

OBSAH

ŠTÚDIE

Zuzana Chmelárová, Andrea Čonková

Postoje a skúsenosti žiakov a študentov s projektovým vyučovaním 3

František Blanár

Absolvent vysokej školy z pohľadu trhu práce na Slovensku 21

Roman Kollár

Životné podmienky študentov vysokých škôl v Európe 35

Vladimír Strečko

10 matematických veľikánov (3. časť) 54

INFORMÁCIE

Zuzana Hajdu

Vedecké kaviarne a vedecké cukrárne Národného centra
pre popularizáciu vedy a techniky pri CVTI SR 72

Noví profesori 78

Noví rektori 79

Doplnkové štipendium 80

Milé čitateľky, milí čitatelia,

tešíme sa, že ste aj v tomto roku siahli po časopise ACADEMIA, ktorý sa snaží mapovať problematiku vysokého školstva na Slovensku.

V aktuálnom čísle vám v rámci odborných článkov predkladáme štúdiu prezentujúcu výsledky výskumu zameraného na postoje a skúsenosti stredoškôľakov a vysokoškôľakov s projektovým vyučovaním, ktorý realizovala Ekonomická univerzita v Bratislave. Mapovaniu trhu práce a uplatniteľnosti absolventov vysokých škôl je venovaná druhá štúdia a priestor je opäťovne venovaný aj prezentácii výsledkov medzinárodného projektu EUROSTUDENT. Odborné štúdie v tomto čísle uzatvárame poslednou časťou historického prehľadu desiatich matematických veľikánov.

V informačnej časti sú už tradične prezentované aktivity Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, údaje o novovymenovaných profesoroch a rektoroch, ako aj informácia o možnosti získania doplnkového štipendia pre študentov technického zamerania na štúdium vo Francúzsku.

Prajeme vám príjemné a podnetné čítanie

Mgr. František Blanár
zodpovedný redaktor

Postoje a skúsenosti žiakov a študentov s projektovým vyučovaním

Abstrakt

V príspevku sú prezentované výsledky výskumu zameraného na postoje a skúsenosti stredoškôľakov a vysokoškôľakov s projektovým vyučovaním. Podľa žiakov a študentov je projektové vyučovanie hodnotené kladne. Výskum ukázal pozitívny trend v širšom zapájaní riešenia projektov do vyučovacieho procesu v priebehu posledných rokov, stále je však nedostatočne využívané riešenie dlhodobějších, komplexných projektov, ktoré zahŕňajú viaceré vyučovacie predmety.

Kľúčové slová

Žiaci strednej školy, vysokoškolskí študenti, projektové vyučovanie, postoje, skúsenosti.

Abstract

The paper presents the results of research focused on the attitudes and experience of high school and university students with project – based learning. From the point of view of pupils and students, project education is assessed positively. Research has shown a positive trend in wider engagement of project solutions to the teaching process over the last few years, but the use of long-term, complex projects involving multiple teaching subjects is still underutilized.

Key words

High school students, university students, project – based learning, attitudes, experience.

Úvod

Už dlhodobejšie je jedným z cieľov reformy školstva na Slovensku premeniť tradičné vyučovanie, v ktorom hrá hlavnú rolu učiteľ a dôraz sa kladie na pamäťové učenie, na školstvo moderné, tvorivé a aktivizujúce, kde sa využije osobnostný potenciál každého žiaka v čo najväčšej miere. Jednou z možných ciest je využívanie projektového vyučovania. Hoci základy učenia sa žiakov prostredníctvom riešenia projektov majú viac ako sto rokov, mnohé jeho atribúty stále nie sú úplne jasne definované, napr. už samotný pojem projektové vyučovanie, ktoré niektorí odborníci chápu ako koncepciu vyučovania, iní ako metódu alebo komplexnú praktickú úlohu. Aj keď je projektové vyučovanie využívané na všetkých stupňoch a typoch škôl, zďaleka nie je jeho potenciál dostatočne využitý. Mnohí učitelia sa mu bránia kvôli nedostatku skúseností, iní ho považujú za veľmi náročné z hľadiska času a investovanej energie, aj keď väčšina učiteľov, ale i žiakov a študentov, si uvedomuje jeho pozitíva, ako to vyplynie i z výsledku výskumu, ktorý popisujeme v tomto článku.

