	49 993	1 231	1 502
2008	7 312	26 320	3 575	6 347	69 792	2 049	1 994
2009	7 255	25 97	3 404	6 474	69 938	2 191	2 388
2010	7 299	24 464	3 770	6 093	64 586	2 124	2 355
2011	6 843	24 567	3 604	5 976	65 196	1 914	2 439
2012	6 589	23 022	3 080	5 848	60 348	1 938	2 397
2013	6 018	21 436	3 123	5 867	55 342	1 786	2 391
2014	4 938	19 442	3 014	5 759	50 146	1 704	1 969
2015	4 817	18 102	2 755	5 943	46 005	1 639	1 788
2016	3 898	16 364	2 463	5 820	42 466	1 574	1 747
2017	3 514	14 408	2 257	5 688	38 142	1 515	1 548

Čo sa týka počtu prijatých študentov (*tabuľka 3*), na prírodné vedy ich bolo v priebehu predmetného obdobia najviac prijatých v roku 2008 (7 312) a najmenej v roku 2017 (3 514), pričom je potrebné podotknúť, že počet študentov prijatých na prírodné vedy permanentne klesá od roku 2010. Je pozoruhodné, že i na technické vedy bolo (v absolútnych číslach) prijatých najviac študentov v roku 2008 (26 320) a najmenej v roku 2017 (14 408), pričom ich počet kontinuálne klesá od roku 2011.

Prepočítanie počtu prijatých študentov na prírodné a technické vedy na percentá preukázalo, že najvyšší podiel študentov prijatých na prírodné vedy bol počas sledovaného obdobia evidovaný v roku 2007 (7,1 %), zatiaľ čo najnižší podiel bol zaznamenaný v roku 2017 (5,2 %). Identický záver pritom vyplýva i z údajov o študentoch prijatých na technické vedy, keď najvyšší podiel bol na vysoké školy na Slovensku prijatý v roku 2007 (23,8 %) a najnižší podiel v roku 2017 (21,5 %).

Celkové výsledné podiely študentov prijatých na rozličné skupiny študijných odborov za jednotlivé roky počas analyzovaného obdobia poukazujú len na slabú dynamiku, respektíve iba pomerne nízku intenzitu zmien v podieloch študentov prijatých na vysoké školy na Slovensku. Tak spomedzi všetkých prijatých študentov za obdobie rokov 2007 až 2017 tvorili študenti prijatí na prírodné vedy približne 5-7 %, na technické vedy 21-23 %, na poľnohospodársko-lesnícke

Vývoj počtu študentov vysokých škôl s osobitným zreteľom na študentov prírodných a technických vied na Slovensku

a veterinárne vedy 2-3 %, na lekárske a farmaceutické vedy 5-8 %, na spoločenské vedy 56-59 %, na kultúrno-umelecké vedy 1-2 % a na vojenské a bezpečnostné vedy takisto 1-2 %.

Tabuľka 4: Vývoj počtu zapísaných študentov na VŠ na Slovensku podľa skupín študijných odborov (r. 2007-2017)

Rok	Skupiny študijných odborov						
	prírodné vedy	technické vedy	poľnohosp. vedy	lekárske vedy	spoločenské vedy	kultúrne vedy	vojenské vedy
2007	3 243	14 257	1 960	4 557	33 531	986	1 323
2008	4 698	19 564	2 772	4 844	51 712	1 614	1 835
2009	4 353	19 566	2 756	4 629	49 064	1 808	2 262
2010	4 538	18 327	3 011	4 422	45 775	1 740	2 215
2011	3 961	17 685	2 816	4 324	48 296	1 618	2 165
2012	3 814	16 370	2 433	4 348	43 550	1 595	2 168
2013	3 552	15 516	2 525	4 531	40 297	1 480	2 175
2014	3 121	14 444	2 368	4 430	36 692	1 398	1 754
2015	2 833	13 491	2 180	4 517	33 530	1 291	1 613
2016	2 482	11 734	1 965	4 203	30 487	1 252	1 552
2017	2 106	10 879	1 791	4 076	27 584	1 232	1 362

V súvislosti s počtom zapísaných študentov (*tabuľka 4*) na prírodné a technické vedy za obdobie rokov 2007 až 2017 možno konštatovať, že na štúdium prírodných vied bolo počas tohto obdobia najviac študentov zapísaných v roku 2008 (4 698), najmenej v roku 2017 (2 106), pričom od roku 2010 počet študentov zapísaných na prírodné vedy neprestajne klesá. Veľmi podobný vývoj vykazujú aj počty študentov zapísaných na štúdium odborov s technickým zameraním, keď ich najviac na technické vedy bolo zapísaných v roku 2009 (19 566), kým najmenej v roku 2017 (10 879), pričom aj počet tejto kategórie študentov od roku 2009 ustavične z roka na rok klesá (dá sa povedať, že približne o 1000 študentov ročne).

Z pohľadu relatívnych početností sa ukázalo, že na prírodné vedy bolo percentuálne najviac študentov zapísaných v roku 2010 (5,7 %) a najmenej v roku 2017 (4,3 %); na technické vedy bol zase najvyšší podiel študentov zapísaných v roku 2007 (23,8 %) a najmenší podiel v roku 2016 (21,9 %).

Z vypočítaných percentuálnych údajov o podieloch študentov zapísaných na jednotlivé skupiny študijných odborov na vysoké školy na Slovensku v neposlednom rade vyplýva, že ich podiely sa počas obdobia rokov 2007 až 2017

výraznejšie nemenili, keďže na technické vedy bolo zapísaných približne 4-5% študentov, na technické vedy 21-23 % študentov, na poľnohospodársko-lesnícke a veterinárne vedy 3 % študentov, na lekárske a farmaceutické vedy 5-8 % študentov, na spoločenské vedy 56-59 % študentov, kultúrno-umelecké vedy 1-2 % študentov a na vojenské a bezpečnostné vedy 2-3 % študentov.

Vývoj počtu absolventov VŠ štúdia na Slovensku

V *tabuľke 5* je zobrazený vývoj počtu absolventov I. a II. stupňa vysokoškolského štúdia a vývoj počtu doktorandov na Slovensku za obdobie rokov 2007 až 2017.

Tabuľka 5: Vývoj počtu absolventov VŠ štúdia na Slovensku (r. 2007-2017)

Rok	Absolventi I. a II. stupňa štúdia	Absolventi doktorandského štúdia
2007	42 086	1 371
2008	60 301	1 655
2009	70 398	1 937
2010	71 092	2 878
2011	69 978	1 672
2012	67 343	2 181
2013	65 173	2 119
2014	61 108	2 182
2015	56 175	1 914
2016	51 738	1 771
2017	46 253	1 660

Ako vidno, vývoj počtu absolventov vysokoškolského štúdia počas tohto obdobia imituje vývoj počtu zapísaných študentov na vysoké školy na Slovensku, vykazujúc postupný nárast s následným plynulým poklesom. Najvyšší počet absolventov vysokoškolského štúdia bol teda zaznamenaný v roku 2010 (73 970), odvtedy však ich množstvo kontinuálne klesá, pričom v roku 2017 na Slovensku úspešne ukončilo vysokú školu 47 913 študentov.

Vývoj počtu absolventov VŠ štúdia na Slovensku podľa skupín študijných odborov

V tabuľkách 6 a 7 sú za obdobie rokov 2007 až 2017 uvedené počty absolventov I. a II. stupňa vysokoškolského štúdia a absolventov doktorandského štúdia na Slovensku podľa skupín študijných odborov.

Tabuľka 6: Vývoj počtu absolventov I. a II. stupňa štúdia na Slovensku podľa skupín študijných odborov (r. 2007-2017)

Rok	Skupiny študijných odborov						
	prírodné vedy	technické vedy	poľnohosp. vedy	lekárske vedy	spoločenské vedy	kultúrne vedy	vojenské vedy
2007	1 937	8 970	1 988	4 680	22 840	901	770
2008	2 783	10 629	2 171	4 931	37 242	1 366	1 179
2009	3 267	16 133	2 283	6 125	43 572	1 432	1 477
2010	3 235	12 550	2 089	5 151	44 670	1 596	1 801
2011	2 951	12 246	1 967	5 118	44 034	1 626	2 036
2012	2 863	11 592	1 849	5 246	41 811	1 578	2 404
2013	2 757	11 188	1 979	5 199	40 206	1 524	2 320
2014	2 575	10 481	1 789	4 791	37 942	1 360	2 170
2015	2 457	9 741	1 816	4 716	34 247	1 255	1 943
2016	2 245	9 228	1 776	4 557	31 088	1 252	1 592
2017	2 026	8 205	1 636	4 602	27 198	1 162	1 403

Pri zameraní sa na počet absolventov I. a II. stupňa (tabuľka 6) štúdia prírodných a technických vied možno konštatovať, že najvyšší počet absolventov odborov s prírodovedným zameraním bol evidovaný v roku 2009 (3 267), zatiaľ čo najmenší počet bol zaznamenaný v roku 2007 (1 937), pričom množstvo absolventov prírodovedných odborov od roku 2009 každoročne kontinuálne klesá. Je príznačné, že počet absolventov odborov s technickým zameraním dosiahol počas sledovaného obdobia takisto maximum v roku 2009 (16 133) a i množstvo týchto absolventov od tohto obdobia ustavične klesá, pričom najmenej študentov I. a II. stupňa technických vied úspešne ukončilo štúdium na vysokej škole v roku 2017 (8 205).

Po prepočítaní počtu absolventov I. a II. stupňa štúdia vysokých škôl na percentá sa zistilo, že najvyšší podiel absolventov prírodných vied evidujeme v roku 2008 (4,6 %) a najmenší podiel v roku 2014 (4,2 %). Študentov technických vied, ktorí úspešne ukončili vysokoškolské štúdium, zase percentuálne najviac zaznamenávame v roku 2009 (21,7 %) a percentuálne najmenej v roku 2014 (17,2 %).

Celkový pohľad na relatívne údaje o podieloch absolventov I. a II. stupňa štúdia jednotlivých skupín študijných odborov ukazuje, že ich podiely sa na Slovensku od roku 2007 do 2017 príliš nemenili, keďže spomedzi všetkých vysokoškolských absolventov tvorili absolventi prírodných vied približne 4 %, absolventi technických vied 17-21 %, absolventi poľnohospodársko-lesníckych a veterinárnych vied od 2 do 4 %, absolventi lekárskeho a farmaceutického štúdia od 7 do 11 %, absolventi spoločenských vied od 54 do 62 %, absolventi kultúrno-umeleckých vied okolo 2 % a absolventi vojenských a bezpečnostných vied od 1 do 3 %.

Tabuľka 7: Vývoj počtu absolventov doktorandského štúdia na Slovensku podľa skupín študijných odborov (r. 2007-2017)

Rok	Skupiny študijných odborov						
	prírodné vedy	technické vedy	poľnohosp. vedy	lekárske vedy	spoločenské vedy	kultúrne vedy	vojenské vedy
2007	269	278	90	141	470	92	16
2008	225	402	93	185	638	86	25
2009	288	610	119	171	766	123	30
2010	410	659	163	367	1 033	175	71
2011	207	448	109	167	646	70	25
2012	287	598	116	168	882	92	38
2013	341	582	81	144	845	94	32
2014	343	513	100	207	873	111	35
2015	293	479	62	183	764	94	39
2016	306	383	79	196	698	81	28
2017	262	352	53	199	659	94	41

Z vývoja počtu absolventov doktorandského štúdia (tabuľka 7) na Slovensku z hľadiska skupín študijných odborov vyplýva, že tak štúdium prírodných, ako i technických vied počas sledovaného obdobia úspešne ukončilo najviac študentov v roku 2010, pričom prírodné vedy v tomto roku absolvovalo 410 a technické vedy 659 doktorandov. Naopak, najnižší počet absolventov doktorandského štúdia odborov s prírodovedným zameraním vykazuje rok 2008 (225) a odbory s technickým zameraním rok 2007 (278).

Výsledné prepočítanie relatívnych údajov o podieloch absolventov III. stupňa vysokoškolského štúdia diferencovaných podľa jednotlivých skupín študijných odborov poukazujú na značne odlišné percentuálne zastúpenie tejto kategórie študentov v porovnaní s absolventmi I. a II. stupňa. Podiel absolventov doktorandského štúdia prírodných vied sa počas predmetného obdobia pohyboval v rozmedzí od 12,4 % (minimum) v roku 2011 do 19,8 % (maximum) v roku 2007, absolventov technických vied od 20,5 % (minimum) v roku 2007 do 28,9 % (maximum) v roku 2009, absolventov poľnohospodársko-lesníckych a veterinárnych vied od 3 do 6 %, absolventov lekárskejších a farmaceutických vied od 6 do 12 %, absolventov spoločenských vied od 34 do 40 %, absolventov kultúrno-umeleckých vied od 4 do 6 % a absolventov vojenských a bezpečnostných vied od 1 do 2 %. Vzhľadom na tieto údaje možno konštatovať, že spomedzi všetkých absolventov vysokoškolského štúdia tvoria študenti prírodovedných a technických odborov vyšší podiel kategórie absolventov doktorandského ako bakalárskeho či magisterského stupňa štúdia.

Zhrnutie hlavných zistení

Vývoj počtu prihlásených, prijatých a zapísaných študentov na vysoké školy na Slovensku prešiel od roku 2007 do roku 2017 z mierneho nárastu na následný kontinuálny pokles. Najvyšší počet prihlásených študentov na slovenské vysoké školy bol zaznamenaný v roku 2010 (193 420), najvyšší počet prijatých študentov v roku 2009 (120 811) a najvyšší počet zapísaných študentov v roku 2008 (89 747). Najnižší počet prihlásených (94 246), prijatých (72 654) i zapísaných (53 382) študentov bol na slovenských vysokých školách zhodne evidovaný v roku 2017.

Na prírodné vedy bolo najviac študentov prihlásených v roku 2010 (11 652), prijatých v roku 2008 (7 312) a zapísaných v roku 2008 (4 698), zatiaľ čo najmenej ich bolo prihlásených v roku 2017 (4 517), prijatých v roku 2017 (3 514) a taktiež zapísaných v roku 2017 (2 106).

Na technické vedy bolo najviac študentov prihlásených v roku 2008 (33 494), prijatých v roku 2008 (26 320) a zapísaných v roku 2009 (19 566), kým najmenej ich bolo prihlásených v roku 2017 (16 309), prijatých v roku 2017 (14 408) a takisto zapísaných v roku 2017 (10 879). Je pozoruhodné, že hoci v absolútnych číslach počet študentov prírodných a technických vied v ostatnom čase kontinuál-

ne klesá, podiel študentov týchto skupín študijných odborov (z celkového počtu všetkých študentov) sa na vysokých školách na Slovensku počas sledovaného obdobia príliš nemenil.

Vývoj počtu všetkých absolventov vysokoškolského štúdia vykazuje počas obdobia rokov 2007 až 2017 podobný vývoj ako u zapísaných študentov, sledujúc najskôr postupný nárast a následný plynulý pokles. Najvyšší počet absolventov vysokoškolského štúdia bol preto zaznamenaný v roku 2010 (73 970) a najnižší počet v roku 2017 (47 913).

Najviac absolventov I. a II. stupňa štúdia prírodovedných odborov evidujeme v roku 2009 (3 267) a najmenej v roku 2017 (1 937). V prípade technických vied to bolo identické, keď najviac takto zameraných vysokých škôl úspešne ukončilo štúdium v roku 2009 (16 133) a najmenej v roku 2017 (8 205). Napriek týmto číslam zase platí, že podiel absolventov I. a II. stupňa štúdia študijných odborov s prírodovedným a technickým zameraním (z celkového počtu absolventov všetkých študijných odborov) v priebehu sledovaného obdobia výraznejšími zmenami neprešiel.