Teoretické východiská skúmanej problematiky

Projektové vyučovanie má svoje začiatky v názoroch a prácach amerického pragmatického pedagóga J. Deweya zo začiatku 20. storočia, podľa ktorého sa majú žiaci v škole učiť práve prostredníctvom riešenia problémových situácií, konkrétnej činnosti, vlastnou aktivitou každodenného života (*learning by doing*). Učenie sa má byť pragmatické a má žiakov naučiť prispôbiť sa svetu, v ktorom žijú, no zároveň má rozvíjať ich samostatnosť. V popredí vyučovacích metód je tak skúsenosť žiaka. K rozpracovaniu Deweyho myšlienok neskôr prispel W. H. Killpatrick, autor prvej štúdie o projektovom vyučovaní z roku 1918. Projektom označuje každú plánovitú a samostatnú činnosť, kedy sa rieši nejaká úloha s cieľom ju aj vyriešiť. Vyučovanie má byť podľa neho orientované na ciele a potreby žiaka, kedy si žiak sám plánuje svoje vzdelávanie. Pri tejto činnosti nejde len o pasívne prijímanie informácií, ale žiak je nútený rozmýšľať, hľadať súvislosti, využívať medzipredmetové vzťahy, tvorivo hľadať riešenia aj spôsob realizácie. Hlavným cieľom teda nebolo osvojovanie si nových informácií, ale rozvíjanie schopností potrebných pre život, pre riešenie životných úloh, problémov. To zodpovedá cieľom v modernej didaktike aj u nás – učiť sa učiť namiesto osvojovania si veľkého množstva informácií.

Výraznejšie rozšírenie využívania projektového vyučovania nastalo po 2. svetovej vojne, predovšetkým v USA a štátoch západnej Európy, ale v ostatných desaťročiach sa mu pozornosť venuje aj na Slovensku. Spomenúť môžeme napríklad práce E. Petráškovej (2007), B. Kosovej (1996), I. Tureka (2008), E. Petláka (2012), M. Daniša (2001) či E. Rosíkovej (2001).

V súvislosti s projektovým vyučovaním dodnes nachádzame u nás terminologickú diskrepanciu. Na jednej strane je projektové vyučovanie chápané ako **konceptia vyučovania**, na strane druhej ako **projektová metóda**, ktorá sa zaraďuje medzi metódy vyučovania, resp. sa pojmy projektové vyučovanie a projektová metóda zamieňajú a používajú ako synonymá. Súvisí to s nejednoznačnosťou prekladu z anglosaskej literatúry, resp. nesprávnym použitím správne preložených termínov v kontexte už existujúcich pojmov v slovenskej, resp. českej didaktickej terminológii. Podľa J. Mojžiška (1975, s. 16): „*Vyučovacia metóda je pedagogická – špecifická didaktická aktivita subjektu a objektu vyučovania, rozvíjajúca vzdelanostný profil žiaka, súčasne pôsobiaca výchovne, a to v zmysle vzdelávacích a tiež výchovných cieľov a v súlade s vyučovacími a výchovnými princípmi. Spočíva v úprave obsahu, v usmernení aktivity objektu a subjektu, v úprave zdrojov poznania, postupov a techník, zaistení fixácie alebo kontroly vedomostí a zručností, záujmov a postojev*“. Konceptia vyučovania je chápaná ako zladenie procesuálnej a formálnej stránky vyučovania a je chápaná širšie ako vyučovacia metóda. Rozumieme ňou poňatie podstaty, filozofie vzdelávania v prístupe k procesu výučby. Osobitosti prístupu sa prejavujú v cieľoch, obsahu vzdelávania, inštitucionálnej štruktúre, v sociálnej interakcii účastníkov vyučovacieho procesu. Na základe uvedeného sa domnievame, že projektové vyučovanie je možné chápať ako koncepciu aj ako projektovú metódu. Niektorí autori, napr. J. Maňák a V. Švec (2003) ho zaraďujú medzi komplexné vyučovacie metódy. „*V našej koncepcii vyučovacích metód sa tzv. komplexné metódy odlišujú od tradičných a aktivizujúcich metód hlavne tým, že ide o zložité metodické útvary, ktoré predpokladajú rôznu, ale vždy ucelenú kombináciu a prepojenie niekoľkých základných prvkov didaktického systému ako sú metódy, organizačné formy výučby, didaktické prostriedky alebo životné situácie, ktorých účinnosť a životnosť potvrdila prax*“ (Maňák, Švec, 2003, s. 131). Základné charakteristiky projektového vyučovania sú však v oboch prípadoch jeho vnímania rovnaké. Dôraz je kladený na koncentráciu učiva (žiaci sa zaoberajú jednou oblasťou z rôznych strán), samostatnosť žiaka, učiteľ len usmerňuje jeho činnosť, ale zároveň aj na spoluprácu medzi žiakmi, čím sa rozvíjajú ich sociálne, komunikačné spôsobilosti. Predpokladá sa, že projektové

vyučovanie zvyšuje motiváciu, sebadôveru žiakov, rozvíja ich tvorivosť a kritické myslenie, spája teóriu a prax.

Zhrnúc viaceré definície a prístupy, projektové vyučovanie možno vymedziť ako **„systematický proces získavania a uplatňovania poznatkov, v priebehu ktorého učiaci sa predvída, plánuje a realizuje vo vymedzenom čase, sám alebo s ostatnými učiacimi sa, pod dohľadom vyučujúceho, pozorovateľnú aktivitu, ktorá v pedagogickom kontexte vyúsťuje do konkrétného výsledku“** (Proulx, 2004).

Každý projekt by mal mať tieto charakteristiky (Berková, Novák, Pasiar, 2018, s. 73):

- « mal by byť svojou podstatou problémovou úlohou, t. j. projektové vyučovanie je istou veľmi špecifickou podobou problémového vyučovania (aj keď výnimočne sa možno stretnúť aj s názorom, že projekty nemusia mať výlučne charakter problémových úloh),
- « mal by mať vždy jasné a dosiahnuteľné ciele, ktoré musia jednoznačne korešpondovať s cieľmi vyučovacieho procesu v príslušnej škole,
- « proces dosahovania cieľov by mal byť prirodzene motivujúci, t. j. účelný a zmysluplný z pohľadu žiakov – to znamená, že učiteľ by mal predovšetkým aktivizovať ich vzdelávacie potreby, napr. položením zaujímavých otázok na zamyslenie a pod. a po takejto úspešnej výzve by už mal ponechať väčšinu iniciatívy na žiakoch,
- « projektové vyučovanie je plánované aj priebežne usmerňované prevažne žiakmi – niektorí autori (najmä v anglosaskej literatúre) dokonca zdôrazňujú, že pri projektovej metóde sa treba úplne podriadiť pohľadu žiaka a namiesto o projektovom vyučovaní hovoria o učení sa pomocou projektov (z ang. project-based learning) – tento aspekt však v jeho hraničnej podobe neakceptujú niektorí ďalší autori, ktorí zdôrazňujú, že musí ísť stále o súčasť vyučovania, t. j. učiteľom plánovaného a usmerňovaného procesu (výraznejšia miera samostatnosti žiakov je však pri projektovom vyučovaní podľa nášho názoru nevyhnutná),
- « dôležité je počas plánovania zadať aj konkrétny výstup každého projektu (čo korešponduje s chápaním projektu v manažérskej teórii)

– aj tu by sme mali žiakom ponechať aspoň určitú mieru voľnosti, a to nielen pri jeho definovaní na začiatku, ale aj pri jeho hodnotení v závere, aby sa rozvíjala schopnosť ich kritického myslenia.