Napokon doktorandské štúdium prírodných i technických vied počas rokov 2007 až 2017 úspešne ukončilo najviac študentov v roku 2010, pričom prírodné vedy v tomto roku absolvovalo 410 a technické vedy 659 doktorandov. Najnižší počet absolventov doktorandského štúdia odborov s prírodovedným zameraním zaznamenávame v roku 2008 (225) a absolventov doktorandského štúdia odborov s technickým zameraním zase evidujeme v roku 2007 (278). Je zaujímavé, že spomedzi všetkých absolventov vysokoškolského štúdia tvoria študenti prírodovedných a technických odborov výrazne vyšší podiel kategórie absolventov doktorandského ako bakalárskeho, či magisterského stupňa štúdia.

Literatúra

ANTALÍKOVÁ, Š. 2007-2017: Prijímacie konanie na vysoké školy v číslach a grafoch. Bratislava : Centrum vedecko-technických informácií SR.

Zdroj dát: Centrum vedecko-technických informácií SR.

Mgr. Roman Kollár, PhD.
Centrum vedecko-technických informácií SR
roman.kollar@cvtisr.sk

Služby študentom na verejných vysokých školách: akademické knižnice, ubytovacie a stravovacie služby pre študentov vysokých škôl

Abstrakt

V predkladanej štúdií sa zameriame na mimoedukačné služby, ktoré svojim študentom poskytujú vysoké školy. Pre potreby tohto článku budeme pod uvedenými službami chápať poskytovanie ubytovacích a stravovacích služieb pre študentov, rovnako ako aj činnosť akademických knižníc. Text sa zameriava na prezentáciu základných štatistických ukazovateľov za jednotlivé oblasti, ktoré sú zasadené do kontextu vývoja za ostatných desať rokov s poukázaním na najvýraznejšie vývojové trendy.

Kľúčové slová

Akademické knižnice, vysokoškolské internáty, vysokoškolské jedálne.

Abstract

In the presented study, we will focus on non-educational services provided by universities to their students. For the purposes of this article, we will understand under the term “student services” accommodation and catering services for students as well as the activities of academic libraries. The text is focused on the presentation of basic statistical indicators for individual areas, which are set in the context of development over the last ten years, with reference to the most significant development trends.

Key words

Student services, Academic Libraries, Campuses, Canteens.

Úvod

Pod pojmom „služby študentom“ môže byť zahrnutých množstvo rôznych podporných činností. Nemusia priamo súvisieť so samotným štúdiom, ale ich existencia vytvára vhodné podmienky pre študentov, ktorí sa potom môžu nerušene venovať rôznym študijným aktivitám. Pre potreby tejto štúdie budeme pod službami študentom rozumieť činnosť akademických knižníc, poskytovanie ubytovacích (internáty/študentské domovy) a stravovacích služieb pre študentov vysokých škôl. Uvedomujeme si, že výpočet oblastí, ktoré by mali pod tento termín spadať sa ani zďaleka nevyčerpáva. Naším cieľom ani nie je poskytnúť vyčerpávajúci popis problematiky, skôr popísať vybrané oblasti, ktoré majú výrazné miesto v každodennom živote väčšiny študentov v priebehu semestra. Prvým a najvýznamnejším faktorom, ktorý vstupuje do hry pri rozhodovaní sa o výbere vysokej školy je ponuka odborov, ktoré sa prekrývajú so zámerom a záujmom uchádzača o štúdium, pričom táto predstava môže mať veľmi ľahko skreslený, alebo idealizovaný charakter. Výraznú rolu tu môže zohrávať aj renomé školy a potencionálna uplatniteľnosť na trhu práce,¹ pričom netreba zabúdať, že pri rozhodovaní o výbere vysokej školy sa môžu prejaviť aj oveľa pragmatickejšie momenty, ktoré robia štúdium na danej konkrétnej vysokej škole príťažlivým skôr v krátkodobom horizonte vymedzenom trvaním štúdia a to vzdialenosť od miesta trvalého bydliska, finančná náročnosť života v mieste výučby ako aj ponuka určitých doplnkových služieb súvisiacich so štúdiom, napríklad kvalita a kapacita internátov. V štúdiu sa budeme o. i. venovať ostatne menovanému.

Zatiaľ čo hodnotenie kvality ubytovacích zariadení má výrazne subjektívny charakter, ktorý je výrazne podmienený osobnými preferenciami a očakávaniami jednotlivých študentov a tým je ťažšie merateľné, v prípade kapacitných možností internátnych zariadení ide o objektívne zistiteľný fakt, ktorý je pokrytý v štatistických zisťovaniach CVTI SR. Pri prezentovaní problematiky sa teda budeme držať štatistických údajov zbieraných s ročnou periodicitou,² ktoré sa pokúsime zasadiť do širších spoločenských súvislostí.

¹ Tejto problematike sme sa venovali na iných miestach napr.: Blanár, F.: Absolvent vysokej školy z pohľadu trhu práce na Slovensku. In: ACADEMIA 1/2019, str. 21 – 34, resp. Blanár, F.: Vnímanie pripravenosti pre trh práce zo strany absolventov vysokých škôl a zamestnávateľov. In: ACADEMIA 4/2017, str. 40 – 53.

² Výkaz o vysokoškolských internátoch Škol (MŠVVŠ SR) 20 – 01, ktorý je zbieraný podľa stavu k 31.12. Pretože výkaz vyplňajú principiálne zväčša verejné vysoké školy, tak v rámci celej štúdie budeme pracovať s údajmi za tento typ škôl, pokiaľ nebude uvedené inak.

Vysokoškolské internáty

Problematika vysokoškolských internátov v súčasnosti príležitostne rezonuje aj medzi laickou verejnosťou, pretože v roku 2018 vláda SR vyčlenila 20 miliónov eur na rekonštrukciu ubytovacích zariadení pre vysokoškolských študentov,³ pričom v roku 2019 boli tieto prostriedky navýšené o ďalších 30 miliónov eur. Tento mimoriadne pozitívny krok, ktorý reflektoval niekedy už priam havarijný stav internátov, sa stretol aj s negatívnymi momentmi, z ktorých asi najzávažnejší bola miestami neschopnosť čerpania takto vyčlenených financií.⁴

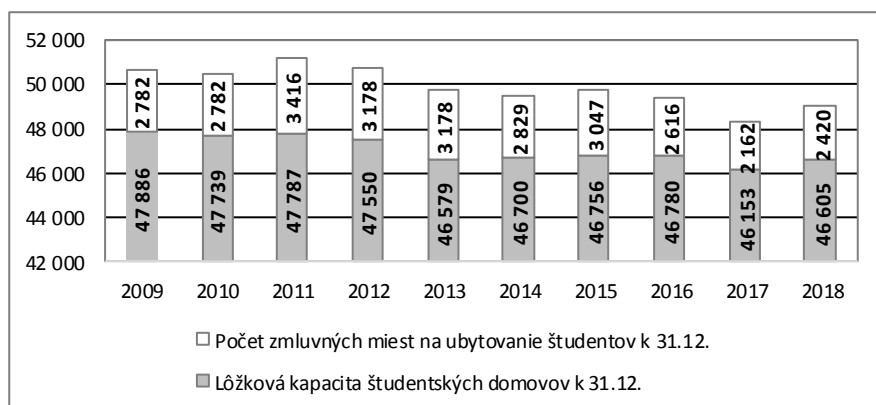
V roku 2018 študenti verejných vysokých škôl mali k dispozícii spolu 83 internátov, pričom sa ich počet počas sledovaného obdobia nijako výrazne nemenil. Činnosť týchto ubytovacích zariadení v roku 2018 zabezpečovalo 1 365,1 zamestnančov (prepočítaný priemerný evidenčný počet zamestnancov vysokoškolských internátov). Prevažnú časť ubytovacích kapacít zabezpečujú jednotlivé vysoké školy v rámci vlastných kapacít študentských domov, pričom ďalšie potrebné miesta zabezpečujú prostredníctvom zmluvných miest u iných subjektov.

Podiel týchto zmluvných miest sa v sledovanom období pohyboval od 4,47 % z celkového počtu miest na ubytovanie (v roku 2017) do 6,67 % v roku 2011.

V roku 2011 bolo zaznamenaných celkovo najviac ubytovaných študentov (51 203), najviac záujemcov o ubytovanie bolo zaregistrovaných až nasledujúci rok (2012: 60 893, čo v porovnaní s predchádzajúcim rokom predstavovalo medziročný nárast záujemcov o ubytovanie o 1 798/3,04 %).

³ 11. 5. 2018 sa uskutočnilo stretnutie predsedu vlády SR s rektormi vysokých škôl, ktoré bolo zamerané na problematiku rekonštrukcií vysokoškolských internátov.

⁴ K 31. 12. 2018 bolo z celkovej čiastky vyčlenenej na rok 2018 vyčerpaných iba 39 %. Pozri <https://ekonomika.sme.sk/c/22025403/univerzity-zatial-vyuzili-na-obnovu-internatov-menej-ako-polovicu-vyclenenych-penazi.html>. Najzávažnejšie dôsledky to malo napríklad v prípade Univerzity Komenského, kde rektor univerzity na základe nezáväzných projektov na rekonštrukciu internátov L. Štúra odvolal riaditeľa najväčšieho univerzitného ubytovacieho komplexu Mlyny UK. Podrobnosti pozri napr.: <https://reality.etrend.sk/komerčne-nehnutelnosti/sefa-internatov-odvolali-odklada-sa-aj-rekonstrukcia-sturaku.html>.

Graf 1: Počet miest na ubytovanie spolu k 31. 12. príslušného kalendárneho roku

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

V priebehu ostatných desiatich rokov boli z hľadiska kapacity izieb vysokoškolských internátov najpočetnejšie zastúpené dvojlôžkové izby. Ich podiel sa pohyboval v intervale od 55,55 % do 55,96 %. Viac ako tretinové zastúpenie mali trojlôžkové izby a jednolôžkové izby tvoria zhruba 6 % z ubytovacej kapacity vysokoškolských internátov. V období ostatných piatich rokov je badateľná klesajúca tendencia podielu štvorlôžkových izieb a päť a viaclôžkové izby predstavujú iba zlomok z celkovej ubytovacej kapacity študentských domovov.

Tabuľka 1: Vývoj štruktúry izieb na vysokoškolských internátoch podľa počtu lôžok

Rok	Jednolôžkové	Dvojlôžkové	Trojlôžkové	Štvorlôžkové	Päť a viaclôžkové
2009	6,49%	57,14%	35,28%	1,00%	0,09%
2010	6,54%	57,09%	35,34%	0,94%	0,09%
2011	6,50%	57,13%	35,31%	0,95%	0,11%
2012	6,67%	57,55%	34,81%	0,85%	0,12%
2013	6,44%	55,99%	36,12%	1,33%	0,11%
2014	6,42%	56,76%	35,83%	0,89%	0,09%
2015	6,52%	57,29%	35,33%	0,82%	0,03%
2016	6,57%	56,87%	36,01%	0,52%	0,02%
2017	6,20%	56,71%	36,54%	0,52%	0,03%
2018	6,26%	55,96%	37,28%	0,47%	0,03%

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

Z dlhodobého hľadiska je badateľný klesajúci trend počtu ubytovaných na vysokoškolských internátoch, pričom pod tento pokles sa do určitej miery podpisuje celkovo klesajúci počet vysokoškolských študentov. Na druhej strane je rovnako zreteľný medziročný rast počtu ubytovaných iných osôb (neštudentov), ktorý je zrejímavý od roku 2013. Je ale nutné zdôrazniť, že v roku 2018 sa počet ubytovaných študentov medziročne mierne zvýšil (78, t. j. medziročný nárast o 0,2 %). Oveľa výraznejší bol ale pokles ubytovaných neštudentov, ktorý bol na úrovni 19,24 % medziročného poklesu (z tejto skupiny medziročne o 178 ubytovaných menej).

Tabuľka 2: Prehľad vývoja počtu ubytovaných na vysokoškolských internátoch

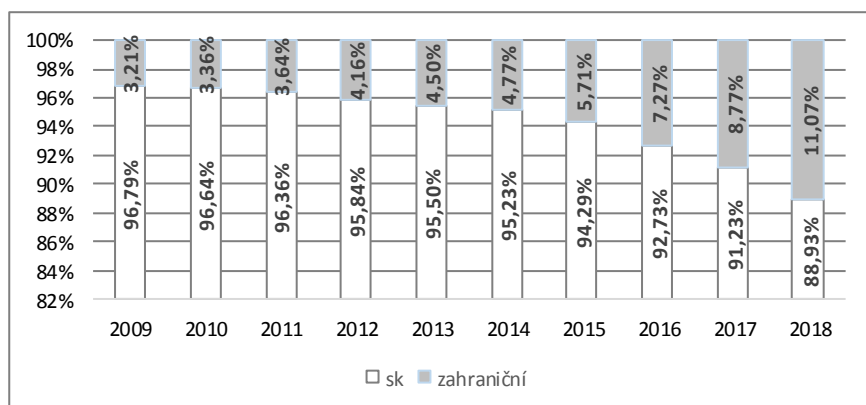
Rok	Ubytovatí spolu	Z toho študenti	Z toho iné osoby
2009	45 407	44 902	505
2010	44 605	44 214	391
2011	44 481	44 048	433
2012	43 726	43 306	420
2013	43 125	42 361	764
2014	41 690	40 888	802
2015	41 356	40 556	800
2016	41 126	40 290	836
2017	40 698	39 773	925
2018	40 598	39 851	747

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

Z hľadiska rodovej štruktúry dominujú medzi ubytovanými ženy, čo v princípe zodpovedá aj rodovej štruktúre študentov (verejných) slovenských vysokých škôl. Podiel ubytovaných žien sa dlhodobo pohybuje mierne nad úrovňou 53 %.

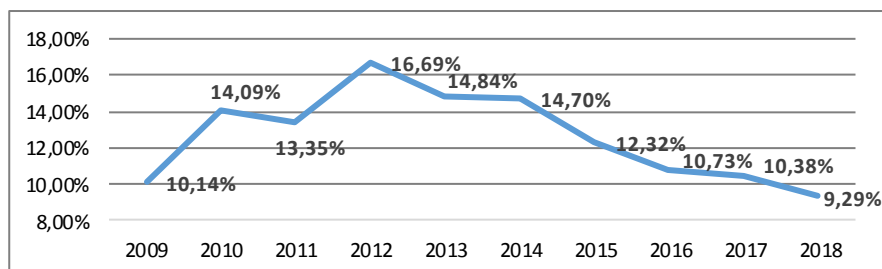
Narastajúci záujem zahraničných študentov o štúdium na slovenských vysokých školách⁵ sa prejavuje zároveň aj na ich zastúpení medzi študentami využívajúcich ubytovanie na vysokoškolských internátoch. Zatiaľ čo v roku 2009 zahraniční študenti mali podiel na celkovom počte ubytovaných študentov v študentských domovoch na úrovni 3,21 %, v roku 2016 ich podiel dosiahol už 7,27 %, a v roku 2018 presiahol 11 % (11,07 %).

⁵ Zatiaľ čo v roku 2010 bol na slovenských vysokých školách podiel zahraničných študentov na celkovom počte absolventov I. stupňa VŠ štúdiá na úrovni 2,70 %, v roku 2017 to už bolo 5,23 %. Na II. stupni VŠ štúdiá bol podiel zahraničných študentov na celkovom počte absolventov na úrovni 2,44 % (rok 2010), resp. 5,25 % (rok 2017). Podrobnosti pozri napr. Blanár, F.: Štruktúra absolventov slovenských vysokých škôl a jej paralely v európskom priestore a vzťah k reálnym požiadavkám trhu práce. In: ACADEMIA 4/2018, str. 39 – 53.

Graf 2: Vývoj štruktúry ubytovaných študentov – slovenskí/zahraniční študenti

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

Medziročne klesajúce počty študentov denného štúdia sa pozitívne prejavujú aj na počte nevybavených žiadostí o umiestnenie v internáte. Teda na počte tých študentov denného štúdia, ktorí neboli z kapacitných dôvodov ubytovaní na internáte, ale ani v rámci iných zmluvných zariadení, ktoré využívajú školy na zabezpečenie ďalších ubytovacích kapacít. Zatiaľ čo v roku 2012 bolo negatívne vybavených až 16,69 % žiadostí o ubytovanie, v roku 2018 to bolo iba 9,29 %, pričom obdobie od roku 2013 nastáva neprerušovaný pokles podielu negatívne vybavených žiadostí o ubytovanie.

Graf 3: Podiel nevybavených žiadostí na celkovom počte žiadateľov o ubytovanie

Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

V roku 2018 bola celková výmera ubytovacích miestností na úrovni 342 075 m², pričom obývaných neštudentami bolo celkovo 14 003 m², čo predstavovalo celkovo 4,09 % rozlohy ubytovacích kapacít vysokoškolských internátov, pričom podiel neštudentov na celkovom počte ubytovaných predstavoval v uvedenom roku 1,84 %. V porovnaní s predchádzajúcim rokom (2017) sa ich podiel znížil o 0,43 percentuálneho bodu (p. b.).

Vysokoškolské jedálne

Vysoké školy okrem možnosti ubytovania ponúkajú svojim študentom zväčša aj možnosť stravovania sa. Ide v princípe o jedálne, ktoré pôsobia priamo pri vysokých školách, respektíve v rámci ich ubytovacích zariadení. V nasledujúcej časti sa rovnako ako v prípade vysokoškolských internátov sústreďujeme výhradne na verejné vysoké školy, a teda prezentované údaje sú iba za stravovacie zariadenia pôsobiace pod týmto typom vysokých škôl.

V roku 2018 poskytovalo stravovanie v rámci vysokých škôl a ich ubytovacích zariadení spolu 67 vysokoškolských jedální a 37 bufetov. V porovnaní s rokom 2017 ide o medziročný pokles o 7 jedální. V princípe za ostatných desať rokov neboli zaznamenané nejaké zásadnejšie výkyvy v počte vysokoškolských stravovacích zariadení, ako je zrejme z *tabuľky 3*.

Tabuľka 3: Vysokoškolské stravovacie zariadenia

Rok	Počet jedální	Počet bufetov
2009	65	36
2010	59	33
2011	61	34
2012	57	27
2013	60	30
2014	63	32
2015	63	31
2016	74	37
2017	74	36
2018	67	37

Zdroj údajov: CVTI SR.

Vysokoškolské jedálne vydali v roku 2018 spolu 6 235 699 hlavných jedál, pričom viac ako dve tretiny z nich (68,61 %) bolo vydaných vysokoškolským študentom. Podiel vydaných jedál pre ostatné osoby (neštudenti) sa dlhodobo pohybuje

okolo 30 %. V roku 2018 sa počet vydaných teplých jedál medziročne znížil o 2,64 %, pričom počet vydaných teplých jedál študentov vysokých škôl zaznamenal ešte výraznejší medziročný pokles (o 4,26 % v porovnaní s rokom 2017).

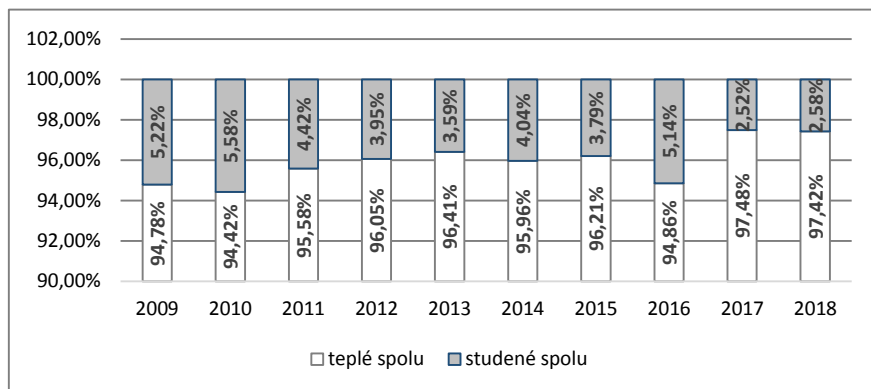
Tabuľka 4: Počet vydaných hlavných jedál vo vysokoškolských jedálňach

Rok	Spolu	Študentom	Ostatným osobám
2009	5 966 252	4 009 366	1 956 886
2010	6 400 396	4 482 847	1 917 549
2011	6 923 411	4 966 083	1 957 328
2012	6 428 234	4 374 463	2 053 771
2013	7 049 757	4 816 784	2 232 973
2014	6 884 724	4 776 302	2 108 422
2015	6 689 055	4 651 597	2 037 458
2016	6 703 457	4 674 150	2 029 307
2017	6 404 979	4 468 851	1 936 128
2018	6 235 699	4 278 459	1 957 240

Zdroj údajov: CVTI SR.

Podiel teplých jedál má tradične viac ako 90 % podiel na celkovom počte vydaných jedál vysokoškolskými jedálňami. Celkovo najviac studených jedál vydali v roku 2010, kedy ich podiel dosiahol hodnotu 5,58 % (celkovo 357 147 studených jedál). Vyšší podiel vydaných studených jedál bol zaznamenaný aj v roku 2016.

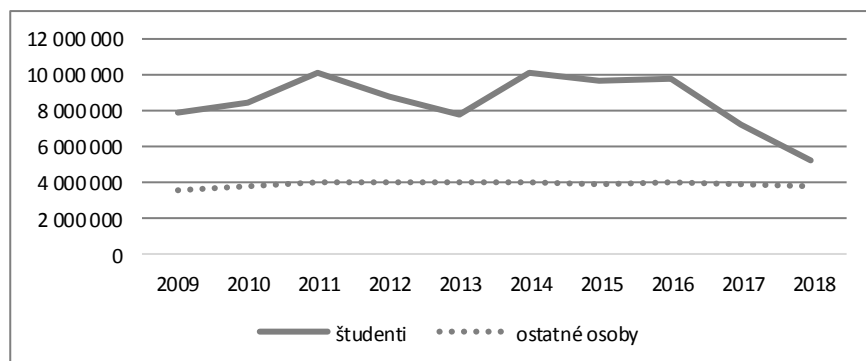
Graf 4: Vývoj podielu vydaných teplých a studených jedál



Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

Ako je na prvý pohľad zrejmé z *grafu 5*, tak príjmy vysokoškolských jedální za stravné lístky pre študentov vysokých škôl najmä v ostatných dvoch rokoch zaznamenali výrazný prepad. V roku 2018 bola výška tohto príjmu za ostatných desať rokov najnižšia, konkrétne sa jednalo o celkovú sumu 5 286 304 €. Pritom najvyšší príjem za stravné od študentov vykázali vysokoškolské jedálne v roku 2014, sumu 10 163 677 €.

Graf 5: Vývoj príjmov vysokoškolských jedální za stravné lístky v eurách podľa stravníkov



Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty.

Akademické knižnice

Počas obdobia rokov 2013 až 2018 ponúkalo dvadsať verejných vysokých škôl knižnično-informačné služby v 25 akademických knižniciach. Tento počet bol stabilný počas celého uvedeného sledovaného obdobia. Ak sa pozrieme na vývoj počtu registrovaných používateľov akademických knižníc⁶ za ostatných šesť rokov, tak je na prvý pohľad zrejmý výrazne klesajúci trend. Pre ilustráciu – v roku 2018 bol zaznamenaný medziročný pokles registrovaných používateľov na úrovni 22,07 % v porovnaní so situáciou v roku 2017. Tento medziročný pokles bol ešte

⁶ Pod registrovanými používateľmi sa rozumie aktívni používatelia, ktorí fyzicky navštívili akademickú knižnicu, zaregistrovali sa, alebo si obnovili svoju registráciu a zrealizovali aspoň jednu výpožičku z knižného fondu knižnice, resp. využili technické prostriedky alebo knižnično-informačné služby počas kalendárneho roka.

výraznejší u užívateľov (študentov) mimo danej vysokej školy, kde bol medziročný prepad až na úrovni 58,29 %. Akademické knižnice pritom v roku 2018 vykázali o 7 153 viac potencionálnych užívateľov⁷ (medziročný nárast o 5,06 % v porovnaní so stavom v roku 2017). Otázka v tomto kontexte znie, či tieto výrazné medziročné poklesy registrovaných používateľov môžeme pripísať výhradne na vrub klesajúcemu počtu študentov, alebo je potrebné hľadať príčiny inde, napr. v alternatívnom spôsobe zaobstarávania si študijných materiálov.

Tabuľka 5: Používatelia akademických knižníc

Rok	Registrovaní používatelia	Z toho mimo danej VŠ	Z toho študenti	Potencionálni používatelia
2013	160 493	19 575	131 767	180 341
2014	151 761	19 475	122 777	170 852
2015	142 355	16 369	117 131	161 694
2016	140 293	16 309	113 637	152 102
2017	138 825	15 727	111 905	141 496
2018	108 180	6 560	90 359	148 649

Zdroj údajov: CVTI SR.

Čiastočne na položenú otázku odpovedá *graf 6*, ktorý prezentuje vývoj počtu fyzických⁸ a virtuálnych⁹ návštev akademických knižníc. Zatiaľ čo počet fyzických návštev zaznamenal medziročný pokles na úrovni 4,83 % v porovnaní s rokom 2017 (v absolútnych číslach o 59 685 fyzických návštev menej), počet virtuálnych návštev akademických knižníc sa medziročne zvýšil o 1,73 % (v absolútnych číslach to bolo o 56 758 virtuálnych návštev viac ako v roku 2017). Do určitej miery môžeme teda predpokladať, že vyššia dostupnosť (voľných) internetových informačných zdrojov a vedeckých a alternatívnych databáz

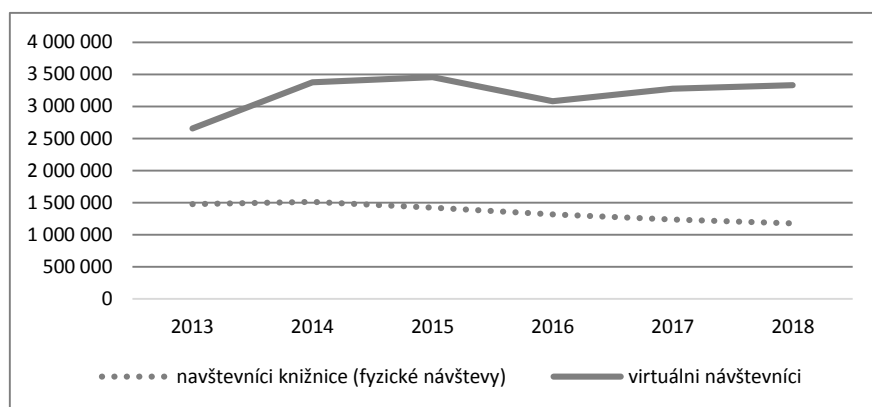
⁷ Pod potencionálnym používateľom sa rozumie súčet všetkých študentov, učiteľov a nepedagogických zamestnancov príslušnej vysokej školy.

⁸ „...počet návštev používateľov akademických knižníc vo fyzických osobách. Do tohto počtu sa započítavajú všetci návštevníci knižnice, vrátane návštevníkov využívajúcich internet, kopírovacie a iné služby knižnice a tiež návštevníci vzdelávacích, kultúrno-spoločenských podujatí akademických knižníc. Sledujú sa prostredníctvom inštalovaných čítačiek preukazov na vstupe, výstupe do knižnice, príp. študovni. Ak knižnica nemá takéto zariadenie, robí sa tzv. kvalifikovaný odhad na základe stanovenej vzorky: sleduje sa týždeň počas semestra, týždeň počas skúškového obdobia a týždeň počas letných prázdnin. Vynásobí sa príslušným počtom týždňov v sledovaných obdobiach.“ Metodický pokyn pre vyplňovanie štatistického výkazu o školskej a akademickej knižnici, str. 3.

⁹ „...súhrn údajov (počet návštev, počet unikátnych IP adries, počet prístupov) o návštevách všetkých používateľov na webových stránkach knižnice. Uvediete počet virtuálnych návštevníkov knižnice na základe počítadiel návštevnosti webových stránok knižnice.“ Metodický pokyn pre vyplňovanie štatistického výkazu o školskej a akademickej knižnici, str. 4.

sa v konečnom dôsledku môže prejavovať veľmi negatívne na fungovaní tradičných (akademických) knižníc. Pre stanovenie jednoznačných záverov je však potrebné podrobnejšie skúmanie predmetnej problematiky, ktoré je mimo možností štandardných periodických štatistických zisťovaní, z ktorých vychádza predkladaná štúdia.

Graf 6: Návštevníci akademických knižníc – fyzické návštevy/virtuálni návštevníci



Zdroj údajov: CVTI SR.

Záver

Pod spokojnosť so štúdiom na vysokej škole sa podpisuje okrem kvality samotnej odbornej prípravy¹⁰, ktorú vie absolvent zžiť v rámci svojho aktívneho pracovného života v nasledujúcich rokoch po ukončení štúdia aj množstvo iných zreteľov. Tie síce nemusia priamo súvisieť so samotným štúdiom, avšak vytvárajú podmienky pre nerušené štúdium a v konečnom dôsledku ovplyvňujú celkové

¹⁰ Na hodnotenie kvality vzdelávania sa do určitej miery zameriavala aj výskumná úloha *Uplatiteľnosť absolventov vysokých škôl na trhu práce*, výstupy ktorej sú zverejnené na webovej stránke CVTI SR. Parciálne výstupy zamerané priamo na hodnotenie vzdelávania boli zverejnené aj na stránkach časopisu *ACADEMIA*. Napr.: Smánková, L.: Hodnotenie vzdelávania na vysokých školách. In: *ACADEMIA* 2/2015, str. 3 – 15; Blanár, F.: Vnímanie úrovne pripravenosti pre trh práce zo strany absolventov vysokých škôl a zamestnávateľov. In: *ACADEMIA* 4/2017, str. 40 – 53.

vnímanie študijných podmienok. V extrémnych prípadoch sa môžu podpisovať pod študijné výsledky, ktoré nemusia korešpondovať s očakávaniami a aj reálnymi možnosťami študujúceho, ktoré by sa naplno prejavili pri lepších podmienkach. Subjektívne momenty ako študijný kolektív sú len veľmi ťažko ovplyvniteľné, avšak oblasti na zabezpečenie základných potrieb študentov ako bývanie, stravovanie a v kontexte vysokoškolského štúdia aj bezproblémový prístup k relevantným študijným materiálom sú relatívne ľahko sledovateľné indikátory, v prípade ich negatívneho vývoja sa dajú v medziach možností tej-ktorej vysokej školy efektívne pripraviť opatrenia na ich nápravu, resp. zlepšenie.

Zdroje údajov

CVTI SR: štatistické výkazy Škol (MŠVVŠ SR) 10 – 01, Škol (MŠVVŠ SR) 16 – 01, Škol (MŠVVŠ SR) 20 – 01.

Literatúra

BLANÁR, F.: Štruktúra absolventov slovenských vysokých škôl a jej paralely v európskom priestore a vzťah k reálnym požiadavkám trhu práce. In: *ACADEMIA* 4/2018, str. 39 – 53.

Metodické pokyny k vyplňovaniu štatistických výkazov. Dostupné online na www.cvtisr.sk.

BLANÁR, F.: Vnímanie úrovne pripravenosti pre trh práce zo strany absolventov vysokých škôl a zamestnávateľov. In: *ACADEMIA* 4/2017, str. 40 -53.

SRNÁNKOVÁ, L.: Hodnotenie vzdelávania na vysokých školách. In: *ACADEMIA* 2/2015, str. 3 – 15.

Štatistické ročenky školstva SR za roky 2019 až 2018. Dostupné aj online na www.cvtisr.sk.

Mgr. František Blanár
CVTI SR, oddelenie vysokých škôl
frantisek.blanar@cvtisr.sk

Rodina a hudobné nadanie profesionálnych hudobníkov – súčasnosť (2. časť)

Abstrakt

Profesionálni hudobníci často vyrastajú v rodinách hudobníkov. v našom príspevku sa zaoberáme vplyvom rodičov – hudobníkov na dieťa a jeho hudobné aktivity, prípadne na jeho profilujúcu sa hudobnú kariéru. Pozornosť venujeme predovšetkým konkrétnym príkladom z praxe, pričom sa orientujeme najmä na autentické výpovede profesionálnych hudobníkov pôsobiacich na Slovensku a v Čechách, s ktorými sme viedli rozhovory. Okrem toho prinášame úryvky z rozhovorov aj s hudobníkmi svetového mena, ktoré vo svojej publikácii uvádza David Dubal. Okrajovo sa dotýkame aj väzby medzi hudobne aktívnym rodičom a hudobnými schopnosťami, talentom alebo kariérou dieťaťa v populárnej hudbe.