Projektové vyučovanie by malo byť prirodzeným spôsobom spoznávania nových vecí, získavania vedomostí, spôsobilostí a návykov, ale aj skúseností vyplývajúcich zo sociálneho učenia. Je to spôsob, ktorý umožňuje obohacovanie osobnosti žiaka cestou vlastnej a samostatnej myšlienkovvej a praktickej činnosti. „*Vďaka projektovej výučbe má učenie nielen teoretickú, ale i činnostnú povahu, zamestnáva ruky i hlavu žiaka, vybavuje žiaka znalosťami, zručnosťami, ale taktiež určitými postojmi a hodnotami. Ide o prirodzený nenásilný proces podporený záujmom žiaka, cestou autonómnej skúsenosti sa konštruuje žiakove vlastné poznanie. Proces učenia rešpektuje individualitu dieťaťa – jeho potreby, ale i možnosti, umožňuje diferenciaciu a individualizáciu vyučovania*“ (Kratochvílová, 2009, s. 49). Projektové vyučovanie má podľa odborníkov pre žiakov a študentov veľký význam, ktorý spočíva v komplexnom obohacovaní ich osobnosti.

Výskum postojov a skúseností žiakov a študentov s projektovým vyučovaním

Ako vnímajú projektové vyučovanie samotní žiaci a študenti a aké postoje k nemu majú, sme sledovali v realizovaných výskumoch. Ich **cieľom** bolo zistiť názory a skúsenosti stredoškôľakov a vysokoškôľakov s využívaním projektového vyučovania v stredných a vysokých školách. Výskumnú vzorku tvorilo **91 študentov Ekonomickej univerzity** v Bratislave **vo veku 20 – 22 rokov** a **212 žiakov obchodných akadémií** v Bratislavskom a Trnavskom kraji **vo veku 16 – 19 rokov**. Respondenti vyjadrovali svoje postoje a skúsenosti s projektovým vyučovaním v absolvovanej strednej škole, ale tiež na univerzite. Na získanie údajov sme zostavili **Dotazník na zistenie názorov žiakov na projektové vyučovanie**, ktorý obsahoval 14 položiek, z toho 1 otvorenú a 13 zatvorených, buď s jednoduchým alebo viacnásobným výberom. Dotazník bol anonymný.

Výsledky uvádzame zvlášť pre vysokoškôľakov a stredoškôľakov, pričom, v prípade preukázania, sa zameriavame i na zistené rozdiely. V prvej otázke nás zaujímalo, **či respondenti vypracovávali, resp. vypracovávajú projekty v strednej škole**. Zo skupiny vysokoškôľakov 77 % respondentov uviedlo, že

vypracovávali projekty len v niektorých predmetoch, 13 % z nich uviedlo, že tak robilo vo väčšine predmetov. Zvyšných 10 % respondentov odpovedalo, že projekty nikdy nevypracovávali, čo považujeme za chybu, pretože dobre pripravené a zorganizované projektové vyučovanie môže byť pre žiakov prínosom v kognitívnej, citovej a vôľovej oblasti, ale aj v rozvoji ďalších osobnostných vlastností a kompetencií. Ak by žiaci, naopak, riešili projekt v každom predmete, ale tie by neboli vzájomne integrované, mohlo by to byť kontraproduktívne, neúnosne časovo náročné pre nich, aj pre učiteľov a s negatívnym dopadom na kvalitu výsledkov. Zo stredoškolákov sa vyjadrilo 81,9 %, že projekty vypracúvajú len v niektorých predmetoch, 16,1 % vo väčšine predmetov a 2 % ich nevypracúvali nikdy. Oproti vysokoškolákovi sa percento tých, ktorí projekt nevypracúvali nikdy, znížilo o 8 %. Rozdiel medzi respondentmi vysokoškolákmi a respondentmi stredoškolákmi boli z časového hľadiska štyri akademické, resp. školské roky. To naznačuje pozitívny trend, teda postupné širšie zapájanie riešenia projektov do vyučovania. V doplnení na túto otázku mali študenti, resp. žiaci aj stručne konkretizovať, o aké projekty išlo. Veľmi často uvádzali aj aktivity, ktoré nie sú v pravom slova zmysle projektom, napr. vypracúvanie referátov, esejí či power pointových prezentácií – 52 % respondentov. Mnohí žiaci – 45 % spájali projekty s predmetom cvičná firma a 9 % s riešením stredoškolskej odbornej činnosti (SOC).