Kľúčové slová

Hudba, nadanie, talent, rodičia, rodina, klavirista.

Abstract

Professional musicians often grow up in musicians' families. In our article, we briefly describe parents – musicians' influence on the child, his/her musical activities, or his/her profiling music career. We pay particular attention to specific cases from praxis. We focus mainly on authentic statements of professional musicians working in Slovakia and in the Czech Republic, whom we interviewed. In addition, we bring excerpts from interviews with world-renowned musicians, which David Dubal mentions in his publication. We also marginally touch the link between musically active parent and the music abilities, talent or career of a child in popular music.

Key words

Music, talent, parents, family, pianist.

Zdôraznenie spätosti hudobného nadania a rodiny, v ktorej dieťa vyrastá, je potrebné v rámci terciárneho vzdelávania pri odbornej príprave študentov na ich umelecko-pedagogické pôsobenie. Tomuto aspektu hudobného nadania sme sa venovali v prvej časti článku, pričom sme sledovali životné príbehy výnimočných hudobníkov, slávnych skladateľov a interpretov klasickej hudby od baroka po 20. storočie, t. j. hľadali sme konkrétne príklady v histórii. V druhej časti obrátim pozornosť na súčasnosť a budeme sa zaoberať životom hudobníkov, ktorí pôsobia na hudobnej scéne v dnešnej dobe. Keďže rovnocennú pozíciu ku klasickej hudbe v Európe postupne získala hudba populárna (v médiách v súčasnosti zastáva významnejšiu pozíciu ako klasická), dotýkame sa aj tejto problematiky.

Istým paradoxom je, že v súčasnej populárnej hudbe sa „dedenie“ talentu objavuje v oveľa menšej miere ako v klasickej hudbe. Dôvodom by mohlo byť, že profesionálny hudobník v „klasickej hudbe“ sa na hudobnú dráhu začína pripravovať už v útlom veku, na čo potrebuje usmernenie a podporu rodičov, ktorí ho zapíšu do základnej umeleckej školy, resp. ho prihlásia na súkromné hodiny hudby. K hudbe sa tak dostáva na základe vplyvu referenčnej rodiny. Naopak, interpreti populárnej hudby častokrát nemajú ukončené hudobné vzdelanie a k interpretačnej kariére sa obracajú až v neskoršom veku z vlastného záujmu – prihlásia sa sami do ZUŠ, vyhľadajú niekoho, u koho sa učia, prípadne pôsobia ako amatéri. Nie je teda bežnou nevyhnutnou praxou, aby populárny spevák alebo člen kapely začínal so štúdiom hudby vo veku 6-7 rokov. Väčšina interpretov populárnej hudby nemá rodičov hudobníkov. Musíme však poznamenať, že na cestu hudby sa vydali aj deti mnohých slávnych hudobníkov z oblasti populárnej hudby. Ako príklady môžeme uviesť známe osobnosti: Jacob Dylan (syn Boba Dylana), Dhani Harrison (syn Georga Harrisona zo skupiny Beatles), James McCartney (syn Paula McCartneyho, člena skupiny Beatles), Adam Cohen (syn Leonarda Cohena), Julio Iglesias (syn Enriqueho Iglesiasa), Lisa Marie Presley (dcéra Elvisa Presleyho), Nancy Sinatra (dcéra Franka Sinatru), Zoe Kravitz (dcéra Lennyho Kravitzu), Miley Cyrus (dcéra country speváka Billyho Raya Cyrusa) a iní (Billboard staff, 2015, Reich, 2013).

Vynára sa otázka, či v súčasnosti – tak ako v minulosti – majú „klasickí“ hudobníci hudobne nadaných predkov, resp. rodičov amatérsky alebo profesionálne sa venujúcich hudobnému umeniu, alebo sa trend z oblasti populárnej hudby preniesol aj do hudby „klasickej“. Táto otázka nás zaujala natoľko, že sme sa obrátili na súčasných úspešných interpretov, aby sme o. i. zistili, či majú v rodine hudobníkov, ktorí ich hudobnú aktivitu v detstve podporovali a či mali po kom „zdediť“ hudobný talent. Oslovili sme čo najrôznorodjšiu skupinu hudobní-

kov čo sa týka veku, žánru i zamerania (spev, hra na rôznych hudobných nástrojoch). Rozhovory sme viedli s 10 predstaviteľmi súčasnej hudobnej scény v oblasti vážnej hudby a jazzu vo veku od 31 do 59 rokov. Zistili sme, že len 30 % opýtaných v rodine žiadneho hudobníka nemá. Vo všetkých ostatných prípadoch sa niekto v rodine hudbe venuje, no nikto profesionálne. Až 70 % respondentov má rodičov amatérskych hudobníkov. Viacerí im pripisujú význam v získaní „hudobných génov“.

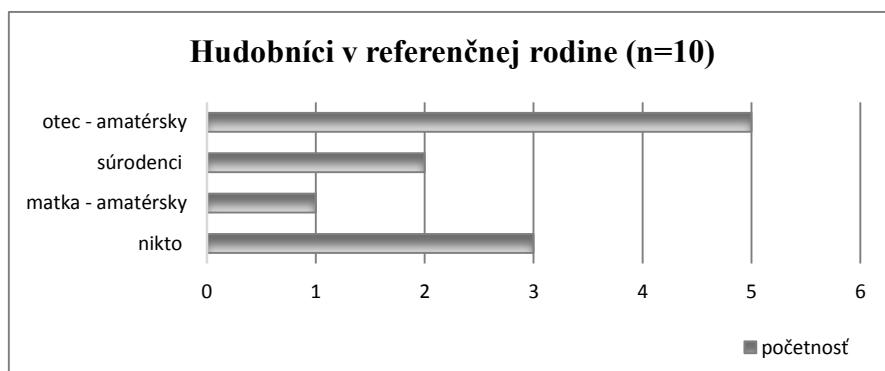
– „*Otec je amatérsky gitarista, veľmi slušný, vyrába napríklad fujary, takže tie gény pravdepodobne budú po ňom.*“ Jeden respondent dokonca označil otca ako „...*dôvod, že som hral a dôvod, že som nehral.*“

V dvoch prípadoch boli súčasťou rodiny súrodenci, ktorí sa hudbe venovali, i keď v jednom prípade rodičia sami na hudobných nástrojoch nehrali.

– „...*brat chodil chvíľu na husle, ďalší hral na gitaru, ďalší hral na bicie, všetci trošku tak amatérsky mali kapely, takže tá hudba tam bola.*“

Je zrejmé, že dominantným hudobným vzorom v rodinách bol amatérsky hrajúci otec – objavil sa až v polovici prípadov. I keď otcovia hrali na husliach (1), gitare (2), akordeóne (2), klavíri (1) a brat na gitare, konkrétny hudobný nástroj rodičov neovplyvnil výber nástroja u respondenta s výnimkou jedného prípadu (gitara).

Graf 7: Hudobníci v referenčnej rodine



Zdroj: Strenáčiková, 2019, s. 34.

Ďalej sme sa pýtali, aké činnosti nejakým spôsobom prepojené s hudbou sa realizovali počas detstva. Respondenti opisovali len dva druhy hudobných aktivít: interpretačné a percepčné (doma i mimo domova). Iné druhy hudobných aktivít sme nezaznamenali. Interpretačné aktivity (spev, hra na gitare):

– „*Mamka mi spievala pesničky, keď som bol malý.*“

– „*Oni keď skúšali, cvičili, tak pre nás to bolo krásne, lebo [geografická oblasť], vlastne skade som, bol bohatý na hudobné tradície.*“

Percepčné aktivity (počúvanie hudby doma):

– „*Moji rodičia počúvali šansóny, Beatles, Olympic, Brandemburské koncerty zhodou okolností, Štyri ročné obdobia mali na platniach.*“

Návšteva hudobných inštitúcií:

– „*My sme chodili potom do divadla každý týždeň... piatok, sobota boli naše dni v odsedené divadle. A niekedy aj cez týždeň, ale to bolo ťažšie, lebo ráno bolo treba ísť do školy.*“

Je zrejmé, že rodičia sa vo väčšine prípadov hudbe venovali v prítomnosti svojho potomka, čo dokumentujú aj prvé spomienky respondentov spojené s hudbou. Išlo prevažne o spomienky kladné, spojené s pozitívnym emocionálnym prežívaním.

Z časového hľadiska sa prvé spomienky spojené s hudbou viažu k obdobiu veľmi útleho veku: od približne jedného roka po päť rokov. Jeden respondent uviedol vek 9-10 rokov. Z hľadiska obsahu spomienky ide len o činnosti percepčné a v jednom prípade sa viazali k záujmu a zvedavosti nasmerovanej k hudobnému nástroju.

– „*Videl som na skrini, že máme položené husle a stále som sa za tými husľami naťahoval, vraveli mi (rodičia), že budú... že sú mi veľké tie husle. A mňa stále k hudbe ťahalo.*“

Uvedené výroky dokumentujú, že deti nielenže pozorovali hudobné aktivity svojich rodičov, ale si ich aj pamätajú a že ich (aspoň v niektorých prípadoch) ovplyvnili.

Tabuľka 6: Prvé spomienky z rodiny spojené s hudbou – percepcia hudby

Zdroj percepcie (vek dieťaťa/člen rodiny)	Opis zážitku
hra na flaute (cca 1 rok/matka a jej brat)	„Mama s jej bratom, mojím strýkom, mali dve zobcové flauty. No a predstav si, ako proste píliu v terckách, sextách, dve zobcové flauty... to bolo otrasné, hej? Ja si to pamätám preto, lebo... strašne mi to... robilo zle, aj emočne, aj všetko toto tak počuť. Proste, ja som také niečo počul a... v momente som chytil amok zúrivý, že nech prestanú a oni sa mi ešte rehotali a neprestali...“
spev, nahrávky z magnetofónové (do 3 rokov/matka + bratia)	„Čo mi mamka spievala. Rada mi spievala pesničky... Bratia púšťali starý magnetofón Sonet... Ja som najmladší, takže to hustili do mňa Beatles a všetko čo išlo... našťastie oni počúvali dobré veci...“
nahrávky gramofónové (3 roky/ rodičia)	„...asi ma to do veľkej miery muselo ovplyvniť, lebo sú to presne tie žánre, ktoré mám rád doteraz. Vážna hudba, ľahký jazz, šansón. Od troch rokov, takto, čo si ja pamätám, som počúval pri tom reproduktore.“
hra na akordeóne (4-5 rokov/otec)	„Otec určite s akordeónom. M. S. Páčilo sa ti to? Koľko si mal rokov? R: Áno. Od decka, od odkedy som to evidoval.“
hra na gitare (4 roky/otec)	„Keď otec cvičil do kapely na gitare... Možno od 4 rokov, to som vnímal muziku ...Väčšinou len maďarské šlágre, hlavne Pink Floyd a takéto vec ... to mi ostalo vryté v pamäti, to hrávam dodnes.“
počúvanie nahrávky (od 5 rokov/ rodičia)	„...od 5 rokov si pamätám už Bacha, Beatles a všetko možné, všetky možné Drobnosti majstrov... takýto široký záber hudby si pamätám už od piatich. Mali (rodičia) to doma, mali zopár kaziet.“
návšteva divadla (9-10 rokov/ matka)	„Mama... zobrala ma do opery... no a tam prvé predstavenie, ktoré som videla, bol Barbier zo Sevilly...“

Zdroj: Vlastné spracovanie, podľa Strenáčiková, 2019, s. 35.

V snahe získať čo najrelevantnejšie informácie k danej problematike sme siahli aj po rozhovoroch s interpretmi svetového mena, ktoré publikoval David Dubal (1984). Išlo o klaviristov klasickej hudby. Vo svojej publikácii cituje viacerých.

■ Claudio Arrau: „Moja mama bola veľmi dobrá klaviristka, ale nikdy nehrala na koncertoch. Počul som ju vyučovať, keď som mal tri alebo štyri roky. To bolo prvýkrát, keď som počul klasickejšiu hudbu“ (Arrau in Dubal, 1984, s. 18).

Jorge Bolet: „Myslím, že som sa stal klaviristom, lebo som sa narodil ako klavirista. Hovorím to skromne. Som si istý, že som počul hrať klavír v deň, keď som sa narodil. Mám staršiu sestru, ktorá bola skutočne extrémne talentovaná a hrala veľa. Bola mojim prvým učiteľom, takže hudba bola vo vzduchu, ktorý som dýchal a bezpochyby v mojich génoch tiež. Mój brat je dirigent. ...Myslím, že je to veľká výhoda pre dieťa, ktoré má hudobný talent, keď má hudbu konštantne v dome“ (Bolet in Dubal, 1984 s. 78).

Alicia de Larrocha: „...pamätám si hudbu okolo seba po celý môj život. Dubal: Tvoja mama a teta študovali klavír s Granadosom. De Larrocha: Áno, to je pravda. Dubal: Aké prvé skladby si počula? De Larrocha: No, v mojom dome bol študent, ktorého učila moja teta a hral Griega „To Spring“ z jeho Lyrických kusov. Ja si to samozrejme nepamätám – mala som dva roky alebo tak – ale moja teta mi vždy hovorí, že keď ten študent odišiel, ja som hrala melódiu a harmóniu – viac-menej – na klavíri“ (de Larrocha in Dubal, 1984, s. 132).

Peter Serkin: „...Môj otec bol klavirista, môj starý otec Adolf Busch bol huslista a skladateľ, jeho brat Fritz bol dirigent, jeho druhý brat violončelista... Moji rodičia sa ma vlastne pokúšali odradiť od toho, aby som sa stal hudobníkom. A to ma možno nútilo, aby som veľmi snažil naučiť sa niečo o hudbe a hraní na klavíri“ (Serkin in Dubal, 1984, s. 298).

Napríklad Vladimír Horowitz v rozhovore povedal: „Môj otec bol vedúci inžinier a veľmi úspešný muž. Pochádzam z kultúrnej rodiny. Mali sme úžasnú knižnicu a mal som možnosť čítať všetkých klasikov a každý druh hudby bol pre mňa dostupný. Mój otec mal jediného brata, ktorý bol klaviristom a muzikológom a takisto kritikom hlavných novín v Charkove. A čo je najdôležitejšie, môj ujo bol žiakom Skriabina“ (Horowitz in Dubal, 1984, s. 194).

Je evidentné, že aj veľkí klaviristi modernej doby pochádzali väčšinou z rodín, kde sa buď rodičia, alebo iní rodinní príslušníci venovali hudbe. Sú však medzi nimi aj takí, ktorých rodičia v ich hudobnej kariére nepodporovali. Považujeme za prekvapujúce, že tak ako v minulosti, aj u súčasných interpretov zohrával kľúčovú rolu hlavne otec, pretože väčšina spomienok hudobníkov sa viaže k jeho role, pričom rola ženského modelu sa v spomienkach hudobníkov objavuje veľmi zriedkavo.

Záver

Vo vývine hudobníka zohráva dôležitú rolu jeho rodina, v ktorej sa často stretáva prvýkrát s hudbou a buduje si k nej vzťah. Práve rodičia alebo iní rodinní príslušníci sú frekventovane podnetom pre hlbší záujem dieťaťa o hudbu.

Význam rodiny pri formovaní budúcej kariéry dokumentuje fakt, že naši respondenti často uvádzajú, že niekto sa v ich rodine aktívne hudbe venoval. Podobná situácia bola u slávnych klaviristov. Budúci hudobníci u rodinných príslušníkov nachádzajú podnety a podporu pre svoje hudobné pôsobenie, či už ide o sledovanie interpretačných aktivít alebo participáciu na perцепčných činnostiach v domácom prostredí alebo mimo neho. Práve z rodinného prostredia pochádza väčšina prvých pozitívnych spomienok spojených s hudbou a takisto s rodinným prostredím sa viaže aj polovica prvých hudobných pokusov. Naše zistenia korešpondujú s výskumom viacerých autorov Bloom (1985), Sloboda (1990) a Howe & Sloboda (1991), ktorí zistili, že „*ľudia, ktorí sa stávajú hudobníkmi charakterizujú svoje rané detské hudobné skúsenosti ako hravé, zábavné a vzrušujúce. Hovorí, že hudba bola normálnou súčasťou ich domáceho prostredia, často vďaka rodičom alebo súrodencom*“ (Lehmann et al., 2007, s. 46).

Rodičia majú zrejme na budúcich profesionáloch pozitívny vplyv, pričom väčšina z nich podporuje štúdium hudby svojich detí. Podobné závery uvádza aj tím vedcov Davidson & Moore & Sloboda & Howe (1996). D. Hargreaves & A. Lamont (2017) vysvetľujú rozdiely, ktoré vyplynuli z výskumu medzi študentmi odborných hudobných škôl a tých, ktorí odborné hudobné vzdelávanie neabsolvovali: „*Študenti v skupine špecialistov¹¹ mali rodičov, ktorí sa oveľa viac angažovali do lekcií svojich detí (vyučovania) a do ich cvičenia ako rodičia detí v menej špecializovaných skupinách.¹² úroveň angažovanosti a podpory hudobných aktivít svojich detí boli dôležitejšie ako to, či rodičia sami boli alebo neboli muzikálni*“ (Hargreaves, Lamont, 2017, s. 159).

Nezanedbateľný vplyv rodinného prostredia na deti – budúcich hudobníkov dokumentujú aj mnohé ďalšie výskumy. V dnešnej dobe sa však nekladie dôraz na zdedené predpoklady a fyziologické vlastnosti organizmu, ale do popredia sa dostáva vplyv rodiny, učiteľov a iných vzorov. „*Rodičia a opatrovatelia môžu poskytnúť prostredie, ktoré signifikantne urýchľuje získavanie hudobných schop-*

¹¹ Ide o skupinu študentov, ktorí navštevujú odborné hudobné vzdelávanie (na rozdiel od ostatných skupín).

¹² Ide o skupiny študentov, ktorí nenavštevovali odborné hudobné školy.

ností“ (Lehmann et al. 2007, s. 26). Toto prostredie je pre dieťa podnetné a hudobne aktivizujúce. „Je nositeľom „dedičnosti sociálnej“, ktorá nie je podmienená biologicky, ale utvára sa pôsobením a osvojovaním hudby v podnetnom prostredí“ (Sedlák – Váňová, 2013, s. 103).

V súvislosti s rodinou a hudobným nadaním profesionálnych hudobníkov teda môžeme konštatovať, že rodičia – hudobníci môžu dieťaťu odovzdať nielen hudobné vlohy v podobe genetického dedičstva, ale mu môžu odovzdať aj dedičstvo sociálne, t. j. vytvoriť prostredie, ktoré je stimulujúce pre rozvoj hudobného nadania. História i súčasnosť prinášajú množstvo prípadov profesionálnych hudobníkov, ktorých predkovia sa hudbe venovali (keď nie na profesionálnej, tak na amatérskej úrovni) a poskytovali svojim potomkom dostatok hudobných vzorov a podnetov. Popri týchto prípadoch sa zriedkavejšie vyskytujú aj také, že profesionálny hudobník vyrástol v rodine, kde hudba nebola bežnou súčasťou života (väčšinou však ide o interpretov populárnej hudby).

Literatúra

BILLBOARD STAFF. 2015. *Music-Star Dads and Their Famous Kids*. [online]. [cit. 05-05-2019]. Dostupné na: <https://www.billboard.com/photos/428606/music-dads-and-their-famous-kids>.

DUBAL, D. 1984. *Reflections from the keyboard*. New York : SUMMIT BOOKS; A Division of Simon & Schuster, Inc. ISBN 0-671-49240-3

HARGREAVES, D. & LAMONT, A. 2017. *The Psychology of Musical Development*. Cambridge : Cambridge University Press University of Cambridge. ISBN 978-1-107-68639-7

LEHMANN, A. C. & SLOBODA, J. A. & WOODY, R. H. 2007. *Psychology for Musicians. Understanding and Acquiring the Skills*. New York : Oxford University Press, Inc. ISBN 978-0-19-514610-3

REICH, V. 2013. *Musical Offspring and Their Famous Parents*. [online]. [cit. 05-05-2019]. Dostupné na: <https://www.hollywoodreporter.com/gallery/all-show-biz-family-musical-598056/1-miley-cyrus>.

SEDLÁK, F. – HEIRS, VÁŇOVÁ, H. 2013. *Hudební psychologie pro učitele*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Karolinum. ISBN 978-80-246-2060-2

STRENÁČIKOVÁ, M. 2019. *Edukačno-psychologická reflexia spôsobu života profesionálneho hudobníka*. [Diplomová práca]. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta.

PaedDr. Bc. Mária Strenáčiková, PhD.
*Akadémia umení v Banskej Bystrici,
Fakulta múzických umení
m.strenacikova1@aku.sk*

Pohľad do histórie matematiky 2. časť

Stredovek

Abstrakt

Článok obsahuje zaujímavosti a príklady z dejín matematiky, ktoré môžu byť použité na hodinách vyučovania matematiky. Uvádza aj historické súvislosti a okolnosti za akých napredoval vývoj v matematike. Cieľom článku je poskytnúť ilustračný a motivačný materiál k vyučovaniu školskej matematiky alebo priniesť rozširujúce učivo v rámci záujmových krúžkov matematiky. Na pozadí fragmentov životov jednotlivých matematikov približuje vznik metód, ktoré dnes používame pri riešení príkladov. Zaujímavosťami z ich životov má zvýšiť pozornosť žiakov na hodinách matematiky. Uvádza zaujímavé historické príklady a naznačuje dnešné metódy k ich správne riešeniu. Čiastočne obsahuje aj poznatky, ktoré presahujú školské osnovy, avšak je možno ich uplatniť pri cvičeniach na vysokých sko-

lách, napr. na hodinách matematickej analýzy alebo algebry. Jednotlivé časti článku sú usporiadané chronologicky tak, ako sa udiali. Článok uvádza aj tematické celky obsiahnuté v platných učebných osnovách, pri ktorých by bolo vhodné jednotlivé zaujímavosti a príklady uviesť.

Kľúčové slová

Dejiny matematiky, paleomatematika, matematika v staroveku, matematika v stredoveku, matematika v novoveku, motivácia žiakov na hodinách matematiky.

3. Matematika v stredoveku

Počas tohto obdobia zdanlivo dochádza k miernej stagnácii vo vývine matematiky. Ťažisko pokroku sa presúva z Európy na Stredný východ a Čínu, aby sa tam koncom tohto obdobia znovu vrátilo. Okrem pár fragmentov z Európy, je práve matematika z týchto oblastí obsahom tejto kapitoly.

3.1 Alcuin z Yorku – matematik karolínskej renesancie

V druhej polovici 8. storočia vládol Franskej ríši kráľ a neskôr cisár Karol Veľký (obdobie vlády v rokoch 768 – 814). Uvedomil si, že pre vedenie silného a centralizovaného štátu je užitočná vyššia kultúrna úroveň duchovenstva a členov štátnej správy. Pre ich vzdelávanie bol v roku 781 pozvaný anglický mních Alcuin (asi 732 – 804, známy aj ako Alh-win, čo znamená priateľ chrámu), bývalý predstaviteľ katedrálnej školy v Yorku s výbornou reputáciou v poznaní slobodných umení. (Tzv. slobodné umenia alebo *artes liberales* tvorili základ stredovekej vzdelanosti. Pozostávali z troch slovných odborov alebo trivía – gramatiky, rétoriky, dialektiky a štyroch číselných odborov alebo quadrivía – aritmetiky, geometrie, astronómie a hudby.)

Alcuin sa teda pokúšal šíriť vzdelanie medzi vtedy slabo vzdelanou šľachtou. Na jeho naliehanie bolo na území Francúzska a Nemecka zriadených mnoho základných škôl. Sám úspešne pôsobil na dvorskej škole v Aachene a stal sa dokonca poradcom Karla Veľkého pre teologické, astronomické, kalendárne a dokonca aj politické otázky. V roku 796 bol vymenovaný za opáta Kláštora sv. Martina v Tours, ktorý viedol až do svojej smrti 19. mája 804 [Wußing 2008, str. 269].

Alcuin po sebe zanechal mnoho spisov z oblasti trívia a astronómie. Pre popularizáciu matematiky zostavoval zábavné úlohy a hádanky a niektorým z nich dával aj nábožensko-mystickú podobu. Jeho meno sa často spája s dielom *Propositiones ad acuendos iuvenes* (Úlohy pre bystrenie mladých mužov), avšak jeho autorstvo nie je isto potvrdené, pretože je známy len odpis z konca 9. storočia. Jedno je však isté, bola to najstaršia zbierka úloh z matematiky napísaná v latinskom jazyku.

Zbierka úloh *Propositiones* obsahuje 53 úloh s výsledkami, avšak len zriedkavo obsahuje postupy k týmto výsledkom. Obsah zbierky má široký záber, v type úloh aj v pôvode. Sú to lineárne rovnice, ktoré už riešili starí Egypťania, vtedy rozšírené úlohy na kopanie studní, staré čínske úlohy, zmiešané úlohy, úlohy na postupnosti a úlohy o vínnych pivniciach. K zložitejším patria tie príklady, ktoré sa počítajú pomocou sústavy dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi [WuBing 2008, str. 270].

Uvedme si teraz pár príkladov z tejto zbierky, ktoré by bez problémov mali vypočítať žiaci 9. ročníka, v jednoduchších prípadoch aj žiaci 7. ročníka základnej školy. Úloha o slimákovi bola v *Propositiones* uvedená na prvom mieste:

Jeden slimák bol jednou lastovičkou od svojho jedla odnesený do vzdialenosti jednej míle (leuva) ďaleko. Slimák nemôže sa viac vrátiť, ako jednu uncu (= 1/12) jednej stopy za deň. Povedz, kto môžeš, za koľko dní sa slimák k svojmu jedlu dostane?

Riešenie sa môže vypočítať až po udaní vzťahov medzi mierami. 1 leuva = 7 500 stôp, alebo 90 000 uncí. To znamená, že slimák sa dostane k jedlu za 246 rokov a 210 dní.

Jeden z ďalších príkladov znel takto:

O peňaženke, ktorú našiel jeden muž

Jeden muž našiel na ceste peňaženku s 2 talentami (talent – zlatá alebo strieborná minca). To videli iní a povedali: Bratu, daj nám každému časť zo svojho nálezu. Ale on odmietol a nechcel im nič dať. Tu sa naňho ostatní vrhli, vytrhli mu peňaženku a každý si vzal 50 soldo (soldo – drobná talianska minca). Keď muž videl, že nemôže odporovať, súhlasil a vzal si tiež 50 soldo. Povedz, kto môžeš, koľko mužov tam bolo? [WuBing 2008, str. 271].

Príklad sa opäť môže vyriešiť až po udaní vzťahov medzi mierami. Talent mal 75 funtov a jeden funt mal 72 soldo. Z toho sa jednoducho vypočíta, že mužov bolo dokopy 216. Takýchto čisto aritmetických úloh je v zbierke viac. Ďalšia je o zajacovi a psovi:

Po koľkých skokoch dobehne pes zajaca, ktorý má pred ním náskok 150 stôp a zakaždým skočí 7 stôp, zatiaľ čo pes zakaždým skočí 9 stôp?

Príklad sa vypočíta jednoduchou rovnicou, pričom pes dobehne zajaca po 75 skokoch. Iný príklad znie:

100 mužov, žien a detí si delilo 100 scheffelov (scheffel – stará nemecká miera pre objem obilnín; merica obilia) tak, že muž dostáva 3 scheffely, žena 2 a každé dve deti dohromady jeden. Koľko bolo mužov, koľko žien a koľko detí?

Autor textu udával iba jednu odpoveď a to, že mužov bolo 11, žien 15 a detí 74, pričom možných riešení bolo celkovo až sedem a počet žien mohol nadobúdať hodnoty 0, 5, 10, 15, 20, 25 a 30.

Zbierka obsahovala aj zložitejšie príklady, ktoré sa dali využiť aj v reálnom živote a vyžadovali nielen matematické schopnosti, ale aj obchodnícku obratnosť:

Dvaja muži kúpili za 100 soldo stádo prasiat a to každých 5 prasiat za 2 soldo. Potom stádo rozdelili a začali predávať znovu 5 prasiat za 2 soldo a pritom dobre zarobili. Ako je to možné?

Riešenie vyžaduje určitý cit pre podnikanie. Stádo malo dohromady 250 prasiat a muži ho rozdelili na dve skupiny po 125 prasiat, pričom v prvej boli tučnejšie prasatá a v druhej chudšie. Prvý muž predal z tučnejšieho stáda 120 prasiat, 2 prasatá za 1 soldo a druhý tiež 120 prasiat z chudšieho stáda, 3 prasatá za 1 soldo, tzn. že predávali 5 prasiat za 2 soldo. Prvý zarobil 60, druhý 40 soldo a zostalo im obom ešte po päť prasiat. Číže mali ešte 10 prasiat, ktoré keď predali, vytvorili dodatočný zisk [Juškevič 1978, str. 332].

Súčasťou Propositiones boli aj tzv. geometrické problémy, ktoré vychádzali zo starých rímskych úloh. Jednou z nich bola aj úloha *O kruhovom poli*:

Jedno kruhové pole má obvod 400 prútov (prút – stará dĺžková miera). Povedz, koľko aripenni (aripenni – stará plošná miera s rozsahom 12 x 12 prútov) obsahuje?

Táto úloha, ako jedna z mála, má uvedené aj dve cesty k riešeniu. Spomenieme len jedno z nich, pretože druhé je nekorektné.

Zober štvrtú časť zo 400, to je 100. Zober ďalej tretiu časť zo 400, to je 133. Zober polovicu zo 100, to je 50. Zober polovicu zo 133, to je 66. Vynásob 50 krát 66, to je 3151 (tu sa asi autor pomýlil v zápise, pretože správne to je 3300, navyše s touto hodnotou aj ďalej počíta). Rozdel' to na 12 častí. Jedna časť je 280 (aj keď $3300 : 12 = 275$). Rozdel' znovu 280 na 12 častí. Jedna časť je 24. Zober štyrikrát 24, to je 96. To je celkom 96 aripenni [Scriba 2004, str. 57].

Po jednoduchom výpočte zistíme, že ani udaný výsledok nie je správny. V skutočnosti je správny výsledok približne 88 aripenni, čomu sa riešenie blíži, a keby autor úlohy delil $3300 : 12 = 275$ a nie 280, dostal by sa nakoniec k výsledku 91, čo je už viac presnejšie. Pozoruhodné pri tejto úlohe je nielen to, akými spôsobmi ich rieši, ale hlavne to, že na pomerne jednoznačný príklad udáva dva, dosť odlišné, výsledky.

Ďalšia úloha *O kruhovom meste* bola podobného typu ako predchádzajúca, aj keď by sa dala zaradiť ku skôr žartovným úlohám ako k úlohám využiteľným v praktickej geometrii:

Jedno kruhové mesto má obvod 8000 stôp. Povedz, kto vieš, koľko domov sa v ňom nachádza, keď každý dom je dlhý 30 stôp a široký 20 stôp.

Navrhovaný postup riešenia (opäť nepresný) znel nasledovne:

Pre obvod tohto mesta platí dĺžka 8000 stôp, ktoré treba v pomere 3:2 rozdeliť na 4800 a 3200. Do jedného daj dĺžku, do druhého šírku domov. Odober z každých miest polovicu, zostane z väčších miest 2400, z menších 1600. Týchto 1600 vydel' 20 a budeš mať 80 krát 20. Ďalej väčších 2400 miest rozdel' na 30 častí, 80 krát 30. Zober 80 krát 80, to je 6400. Tol'ko domov, ako je hore zadanych, možno do tohto mesta postaviť [Scriba 2004, str. 217].