Dlhodobejšie komplexné projekty, ktoré zahŕňajú učivo z viacerých predmetov, riešilo v strednej škole len 18 % respondentov vysokoškolákov a 28,7 % stredoškolákov. Posun spreď štyroch rokov je viac ako 10 %, čo je pozitívne, ale nie postačujúce. Nízke percento riešenia komplexných projektov súvisí s vnímaním projektového vyučovania v našich školách viac ako vyučovacej metódy a nie ako koncepcie vyučovania. V prevažnej miere teda žiaci v stredných školách nepracujú na projektoch, ktoré by prepájali učivo z viacerých vyučovacích predmetov. Tu vidíme veľký priestor na zlepšenie. Pre žiakov majú takéto projekty oveľa vyššiu pridanú hodnotu, lebo ich učia poznatky, nadobudnuté v jednotlivých predmetoch dávať do systémov, hľadať súvislosti a dochádzať k zmysluplným záverom a ich uplatneniu v praxi. Už spomenuté špecifikovanie o aký konkrétny projekt išlo, nás priviedlo k zisteniu, že väčšinou nejde o komplexnejšie (viac predmetov prepájajúce) a skupinové projekty, ale o samostatne vypracovávané referáty alebo prezentácie v MS PowerPoint na určitú tému, resp. len náročnejšie domáce úlohy. Žiaci obchodných akadémií riešia komplexné, dlhotrvajúce skupinové projekty viac-menej len v predmete cvičná firma.

V odpovediach na ďalšiu otázku, či **si respondenti mohli, resp. môžu tému projektu vybrať sami**, 84 % respondentov vysokoškolákov a 88 % stredoškolákov uviedlo, že si mohli tému projektu vybrať sami len niekedy. Vždy si ju mohlo vybrať 9 % vysokoškolákov a 7 % respondentov vysokoškolákov si ju nemohlo vybrať nikdy. Zo stredoškolákov si ju vždy mohlo vybrať 10 % a nikdy si tému nemohli sami vybrať 2 % z nich. Aj keď ide iba o malé percento tých, ktorí odpovedali, že nemali nikdy možnosť, aby si zvolili projekt sami, a aj v tomto smere nastáva s vyšším stupňom školy pozitívny posun, domnievame sa, že ide o negatívny jav a žiak/študent by mal aspoň participovať na výbere témy projektu. Ideálne by bolo, keby si žiak/študent mohol vybrať tému projektu sám (pochopte relevantnú k obsahu vyučovacieho predmetu) a učiteľ by ho len usmerňoval v jej spresnení a ďalej vykonával iba konzultačnú činnosť. Podľa názorov odborníkov na projektové vyučovanie by mal projekt vyplývať z potreby žiakov/študentov a nikdy by im nemal byť nútený. Mal by mať pre nich účel a význam. Študenti by mali mať možnosť voľby témy alebo problému na základe ich záujmov a schopností. Následne by učiteľ diskutoval so študentmi o probléme z rôznych uhlov pohľadu a pomáhal žiakom vytvoriť si plán, podľa ktorého by postupovali, a ktorý by im umožnil dosiahnuť stanovené ciele. V priebehu riešenia by mal učiteľ konať len ako sprievodca a dohliadať, či je vypracovávaný projekt v súlade s cieľmi. Ak by sa žiak mohol viac stotožniť s danou témou, využila by sa jeho vnútorná poznávací motivácia, ktorá je oveľa účinnejšia, ako tá, ktorá prichádza zvonka, v prípade školy od učiteľa. Na druhej strane je pravda, že učiteľ musí často usmerniť žiakov, ba niekedy aj vysokoškolských študentov pri výbere témy, pretože to sami nie sú schopní urobiť.