Táto a predchádzajúca úloha, odhliadnuc od ich ťažkopádneho zadania (a riešenia), by nemali robiť problém žiadnemu žiakovi 9. ročníka. Ťažkopádnosť formulácie týchto dvoch úloh, ale aj ostatných, vyplývala jednak z nedostatočne vyvinutého pojmového aparátu matematiky v stredoveku a jednak z absencie akejkoľvek symboliky. Dnes by pri predkladaní týchto úloh žiakom, bolo samozrejmosťou ich náležité preformulovanie.

Zbierka okrem iných úloh obsahovala aj známu úlohu o prievozníkovi, ktorý mal odviezť cez rieku vlka, kozu alebo kapustu, ktorej riešenie predpokladá tiež istú dávku dôvtipu. Ako vidno, táto ako aj iné úlohy z tejto zbierky, si udržali svoju popularitu po dlhú dobu.

3.2 Najväčší arabský matematik

Po páde Západorímskej ríše v roku 476 začal v Európe stredovek, obdobie vo všeobecnosti málo priaznivé pre vedecký a technický rozvoj. Centrá rozvoja ľudskej vzdelanosti sa tak postupne preniesli do iných častí sveta. Jedným z nich sa stal aj Bagdadský kalifát (časť Moslimskej ríše). Bagdadsí kalifovia podporovali rozvoj prírodných vied a matematiky. Jeden z nich, kalif al-Mamún, dal začiatkom 9. storočia podľa vzoru alexandrijskej akadémie založiť jej arabskú verziu – Dome múdrosti. Matematici v Dome múdrosti zhromažďovali a prekladali diela antických gréckych autorov a oboznamovali sa s matematikou a astronómiou Indie. Z matematikov pracujúcich v Dome múdrosti mal pre matematiku najväčší význam Abú Abdalláh Muhammad ibn Músá al-Chwárizmí al-Mádzusí (asi 780 – 850, skrátene al-Chwárizmí, známy aj ako al-Cholezmí).

Al-Chwárizmí sa narodil v Chorézmií (dnes je to časť Uzbekistanu). V mladosti bol prívržencom Zarathrustovho učenia, no neskôr konvertoval na islam. Ako mnoho mužov tej doby i on sa venoval rôznym oblastiam vedy a to hlavne matematike, astronómii a geografii. V matematike sa zaoberal aritmetikou, indickými číslicami a algebrou. Jedným z jeho najvýznamnejších diel bola *Krátka kniha o počte pripočítaním a porovnávaním*, v origináli *Al-kitab al-muchtasar fi hisáb al-džabr wa-l-muqábala*, alebo v krátkosti *Algebra*.

Al-Chwárizmí napísal svoju Algebru na prianie práve skôr spomínaného kalifa al-Mamúna. Mala slúžiť obyvateľstvu na riešenie úloh vyskytujúcich sa v každodennom praktickom živote a právnych problémov, ktoré sa týkali najmä komplikovaného islamského dedičského práva. Pozoruhodná je druhá – praktická – časť knihy. V nej uvádzané úlohy sú tak dôsledné, že dokonca aj rovnice formuluje slovné a nepoužíva žiadnu symboliku, čo viedlo k určitej ťažkopádosti. Prvá časť Algebry je viac teoretická, jednalo sa hlavne o klasifikáciu kvadratických rovníc, ktorú si teraz viac rozoberieme [Wuřing 2008, str. 239].

Dnes sa kvadratické rovnice preberajú v 1. ročníku stredných škôl, pričom ako základný tvar sa uvádza:

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ kde } a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0.$$

Al-Chwárizmí klasifikuje šesť typov kvadratických a lineárnych rovníc, pričom ich nazýva „normálnymi“. Potom na príkladoch objasňuje možnosti úprav, pomocou ktorých možno všetky ostatné rovnice previesť na jeden z týchto normálnych typov. Týchto šesť typov normálnych rovníc sformuloval nasledovne:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1) štvorce sa rovnajú koreňom | $ax^2 = bx$ |
| 2) štvorce sa rovnajú číslu | $ax^2 = c$ |
| 3) korene sa rovnajú číslu | $ax = c$ |
| 4) štvorce a korene sa rovnajú číslu | $ax^2 + bx = c$ |
| 5) štvorce a čísla sa rovnajú koreňom | $ax^2 + c = bx$ |
| 6) korene a čísla sa rovnajú štvorcom | $bx + c = ax^2$ |

Každá rovnica má kladné koeficienty a ostatné rovnice, ktoré nemajú kladné riešenie, sa neberú do úvahy. Keď sa v rovnici vyskytne člen so záporným koeficientom, je možné sa ho zbaviť pomocou operácie nazývanej al-džabr, čiže pripočítaním tohto člena k obidvom stranám rovnice. Ďalej sa všetky členy rovnakého stupňa zlučujú do jedného pomocou operácie al-muqábala, ktorá znamená porovnávanie. Okrem iného, koeficient u štvorca neznámej sa musí previesť na jednotku, pretože pravidlá pre riešenie rovníc typu 4) až 6) sú formulované práve pre tento prípad. Pre typ rovnice 1) nebola nula považovaná za riešenie, čo sa udržalo v matematike až do 17. storočia. Zaujímavosťou bolo, že za neznámu al-Chwárizmí nepovažoval len koreň rovnice, ale tak isto aj jeho druhú mocninu. Tak napríklad po určení koreňa $x = 5$ v rovnici $x^2 = 5x$ dodáva al-Chwárizmí, že jeho druhá mocnina je 25. Podobne tak robil aj pri iných príkladoch. Pre všetky typy rovníc uvádza al-Chwárizmí špeciálne príklady, ktoré bolo možné riešiť aj pomocou geometrického postupu.

V jednej úlohe, ktorú je možné zapísať v nasledujúcom tvare

$$2x^2 + 100 - 20x = 58,$$

al-Chwárizmí postupuje pri jej riešení takto

$$2x^2 + 100 = 58 + 20x \text{ (al-džabr, pripočítanie),}$$

čo vedie k tvaru, kde zlučuje členy rovnakého stupňa

$$2x^2 + 42 = 20x \text{ (al-muqábala, zlučovanie)}$$

a po vydelení dostáva normálnu rovnicu typu 5)

$$x^2 + 21 = 10x.$$

Postup pre riešenie vyššie uvedenej rovnice formuloval nasledovne:

Rozpoľ korene, dostaneš päť, vynásob to so sebou samým, dostaneš dvadsaťpäť, odpočítaj od toho dvadsaťjedna, ktoré sú pripočítané k druhej mocnine, zvýšia ti štyri. Odmocni, dostaneš dva a odpočítaj to od polovice koreňov, teda od piatich a zostanú ti tri. A to je odmocnina, ktorú hľadáš a jej druhá mocnina je deväť. A keď chceš, pripočítaj to k polovici koreňov a máš sedem. Aj to je koreň, ktorý hľadáš a jeho druhá mocnina je štyridsaťdeväť [Juškevič 1978, str. 203 – 206].

Keby sme typ rovnice 5) dnes vo všeobecnosti sformulovali ako $x^2 + q = px$, tak by sme riešenie tohto príkladu vo všeobecnosti mohli zapísať nasledovne:

$$x = \frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}.$$

Analogicky sa dajú vyjadriť riešenia aj ostatných typov rovníc, pričom vlastne ide o metódu dopĺňania na štvorec.

Jeho diela sa zachovali najmä vďaka latinským prekladom od Angličana Roberta z Chesteru (okolo r. 1150) a Taliana Gerharda z Cremony (asi 1114 – 1187). V Európe boli presné slovné formulácie al-Chwárizmího rovníc a ich riešeni prepísané do matematickej symboliky (čo súviselo s jej rozvojom) po prvýkrát až v renesancii [Wuřing 2008, str. 240].

A na záver ešte jedna poznámka. Názov operácie al-džabr, ktorý znamená tiež kniha, sa čoskoro začal používať pre označenie celej vedy o rovniciach. V Európe sa slovo algebra ako názov tejto vedy objavuje v 14. storočí. Takisto aj polatinčením al-Chwárizmího mena (al-Chorezmí) vzniklo slovo algoritmus [Znám 1986, str. 91].

3.3 Koruna indickej matematiky

V roku 1657 slávny francúzsky matematik Pierre de Fermat poslal svojmu priateľovi Bernardovi Frenilovi de Bessy jednu pozoruhodnú úlohu. Požadoval od neho riešenie rovnice $61x^2 + 1 = y^2$, pričom x a y sú celé čísla. Ani jednému

z nich sa nepodarilo úlohu vyriešiť, čo dokázal až v roku 1732 ďalší veľký matematik Leonard Euler. Táto úloha pochádzala od indického matematika a astronóma Bháskara II. (okolo 1114 – 1185), ktorý ju už riešil okolo roku 1150. Udal, že najmenšími celými číslami, pre ktoré mala rovnica zmysel, boli $x = 226\,153\,980$ a $y = 1\,766\,319\,049$. Bháskara rovnicu riešil metódou, ktorú nazýval čakravala (chakravala) a úlohu aj jej riešenie uvádzal vo svojom najvýznamnejšom diele *Koruna vedy* (Siddhánta-šíromani, 1150);

[http://www.indiafirstfoundation.org/Glimpses%20of%20Indian%20History/Articles/Lordkrisjna_m.htm#lkrn5_27.4.2009].

Koruna vedy bola skutočnou korunou stredovekej matematiky v Indii. Táto zbierka jeho prác pozostávala zo štyroch častí (Aritmetika, Geometria, Algebra a Astronómia) a obsahovala podrobný a prehľadný teoretický základ k riešeniu praktických úloh bežného života. Pozoruhodné je, že toto dielo bolo z veľkej časti písané prózou a okrem iného obsahovalo aj riešenia kvadratických rovníc s negatívnymi koreňmi. Najvýznamnejšia časť tohto diela sa volala *Lílávatí* a bola venovaná aritmetike. Lílávatí znamená krásavica, čo mohlo jednak narážať na Bháskarovu dcéru alebo na samotnú matematiku [Juškevič 1978, str. 100].

Priblížme si teraz niekoľko zaujímavých úloh z tohto diela:

Druhá odmocnina z polovice celkového počtu včiel jedného roja vyletela na strom. Nasledovaná bola ôsmimi devätinami celkového počtu. Jedna včela uviazla v lotosovom kvete, keď priletela na bzúčanie o pomoc jej uväznenej priateľky. Povedz mi, koľko bolo celkom včiel?
[http://www.indiafirstfoundation.org/Glimpses%20of%20Indian%20History/Articles/Lordkrisjna_m.htm#lkrn5_27.4.2009]

Úloha sa dá jednoducho vyriešiť, keď rovnicu:

$$\sqrt{\frac{x}{2}} + \frac{8}{9}x + 2 = x,$$

upravíme na tvar kvadratickej rovnice $2x^2 - 153x + 648 = 0$. Potom už ľahko zistíme, že počet včiel bol 72. Kvadratickou rovnicou bola aj ďalšia úloha:

Druhá mocnina jednej osminy stáda opíc vystrája v lese, zatiaľ čo dvanásť zvyšných pokrikuje na vršku. Koľko ich je celkom? [Juškevič 1978, str. 141].

Rovnicu potom zapíšeme:

$$\left(\frac{x}{8}\right)^2 + 12 = x$$

a riešením sú hodnoty 16 a 48. Pokiaľ Bháskara pri výpočtoch dostal koreň, ktorý by nevyhovoval podmienkam úlohy, tak ho jednoducho nebral do úvahy. Podobne to bolo aj so zápornými koreňmi, ktoré považoval iba za pomocné algebraické výpočty. Za správne riešenie ich nepokladal aj preto, lebo záporné čísla sa vymykali z predstáv bežných ľudí tej doby. Pri riešení rovníc vyšších stupňov ani Bháskara, ani iní indickí matematici nedospeli k nejakým všeobecne platným výsledkom. Sám Bháskara uvádza iba tie príklady, kde celočíselné korene možno nájsť pomocou jednoduchých úprav. Tak napríklad v rovnici

$$x^3 - 6x^2 + 12x = 35$$

chýba na druhej strane k doplneniu iba člen 8, aby sme dostali $(x - 2)^3 = 27$. Podobne tak činil aj pri rovniciach vyšších stupňov.

Náročnejšie už boli úlohy, v ktorých sa indickí matematici opierali o znalosť Pytagorovej vety. Jeden z takýchto príkladov Bháskaru znie nasledovne:

Vypočítaj odvesny x , y a preponu z pravouhlého trojuholníka, keď poznáme jeho obvod a obsah.

Úloha je pomerne náročná aj pre absolventa gymnázia a riešenie spočíva v zavedení substitúcií

$$xy = p \tag{1}$$

$$x + y + z = s, \tag{2}$$

kde p je dvojnásobok obsahu trojuholníka a s je obvod trojuholníka. Potom sa postup odvíja od aplikovania Pytagorovej vety:

$$x^2 + y^2 = z^2,$$

kde po pripočítaní $2xy$ a odčítaní z^2 od oboch strán dostávame

$$x^2 + y^2 + 2xy - z^2 = 2xy$$

a po ďalšej úprave a z (1)

$$x^2 + xy - xz + xy + y^2 - yz + xz + yz - z^2 = 2p$$

$$(x + y + z)(x + y - z) = 2p$$

a odtiaľ pomocou (2)

$$x + y - z = \frac{2p}{s} \quad (3)$$

a z (2) a (3) plynie

$$z = \frac{s^2 - 2p}{2s}.$$

Po určení strany prepony z a jej dosadení do (2) už môžeme určiť odvesny x a y . V stredných školách odporúčame túto úlohu riešiť s konkrétnymi číslami.

Koruna matematiky bola ozajstnou korunou indickej matematiky. Po stáročia slúžila ako základ akéhokoľvek matematického štúdia matematiky v Indii. Od smrti Bháskaru II. až po britskú kolonizáciu sa v indickej matematike neobjavilo prakticky nič nové, pokiaľ nepočítame stále novšie a novšie komentáre a hodnotenia k tomuto významnému dielu. Na tomto mieste považujeme za vhodné uviesť, že indická matematika dala svetu nulu a algoritmus výpočtu druhej odmocniny, ktorý používame dodnes [Wuřing 2008, str. 94].

A na záver ešte spomenieme jednu zaujímavú úlohu od Bháskarovho predchodcu a inšpirátora, ďalšieho stredovekého indického matematika Šrídharu (žil medzi rokmi 850 až 950), ktorú možno zapísať rovnicou:

$$\begin{aligned} & x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x}) - \sqrt{x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x})} - \frac{1}{5} \left(x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x}) - \sqrt{x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x})} \right) \\ & - 2 \sqrt{x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x}) - \sqrt{x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x})} - \frac{1}{5} \left(x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x}) - \sqrt{x - \sqrt{x} - \frac{1}{6}(x - \sqrt{x})} \right)} = 8 \end{aligned}$$

Táto na prvý pohľad neuveriteľne komplikovaná úloha vedie k tzv. reťazcom kvadratických rovníc. Šrídhara riešil túto rovnicu sériou substitúcií a to:

$$x - \sqrt{x} = y, \quad y - \frac{1}{6}y = z, \quad z - \sqrt{z} = u, \quad u - \frac{1}{5}u = v \text{ a } v - 2\sqrt{v} = 8,$$

kde z poslednej rovnice plynie $v = 16$ a následne $u = 20$, $z = 25$, $y = 30$ a $x = 36$. Správnosť výsledku sa dá jednoducho overiť [Juškevič 1978, str. 142 - 143].

3.4 Pascalov indický trojuholník z Číny

S rozvojom binomických koeficientov alebo Pascalovým trojuholníkom sa po prvýkrát stretávame počas 1. ročníka stredných škôl a prirodzene sa nám spája s menom Blaisea Pascala (1623 – 1662), resp. jeho dielom *Pojednanie o aritmetickom trojuholníku* (Traité du triangle arithmétique, 1665). Málokto však vie, že jeho pôvod pramení v úplne inej dobe a na úplne inom mieste ako je Francúzsko 17. storočia.

V 13. storočí pôsobilo v stredovekej Číne súčasne viac vynikajúcich matematikov. Jedným z nich bol aj potulný učiteľ matematiky Ču Š'-ťie (alebo aj Chuh Shih Chieh, asi 1260 – 1320). Známy sa stal najmä svojimi dielami *Úvod do matematického bádania* (v origináli Suan süe čchi men, 1299) a *Jaspisové zrkadlo štyroch prvkov* (S'jüan jü fien, 1303). V *Úvode do matematického bádania* Ču Š'-ťie uvádza čitateľa do všeobecného úvodu algebry a hlavne definuje pravidlá o znamienkach pri sčítaní a násobení. V *Jaspisovom zrkadle...* zase popísal Hornerovu schému, postupy pre zostavovanie rovníc, rozpracoval symboliku pre zápis rovníc vyšších stupňov so štyrmi neznámymi a riešil niekoľko úloh, ktoré viedli k rovniciam tohto typu [Juškevič 1978, str. 72].

Okrem spomenutého sa v *Jaspisovom zrkadle štyroch prvkov* stretávame aj s trojuholníkovou tabuľkou čísel, ktoré sú binomickými číslami až do ôsmej mocniny (obr.1). Táto tabuľka je súčasne najstarším známym vyobrazením schémy rozvoja binomických koeficientov. Avšak už Ču Š'-ťie sám priznáva, túto tabuľku prebral zo skorších diel.

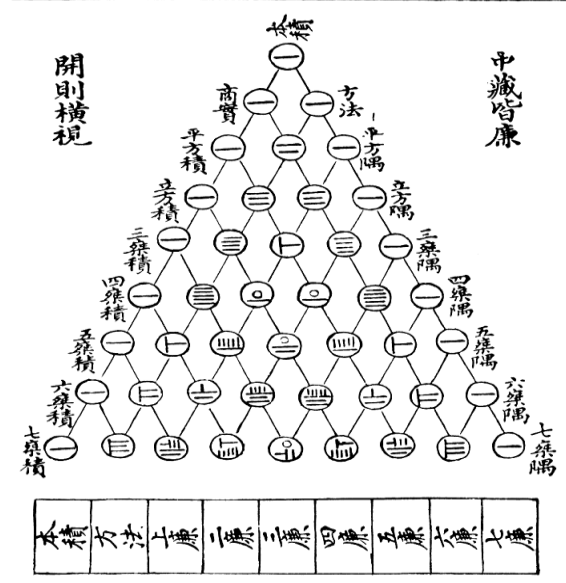
Iný čínsky matematik tohoto obdobia, Jang Chuej (13. storočie), v súvislosti s tým odkazuje na dielo matematika Ťia Siena *Vysvetlenie tabuliek reťazovej metódy odmocňovania* (Li čcheng š'suo, vydané okolo roku 1100), v ktorom sa autor zaoberal výpočtami štvrtých odmocnín a poznal tabuľku čísel, ktorá sa dnes nazý-

va Pascalov trojuholník. Ale Ťia Sien ju uvádza v menšom rozsahu, len do $n=6$. Samotný názov Ťia Sienovej práce naznačuje, že tabuľka sa používala pre výpočet odmocnín [Juškevič 1978, str. 79].

Pascalov trojuholník bol však známy ešte omnoho skôr. Indickí matematici ho poznali už v 2. storočí pred Kristom, používali ho však iba v úlohách kombinatoriky a tak nemožno tvrdiť, že bol používaný aj na rozklad mocniny dvojčlenov. Znovu sa tabuľka binomických čísel objavuje až okolo roku 1000 v diele perzského matematika Mohameda al-Karadžího (zomrel asi 1029), ktorý ju poznal pre exponent 4. Podobne sa spomína v spisoch Omara Chajjája (alebo Omar Khayyam, 1048 – 1122), známeho astronóma, básnika, filozofa a matematika tej doby, ktorý ju pravdepodobne ovládal pre ľubovoľný prirodzený mociteľ. Otázka miesta a doby objavu binomickej vety pre ľubovoľný prirodzený mociteľ však zostáva stále otvorená [<http://ualr.edu/lasmoller/pascalstriangle.html> 27.4.2009].

Obr. 1: Binomické koeficienty podľa Ču Š'-ťia [http://en.citizendium.org/wiki/Pascal%27s_triangle 27.4.2009]

古法七乘方圖



Po Ču Š'-ťienovi sa tabuľka binomických čísel až do mocniny 9 vyskytuje u Džamsída al-Kášího (okolo 1380 – 1429) a v Európe u Petra Apiana (1495 – 1522) v roku 1527 a u Michaela Stiffela (1487 – 1567). Až Issac Newton (1642 – 1727) rozšíril platnosť binomického vzorca na ľubovoľné reálne mocnitele, opierajúc sa pri tom o svoje multiplikačné pravidlo vytvárania koeficientov [Juškevič 1978, str. 80].

3.5 Mikuláš Oresme

Žiaci 2. ročníka gymnázia sa v rámci učiva o úpravách výrazov s mocninami a odmocninami stretávajú s pravidlami pre počítanie s odmocninami. Po prvýkrát tieto pravidlá formuloval už v 14. storočí francúzsky polyhistor Mikuláš Oresme.

Mikuláš Oresme (asi 1330 – 1382) pochádzal z Normandie a v rokoch 1348 až 1361 vyučoval na francúzskej univerzite Collège de Navarra v Paríži. Tak ako mnoho mužov vedy v stredoveku aj on bol prepojený s cirkvou a pôsobil v rôznych cirkevných funkciách v Rouene. Od roku 1377 pôsobil ako biskup v Lisieux. Na rozkaz kráľa Karla V. preložil niekoľko Aristotelových diel do francúzštiny a stal sa tak priekopníkom publikovania vedeckých prác vo francúzštine. Aj napriek tomu publikoval svoje najvýznamnejšie dielo, čo sa týka matematiky, v latinčine. Jednalo sa o *Algorismus proporcii* (v origináli: *Algorismus proportionum*), v ktorom sa zaoberá so spomínanými mocninami a odmocninami [Wuřing 2008, str. 293 – 294].

Oresme v *Algoritme proporcii* zavádza vedľa celočíselných exponentov, tiež štvrtinové, tretinové, polovičné, jedenaplnásobné a iné lomené racionálne exponenty, ktoré by sme dnes zapísali ako $a^{\frac{1}{3}}$, $a^{\frac{3}{2}}$ atď. Zo skutočnosti, že $8 = \sqrt{64}$ a $4 = \sqrt[3]{64}$ Oresme usudzuje, že 8 je jedenaplnásobná mocnina zo 4, čiže $8 = 4^{\frac{3}{2}}$. Tieto racionálne exponenty Oresme nazýval iracionálnymi a slovné sformuloval viacero nám už dnes známych pravidiel pre počítanie s nimi, napríklad:

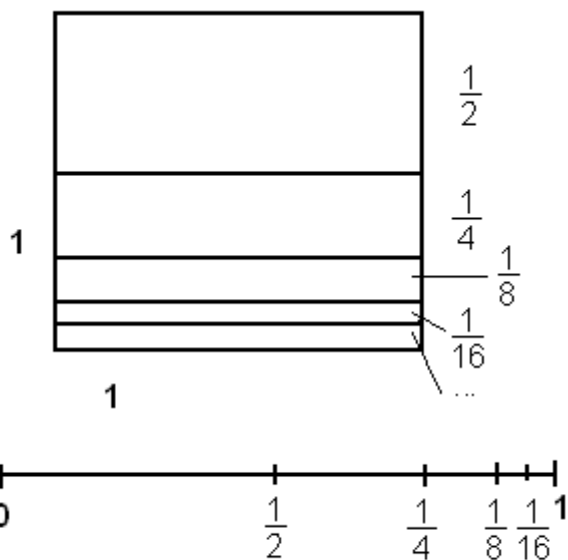
$$a^{\frac{n}{m}} = \left(a^n\right)^{\frac{1}{m}}, \quad a^{\frac{1}{m}}b^{\frac{1}{n}} = \left(a^n b^m\right)^{\frac{1}{m \cdot n}}, \quad \frac{a^n}{b^{\frac{1}{n}}} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}, \quad a^{\frac{1}{n}}b^{\frac{1}{n}} = (ab)^{\frac{1}{n}},$$

a podobne. Týmto položil základ pre neskoršie teórie logaritmov [Juškevič 1978, str. 389].

V Algoritmte proporcií sa Oresme okrem mocnín a odmocnín venoval aj geometrickej interpretácii číselných radov. Ukázal, že súčet nekonečného radu

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots = 1$$

pomocou nasledujúcich obrázkov:

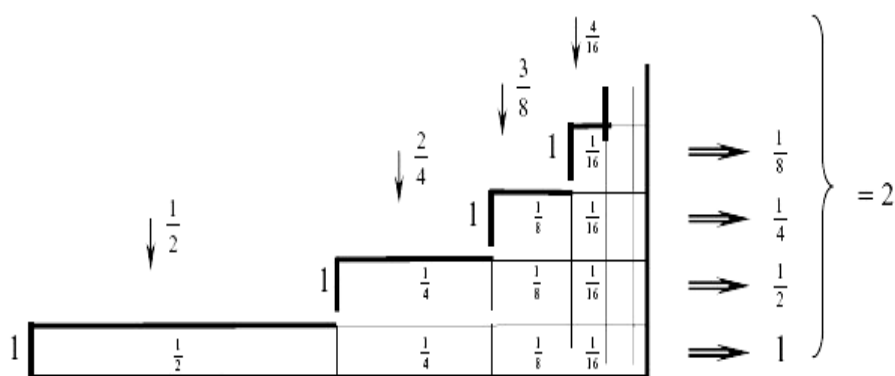


Takisto pomocou obrázka vedel určiť aj súčet nasledujúceho radu

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \frac{4}{16} + \dots = 2.$$

alebo ako ukazuje obrázok 2

Obr. 2 Súčet nekonečného radu. Grafické znázornenie od Oresmeho [Jedinák 2007, str. 49]



Takýmito a podobnými radmi sa zaoberajú žiaci 3., resp. 4. ročníka gymnázií, avšak grafický súčet sa využíva zriedkavo. Ukážeme si ešte ako by súčet členov tejto postupnosti mohli riešiť študenti vysokých škôl. Treba dokázať, že

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} = 2.$$

Riešenie spočíva v zavedení funkčného radu

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} x^n,$$

ktorý nech má súčet $S(x)$, potom

$$S(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} x^n.$$

Obidve strany vydělíme x a po zintegrování ľavej aj pravej strany dostávame

$$\int \frac{S(x)}{x} dx = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$$

a po ďalšej úprave

$$\int \frac{s(x)}{x} dx = \frac{x}{2-x}$$

Nakoniec zderivujeme obe strany rovnosti a po úprave dostaneme

$$S(x) = \frac{2x}{(2-x)^2},$$

kde pre $x = 1$ je $S(1) = 2$.

Z ďalších Oresmeho diel sú veľmi významné spisy *O konfigurácii kvalít* (*De configuratione qualium*) a *O rovnomerných a nerovnomerných intenzitách* (*De uniformitate et difformitate intensionum*), kde sa snažil o matematický popis pohybu. Začal dokonca používať aj geometrické vyjadrenie veličín a ich vzájomných súvislostí. Do budúcnosti tak prispel k stanoveniu závislosti medzi časom a meranou veličinou a vytušil úlohu funkčných závislostí ako nástroja pre skúmanie prírody a jej merateľných zákonov [Jedinák 2007, str. 48 – 49].

Literatúra

DALMÉDICO, A. D.: Sophie Germain. In: Spektrum der Wissenschaft. Moderne Mathematik. 4, 1996, str. 8 – 15.

DUNHAM, W.: Mathematik von A – Z. Berlin : Birkhäuser Verlag, 1996, 360 strán.

agnesiWissenschaft. Ethnomathematik. 2, 2006, str. 10 – 15.

JEDINÁK, D.: Eseje o matematikoch. Trnava : 2007, 75 strán.

JUŠKEVIČ, A. P.: Dějiny matematiky ve středověku. Praha : Academia, 1978, 448 strán.

KOLMAN, A.: Dějiny matematiky ve starověku. Praha : Academia, 1969, 224 strán.

SCRIBA, Ch. J. – SCHREIBER, P.: 5000 Jahre Geometrie. Berlin : Springer-Verlag, 2004, 630 strán. ISBN 978-3-540-22471-6

STEWART, I.: Čísla přírody. Bratislava : Archa, 1996, 172 strán. ISBN 80-7115-117-3

STREČKO, V.: Stručný vývoj matematiky. Prešov: Náuka, 1999, 55 strán. ISBN 80-967602-9-7

WUßING, H.: 6000 Jahre Mathematik. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2008, 530 strán. ISBN 978-3-540-77189-0

ZNÁM, Š. – BUKOVSKÝ, L. – HEJNÝ, M. a kol.: Pohľad do dejín matematiky. Bratislava : Alfa, 1986, 240 strán.

Internetové stránky

http://www.math.buffalo.edu/mad/Ancient-Africa/mad_ancient_egypt_algebra.html

http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Extras/Napier_rods.html

<http://www.agnesscott.edu/Lriddle/WOMEN/women.htm>

<http://womenshistory.about.com/od/sciencemath1/tp/aatpmathwomen.htm>

<http://mathworld.wolfram.com/WitchofAgnesi.html>

http://www.indiafirstfoundation.org/Glimpses%20of%20Indian%20History/Articles/Lordkrisjna_m.htm#lkrn5

<http://ualr.edu/lasmoller/pascalstriangle.html>

doc. dr. Vladimír Strečko, CSc.
Prešovská univerzita v Prešove
Katedra fyziky, matematiky a techniky FHPV
vstrecko@fhpv.unipo.sk

Informácie Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti

Stretnutia s vedou

Základný výskum o tom, čo sa deje v našom mozgu v strese, umelá inteligencia, ktorá sa pomaly a nebadane presadzuje už v našom každodennom živote, ale aj historická prechádzka tzv. dlhým storočím v architektúre na Slovensku a v širšom regióne. To sú len niektoré zo zaujímavých, osožných a rôznorodých tém v pokračujúcom cykle vedeckých kaviarní a cukrárni v Národnom centre pre popularizáciu vedy a techniky pri CVTI SR. o nich, ale aj o ďalších témach sa dočítate v nasledujúcich riadkoch.

Mozog v strese: Čo sa deje v našich hlavách, keď sme pod tlakom?

V júrovej vedeckej cukrárni sa študenti dozvedeli, čo všetko sa deje v našom mozgu, keď sme v strese. Napriek tomu, že sa stresom zaoberajú v súčasnosti mnohí vedci a je to skutočne top téma mnohých vedeckých diskusií, ešte stále sa dohadujú, aká je jeho presná definícia. O dobrom aj zlom strese, o tom, v čom sa líšia a ako ovplyvňujú naše telo a či sa dokáže mozog pred zlým stresom brániť, prišla porozprávať mladá a úspešná vedecká pracovníčka **Mgr. Eszter Bögi, Ph.D.** z Ústavu experimentálnej farmakológie a toxikológie SAV. So svojím vedeckým tímom sa podieľa na základnom výskume vplyvu antidepressív počas gravidity a laktácie na potomkov. Venuje sa najmä emocionálnemu, kognitívnemu a sociálnemu správaniu zvierat, pričom odchýlky v správaní koreluje so zmenami na úrovni mozgu. Za svoju prácu v predklinickom výskume získala viacero ocenení. Študentom v úvode pripomenula, že každý z nás zažíva stresujúce situácie seba vlastným spôsobom, či už je to kvôli skúškam, známkam, rodičom alebo sklamaniu v láske. Naš mozog, ktorý všetko prežíva s nami, prechádza radom reakcií a tie nás jednak pripravujú na to, ako takejto situácii čeliť, ale zároveň nás chránia aj pred potenciálnymi hrozbami. Niekedy stres dokáže zlepšiť schopnosť zapamätať si podrobnosti o tom, čo sa deje, inokedy vedie k tomu, že oveľa viac zabúdame, sme vyčerpaní, unavení a smutní. V tejto súvislosti hovorila aj o chronickom strese a jeho negatívnom vplyve na organizmus, objasnila akú funkciu v ňom zohráva hormón kortizol a pripomenula, že práve rôzne úzkostné a depresívne poruchy a ochorenia veľmi úzko súvisia práve s chronickým stresom. Študentom popísala, ako sa vo svojom laboratóriu venuje práve základnému výskumu chronického stresu počas gravidity zvierat, ktorý realizuje na potkanoch. Sleduje a skúma ako stres,

ktorý prežívajú samice počas tehotenstva alebo aj pred tehotenstvom, ovplyvňuje vývin plodu. Na záver študentov oboznámila k akým zaujímavým zisteniam dospela potom, čo ich počas tehotenstva liečila antidepresívami a sledovala vplyv materského stresu a antidepresívnej liečby u mláďat hneď po pôrode, ale aj počas adolescencie a nakoniec aj v dospelosti.