Zaujímalo nás aj to, či **sa respondenti niekedy prihlásili riešiť projekty dobrovoľne**. Kladne odpovedalo 43 % vysokoškolákov, ale až 67 % stredoškolákov, čo je približne o polovicu viac ako v skupine starších respondentov. Projektové vyučovanie by malo byť v školách využívané tak, aby žiakov motivovalo. V horizonte štyroch rokov nastal posun aj v tomto smere, pretože na ich riešenie sa dobrovoľne prihlásili viac ako dve tretiny stredoškolákov. Otázkou je, či dôvodom bola zaujímavosť projektu, vnútorná poznávací motivácia žiakov alebo len prozaický dôvod ľahko získanej dobrej známky v prípade, že nešlo o skutočný projekt so všetkými potrebnými atribútmi, ale o jeho náhradu v podobe spomínaných referátov, prezentácií a pod. Napriek tomu, že 57 % vysokoškolákov a 33 % stredoškolákov **sa neprihlásilo z vlastnej vôle riešiť projekt**, väčšina z nich – 69 % respondentov vysokoškolákov a 67 % respondentov stredoškolákov si myslí, že bez riešenia projektov by sa naučili menej. Hoci o prínose riešenia projektov

Postoje a skúsenosti žiakov a študentov s projektovým vyučovaním

pre obohatenie vedomostí, spôsobilostí a návykov pochybuje vyše 30 % žiakov a študentov, názor väčšiny jednoznačne podporuje potrebu využívať projektové vyučovanie a naznačuje, že väčšina žiakov a študentov si uvedomuje jeho význam.

Ďalej sme chceli vedieť, v čom vidia respondenti **konkrétny prínos projektového vyučovania**. Mohli označiť viaceré z uvedených možností. V *tabuľke 1* sú ich odpovede zoradené od najfrekvencovanejších po najmenej frekvencované.

Tabuľka 1: Prínosy projektového vyučovania pre žiakov a študentov

Prínosy projektového vyučovania	Percentuálne zastúpenie v SŠ	Percentuálne zastúpenie na VŠ
Viac som si zapamätal/a z danej témy, oblasti	67	70
Dozvedel/a som sa aj informácie navyše, ako keď len preberáme učivo s učiteľom	69	68
Naučil/a som sa prezentovať a vystupovať pred publikom	48	65
Naučil/a som sa hľadať, triediť a spracovávať informácie	49	63
Naučil/a som sa vybrať podstatné informácie	46	43
Mohol/a som uplatniť svoju tvorivosť	44	43
Lahko som mohol/a získať dobrú známku	59	33
Naučil/a som sa argumentovať a obhajovať svoje názory a prácu	24	32
Mohol/a som spolupracovať so spolužiakmi	24	26
Naučil/a som sa plánovať a organizovať si činnosť a čas	23	22
Mohol som uplatniť teóriu v praxi	15	18

Zdroj: *vlastné spracovanie*

Pozitívnym zistením je, že žiaci aj študenti našej výskumnej vzorky vnímajú projektové vyučovanie ako pridanú hodnotu, keď si mohli pri jeho realizácii osvojiť poznatky širšie a trvalejšie. Riešenie projektu im prinieslo informácie, ktoré by v bežnej vyučovacej hodine nezískali. Navyše ich vlastná aktivita, vnútorná angažovanosť, či už pokiaľ ide o zber informácií, ich spracovanie či prípravu na samotnú prezentáciu výsledkov pred publikom, prispieva k trvalejšiemu osvojeniu poznatkov. Tieto dva prínosy sú na prvých miestach v skupine stredoškôľakov, i v skupine vysokoškôľakov. Na treťom mieste vidia vysokoškôľáci prínos

v tom, že sa naučili lepšie prezentovať a vystupovať pred publikom. Najmä problém zvládania trémy je u vysokoškolákov veľmi výrazný, čo nám potvrdil aj iný výskum, ktorý sme realizovali potom, ako nás sami študenti na tento problém upozornili. Výskum, ktorého sa zúčastnilo 589 žiakov a študentov, z čoho bolo 270 stredoškolákov a 319 vysokoškolákov ukázal, že vážnejšie problémy so zvládaním trémy má 15,55 % stredoškolákov, ale až 32,60 % vysokoškolákov.