Radón v životnom prostredí – meranie, riziká a aplikácie

V júnovej vedeckej kaviarni sme sa venovali rádioaktívnemu plynu, ktorý je všade okolo nás, napriek tomu o ňom veľmi málo vieme, lebo sa o ňom vo verejnosti málo hovorí. Patri medzi tzv. vzácne plyny, spomedzi ktorých je jediný rádioaktívny. O jeho rizikách, ako sa dá merať, ale aj o jeho využití nám porozprával jadrový fyzik **doc. RNDr. Karol Holý, CSc.** z Katedry jadrovej fyziky a biofyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave. Vo svojej vedeckej práci sa zameriava na výskum správania sa radónu v rôznych prostrediach a využitím rádionuklidov ako stopovačov prírodných procesov. Je zakladateľom radónovej školy na Slovensku. Na začiatku prednášky nám objasnil, že radón je rádioaktívny plyn. Vzniká ako dôsledok rozpadu uránu, ktorý sa bežne nachádza v zemskej kôre. Má tendenciu hromadiť sa v uzatvorených priestoroch, ako sú bane, jaskyne a domy. V ovzduší uzatvorených priestorov a tiež vo vonkajšej atmosfére vykazujú koncentrácie radónu denné a sezónne variácie. Hlavným zdrojom radónu v domoch je jeho prísun z pôdy, ale aj zo stavebných materiálov, pripomenul docent Holý. Koncentrácie radónu v domoch sú totiž ovplyvňované ich konštrukciou a ventiláciou. V ostatných rokoch ho dýchame viac ako v minulosti, pretože nevetráme, dôvodom sú aj tesnejšie plastové okná a tak radón nemá kam unikať. Radón sa však môže uvoľňovať aj z podzemnej vody. Uviedol aj rozdiely ako sa správa v domoch, jaskyniach, vo vode a vo vonkajšej atmosfére a ako sa dá merať. Docent Holý venoval časť prednášky aj jeho vplyvu na zdravie človeka. Nedávne štúdie totiž ukázali, že radón zapríčiňuje v populácii veľký počet ochorení na rakovinu pľúc a riziko vzniku rakoviny vzrastá úmerne s rastom radónovej expozície. Radón je dokonca Svetovou zdravotníckou organizáciou považovaný po fajčení za druhú najdôležitejšiu príčinu vzniku rakoviny pľúc. V živote sa mu však len ťažko dá vyhnúť, nemohli by sme ani dýchať. Podľa docenta Holého môžeme len zmierniť jeho vplyv a dosah na naše zdravie rôznymi opatreniami, napríklad kvalitnými meraniami a pri samotnej výstavbe budov v podobe kvalifikovaného stavebného dozoru. Na druhej strane sa radón široko využíva v environmentálnych štúdiách ako stopovač rôznych prírodných procesov, pripomenul docent Holý a uviedol aj niektoré konkrétne aplikácie radónu v spomínaných štúdiách. Na záver pripomenul, že každý štát EÚ, teda aj Slovensko, pripravuje Národný akčný radónový plán, ktorý sa potrebnými opatreniami zameriava na znižovanie rizík spojených s výskytom radónu a ochranu obyvateľstva, ako aj na zvyšovanie informovanosti širokej verejnosti o jeho rizikách.

Súčasnú trendy v Big Data a umelá inteligencia

Aj tento rok v júli, v **Letnom špeciáli vedeckej kaviarne**, v ktorom predstavujeme už desať rokov po sebe mladých slovenských vedcov zo zahraničia, sme privítali mladého a úspešného matematika a informatika **Martina Takáča, PhD.** Už niekoľko rokov pôsobí na súkromnej výskumnej univerzite Lehigh, v meste Bethlehem (USA), ktorá patrí k svetovej špičke univerzít v oblasti operačnej analýzy. Predstavil nám najnovšie výskumné trendy v Big Data a umelej inteligencii. Jeho vedeckovýskumná práca je široko interdisciplinárna a zameriava sa najmä na umelú inteligenciu a jej aplikácie v logistike, inžinierskych stavbách, kvantovej chémii a robotike. Okrem toho sa venuje aj navrhovaniu nových optimalizačných algoritmov, ktoré sú určené predovšetkým pre vysoko výkonné superpočítače. Vo svojej prednáške nás oboznámil, ako a do akej miery môže umelá inteligencia dramaticky zmeniť blízku budúcnosť v rôznych oblastiach nášho života. Na začiatok objasnil, že umelá inteligencia je vlastne algoritmus, ktorý sa dokáže sám učiť z obrovského množstva dát, bez toho, aby sa explicitne programoval. Dr. Takáč uviedol príklady, kedy sa už teraz využívajú niektoré prvky umelej inteligencie bez toho, aby sme si to uvedomovali. Najlepším príkladom je vyhľadávač Google, za ktorým sa v skutočnosti skrýva komplikovaný algoritmus. Príklady umelej inteligencie možno dnes nájsť aj v oblasti robotiky, napríklad lietajúce autonómne drony, ktoré sú schopné plniť špeciálne úlohy, či autá bez vodičov, ktoré už čoskoro budú realitou. V blízkej budúcnosti, ktorú odborníci odhadujú na 5 až 10 rokov, by mohla umelá inteligencia pomôcť nielen pri spracovaní množstva žiadostí o zamestnanie, ale aj vyhodnotiť a vybrať na základe analýzy produktivity tisícov súčasných a minulých zamestnancov aj vhodného kandidáta na danú pracovnú pozíciu. Zaujímavé aplikácie umelej inteligencie sa očakávajú aj v medicíne a uviedol oblasť diagnostiky chorôb, kde nám umelá inteligencia dokáže vyhodnotiť na základe množstva dát – symptómov oveľa presnejšie diagnózu ako samotný lekár či niektoré operácie bez chirurga. Mnohých v diskusii zaujímalo, kam smeruje a kde sú jej hranice. Práve v tejto súvislosti sme sa spoločne zamysleli aj nad mnohými etickými otázkami využitia umelej inteligencie, k riešeniu ktorých by mali informatici a dátoví analytici na celom svete pristupovať veľmi citlivo a rozumne.

Dejiny trochu inak: človek a životné prostredie

V **septembrovej vedeckej cukrárni** sa študenti mali možnosť presvedčiť, že história sa opakuje a súčasné ekologické a klimatické problémy, ktoré v globále vážne ohrozujú našu existenciu na planéte Zem, muselo ľudstvo riešiť, aspoň čiastočne, od nepamäti. Mladá výskumníčka a vyštudovaná archeologička **Mgr. Lucia Nováková, PhD.** z Filozofickej fakulty na Trnavskej univerzite objasnila študentom, že už v staroveku sa civilizácie borili s množstvom podobných problémov, ktoré nedokázali riešiť inak, než len útekom na iné územia. Vo svojej vedeckovýskumnej práci sa totiž venuje archeológii antického Grécka,

gréckemu osídleniu v Anatólii, migrácii, kolonizácii a akulturalizácii gréckych kmeňov. V súčasnosti najmä socio-environmentálnemu štúdiu antického sveta a skúmaniu vzťahu človeka a prírodného prostredia v staroveku. V úvode študentom pripomenula, že dlhodobé ako aj krátkodobé zmeny podnebia a prírodného prostredia mali vplyv na dejinný vývoj človeka v každom období. Vedecká diskusia sa v súčasnosti orientuje najmä na charakter a rozsah týchto zmien, ako aj schopnosti jednotlivých spoločností im čeliť. Dr. Nováková prezentovala najdôležitejšie výsledky súčasného bádania, ktoré sa dotýkajú vzájomných vzťahov medzi človekom, prírodou a životným prostredím. V prednáške ponúkla študentom prehľad najväčších katastrof ľudstva v období antiky. Hovorila o tom, ako človek už od svojich počiatkov zanechával stopy v prírode a prispieval k ničeniu prírodných zdrojov a biotopov. Medzi najznámejšie príklady patrí úhyn zveri pre gladiátorské zápasy v Ríme alebo ohrozenie slonov kvôli dopytu po slonovine. Napriek tomu ľudstvo svojou činnosťou v minulosti neovplyvňovalo zemský ekosystém do takej miery, ako je to dnes. Uviedla aj príklady negatívneho vplyvu hospodárstva a urbanizmu, akým je napríklad odlesňovanie, salinizácia pôdy, odvodňovanie či ničenie ekosystému ako súčasť vojenskej stratégie. Mnohému z toho sa nečinne prizerať aj v súčasnosti, pripomenula dr. Nováková a dodala, že história sa opakuje a vďaka technickým a technologickým vymoženostiam dneška, v oveľa väčšom meradle. Mala by nám byť preto výstrahou do budúcnosti a mali by sme sa z nej aj poučiť.

OD FEIGLEROVCOV K HARMINCOVI

O tvorcoch architektúry *dlhého* storočia

Septembrovú vedeckú kaviareň sme venovali architektúre 19. storočia. V tejto vednej oblasti je označované ako tzv. *dlhé* storočie. Prečo sa tak nazýva, čím bolo výnimočné, v čom spočíva jeho špecifickosť a rozmanitosť a akú úlohu v ňom zohrali architekti, stavitelia či mecenáši, o tom prišla porozprávať uznávaná vedkyňa, architektka, historička a pedagogička architektúry, **prof. Ing. arch. Jana Pohaničová, PhD.** z Ústavu dejín a teórie architektúry a obnovy pamiatok na Fakulte architektúry STU v Bratislave. Vďaka nej sme spoznali výnimočných tvorcov architektúry, ktorí sú doslova fenoménom v ére *dlhého* storočia nielen v našom regióne, ale aj v širšom európskom kontexte. Vo svojej vedeckovýskumnej práci sa špecializuje na výskum dejín architektúry 19. storočia a je autorkou prvej vedeckej monografie na Slovensku pod názvom *Rozmanité 19. storočie*. Napísala ju spoločne so svojou mamou, taktiež architektkou, po ktorej prebrala štafetu skúmania dejín architektúry. Pripomenula, že architektúra *dlhého* storočia patrí k doposiaľ najmenej preskúmaným obdobiam v dejinách architektúry na Slovensku. Dlhو bolo neprávom prehliadané, napriek plejáde výnimočných tvorcov, či symbolickej úlohe premostiť či spájať historizujúcu tradíciu s nastupujúcou modernou. Patrili k nim kľúčové osobnosti – tri generácie bratislavských architektov, staviteľov i stavebných podnikateľov Feiglerovcov

i Michal Milan Harminc, architekt dvoch storočí a jeden z nestorov slovenskej architektúry. V prednáške prezentovala ich životy a diela, ktoré spoľahlivo zrkadlia podstatné fenomény *dlhého* storočia v architektúre, ale i doby, v ktorej žili a tvorili, a ktorá ich formovala v duchu európskych kultúrnych prúdov. Patrili k nim typologická rôznorodosť, flexibilita a štýlová pluralita. Charakteristickou črtou bol aj vzťah k tradícii, ale i istá dávka modernosti, či odvaha experimentovať na poli nových konštrukcií a materiálov. Tvorba Feiglerovcov sa odrazila aj v architektonickom obraze Bratislavy, keď mesto stálo na pomedzí periférie blízkej Viedne a živého regionálneho centra. Ich rukopis rešpektoval históriu, napriek tomu ich architektonické metódy a riešenia boli priamo novátorské, zdôraznila profesorka Pohaničová a spomenula niektoré stavby, napríklad Palugyayov palác či Mestské divadlo – dnešná historická budova SND, najmä jej stavebnú realizáciu mali na starosti Feiglerovci. Ich dielo široko prekročilo regionálny kontext, podobne ako tvorba nášho najproduktívnejšieho architekta v dejinách slovenskej architektúry M. M. Harminca, architekta európskeho formátu. Na území bývalého Rakúsko-Uhorska a jeho nástupníckych štátov realizoval viac ako 300 architektonických diel. Vyše 40 rokov mal v Bratislave aj svoj architektonický ateliér a zanechal tu viaceré významné diela ako budova Slovenského národného múzea v Martine a v Bratislave, budova Tatra banky, kde dnes sídli ministerstvo kultúry, Nový evanjelický kostol na Legionárskej, sanatórium Palace v Novom Smokovci, ktoré bolo pýchou mesta a ďalšie. Práve jeho dielo sa na projekte bratislavského hotela Carlton – Savoy – bývalého hotela U Zeleného stromu, stretlo s Feiglerovcami, ktorí tak spoločne vytvorili symbolický rámec *dlhého* storočia na jeho ceste od historizmov k modernej architektúre a funkcionalizmu.

Ak vás niektorá z našich tém vedeckých cukrární alebo kaviarní oslovila a chceli by ste sa dozvedieť viac, kliknite si na našu stránku <http://ncpvat.cvtisr.sk/>, kde sa môžete vrátiť ku ktorejkoľvek téme prostredníctvom videozáznamov vo videoarchíve.

POKYNY PRE AUTOROV

ACADEMIA uvíta príspevky o ľubovoľnej oblasti vysokoškolského života, ktoré môžu zaujať značnú časť akademickej obce.

Vzhľadom na zvýšený záujem o časopis ACADEMIA zo strany študentov, ako aj širšej odbornej verejnosti, sme sa od roku 2013 rozhodli pre možnosť zverejňovať náš časopis aj v elektronickej (pdf) verzii na webových stránkach centra (www.cvtisr.sk), čím chceme zvýšiť jeho dostupnosť pre ďalších záujemcov. **Autor zaslaním príspevku udeľuje súhlas na zaradenie jeho príspevku do časopisu, vyhotovenie jeho rozmnoženín a jeho verejné rozširovanie v papierovej aj elektronickej forme.**

Pri posielaní príspevkov prosíme dodržať nasledujúce pokyny:

- príspevky posielajte vo formáte .doc, .docx alebo .rtf bez zalamovania riadkov a strán. V prípade programu MS Word používajte implicitnú šablónu „normal“. Vybraný text môžete podľa potreby zvýrazniť (podčiarknuť, použiť kurzívu, tučné písmo). **Nepoužívajte** automatické formátovanie, špeciálne fonty, vlastné šablóny a pod.; grafickú úpravu jednotnú pre všetky príspevky urobí redakcia;
- tabuľky a schémy môžete zaradiť priamo do textu; grafy pošlite v samostatnom súbore vo formáte xls/.xlsx (do textu príspevku, na miesto, kde sa má vložiť graf, vložte odkaz);
- citované pramene treba uvádzať v zátvorke s uvedením priezviska autora/autorov a roku vydania knihy alebo článku;
- v odkazoch na literatúru uvádzajte pramene v abecednom poradí. Uveďte iba tie, na ktoré sa odvolávate v texte;
- k rukopisu pripojte abstrakt a kľúčové slová v slovenskom aj v anglickom jazyku;
- na konci príspevku uveďte svoje meno, adresu pracoviska a e-mailovú adresu;
- celkový rozsah príspevku by nemal prekročiť 20 000 znakov (s medzerami).

Príspevky posielajte na e-mailovú adresu: frantisek.blanar@cvtisr.sk.

Na otázky vám odpovieme a námety, pripomienky, návrhy a podobne prijímame na telefónnom čísle 02/692 95 426.