Prínos v efektívnejšej spôsobilosti prezentovania a vystupovania pred publikom umiestnili stredoškólači až na piate miesto. Aj opísaný výskum vývinu trémy v sekundárnom a terciárnom vzdelávaní potvrdil, že stredoškólači ju nepociťujú tak intenzívne ako skupina vysokoškolákov, a preto si ani neuvedomujú, resp. neoceňujú tak vysoko prínos v jej ovplyvnení, resp. eliminácii. Naznačuje to aj percentuálne zastúpenie – prínos pre prezentovanie a vystupovanie pred publikom označilo 65 % vysokoškolákov, ale len 48 % stredoškolákov. Stredoškólači vidia teda prínos riešenia projektov predovšetkým v osvojení si širšieho spektra vedomostí, nielen povinného, resp. základného učiva a v jeho trvalejšom zapamätaní. Na treťom mieste je u stredoškolákov možnosť ľahko získať dobrú známku, o čom sme sa zmienili už skôr, v súvislosti s dobrovoľným prihlásením sa na riešenie projektu, keď túto možnosť využili viac ako dve tretiny žiakov. Tento výsledok nás vedie k názoru, že projekty zadávané žiakom nie sú dostatočne náročné a nespĺňajú všetky požiadavky na skutočný projekt. Na ostatných štyroch miestach sa zhodli obe skupiny respondentov. Stredoškólači rovnako ako vysokoškólači na ostatné miesto dali možnosť uplatniť teóriu v praktickej činnosti. Na predposlednom mieste je rozvoj spôsobilosti organizovať si činnosť a čas.

Spoluprácu so spolužiakmi vnímalo ako prínos projektového vyučovania iba 26 % respondentov vysokoškolákov a 24 % respondentov stredoškolákov. V tejto súvislosti nás zaujímalo, či **študenti uprednostňujú riešenie projektu samostatne, vo dvojici alebo v skupine**. Viac ako polovica vysokoškolákov – 52,5 % preferovala prácu vo dvojici, 29 % uprednostňuje samostatnú prácu na projekte a najmenej, 18,5 %, sa prikláňalo k práci v skupine, pričom práve spolupráca je jednou zo základných charakteristík projektového vyučovania. Aj najväčšia časť stredoškolákov – 44 % uprednostňuje prácu vo dvojici, často aj preto, že si partnera na riešenie projektu môžu vybrať sami. Ďalších 39 % najradšej pracuje samostatne. Vyhnú sa tým prípadným konfliktom ohľadom obsahu a formy projektu, ohľadom prínosu každého z partnerov a zároveň ukážu svoje schopnosti, čo je dôležité najmä pre žiakov s rozvinutou výkonovou motiváciou. Riešenie projektu v skupine vyhovuje len 17 % stredoškolákov. Nízke percento žiakov a študentov,

ktorí si zvolili túto možnosť, môže zvädzať k tomu, že učitelia budú upúšťať od skupinového riešenia projektov, aby vyhoveľi žiakom. To by nebolo správne, pretože by sa strácali niektoré očakávané efekty riešenia projektov ako je zlepšenie komunikačných spôsobilostí, sebaapresadenie, robenie kompromisov, rozvoj účinnej argumentácie, ale aj skúsenosť s rozdeľovaním úloh a osvojovaním si práv a povinností vyplývajúcich z riešeného zadania a roly v skupine. Žiaci si musia uvedomiť, že v budúcnosti vo svojom zamestnaní budú veľmi pravdepodobne musieť spolupracovať s inými ľuďmi, ktorí nebudú vždy podľa ich predstáv a je len v ich prospech, ak sa to naučia už v škole.

E. Hlavatá (2017) v prieskume realizovanom na obchodnej akadémii v Trnave, porovnávala výsledky aj z hľadiska ročníkov. Dospela k zisteniu, že vo štvrtom ročníku výrazne stúpa počet tých, ktorí uprednostňujú individuálne riešenie projektu. Ďalej zistila, že žiaci štvrtých ročníkov, v porovnaní s prvákmi, si vo väčšom zastúpení projekty vypracúvajú sami, zatiaľ čo prváci si ich často nechajú niekomu spracovať, starší žiaci využívajú pri vypracúvaní projektu väčší počet zdrojov, ale naopak, menej žiadajú o radu a odvažujú sa viac vyjadrovať vlastné komentáre, čo svedčí o ich väčšej samostatnosti aj sebadôvere.

V ďalšej otázke sme zisťovali, **ako žiaci a študenti pristupujú k riešeniu projektov z časového hľadiska**. Len 11 % vysokoškolákov začne pracovať na projekte hneď po jeho zadaní. Nadpolovičná väčšina respondentov vysokoškolákov – 58 % vypracúva projekt priebežne. Až 31 % študentov sa venuje projektu na ostatnú chvíľu, čo sa často odráža na jeho kvalite či už po obsahovej, alebo formálnej stránke. V skupine stredoškolákov sa hneď po zadaní zaoberá projektom 8 % žiakov, priebežne si prácu na projekte organizuje a vykonáva ju 41 % žiakov. Na ostatnú chvíľu sa vypracovávanie projektu venuje 51 % stredoškolákov. Približne pri tretine študentov a viac ako pri polovici žiakov stredných škôl sa objavuje vysoko frekventovaný problém prokrastinácie. V slovenčine existujú ekvivalenty k pojmu prokrastinácia, napr. odkladanie, otáľanie, ľahostajnosť (Gabrhelík, Vacek, Miovský, 2006). Existuje množstvo vysvetlení tohto pojmu, najjednoduchšie, ale výstižné je vysvetlenie P. Steela (2007), podľa ktorého prokrastinovať znamená dobrovoľne odkladať plánovaný postup činnosti napriek očakávaniu, že to prácu len skomplikuje. Tento fenomén dnešnej doby je aj problémom žiakov a študentov, ktorí sa často venujú záležitostiam potrebným do školy len tesne pred konečným termínom. Pritom vôbec nemusí ísť o lenivých ľudí, často sú to ľudia veľmi činorodí, ktorí sa venujú rozličným aktivitám, avšak na úkor úlohy, ktorej by sa venovať mali. O týchto činnostiach si jedinec myslí, že

ak ich vykoná, bude sa môcť konečne naplno venovať pracovnej úlohe. Príkladom takýchto úkonov môže byť napr. trávenie času na sociálnych sieťach, časté kontrolovanie e-mailov, čítanie časopisu, upratovanie poličky s knihami, usporadúvanie vecí na pracovnom stole, pozeranie televízie, umývanie riadu atď. (Schouwenburg, Lay, 1995). Následne sme sa respondentov pýtali, **čo pre nich predstavuje pri vypracúvaní projektu najväčší problém**, pričom mohli označiť aj viac možností. Získali sme odpovede uvedené v *tabuľke 2*.

Tabuľka 2: Problémy respondentov pri vypracúvaní projektu

Problém	Percentuálne zastúpenie v SŠ	Percentuálne zastúpenie na VŠ
spolupráca s niekým nezodpovedným	69	68
neviem presne čo a ako mám robiť	71	63
časová náročnosť projektu	27	57
spolupráca s niekým, kto mi „nesedí“	35	54
nemôžem priebežne konzultovať s učiteľom	10	43
nemôžem si vybrať tému	35	18
spolupráca s niekým menej schopným	26	11

Zdroj: vlastné spracovanie

Pre stredoškóľakov je najväčším problémom, ak presne nevedia čo a ako majú robiť. Túto možnosť označilo 71 % z nich. Aj pre 63 % vysokoškóľakov je problémom, ak im nie je úplne jasné, ako majú pri vypracúvaní projektu postupovať a čo je vlastne ich cieľom. V tejto súvislosti sa črtajú dve riešenia. Prvým je, že učelia musia presnejšie vyšpecifikovať cieľ, resp. výsledok projektového vyučovania a cestu, akou sa k nemu majú žiaci, resp. študenti dopracovať naznačiť v istých krokoch alebo medzistupňoch, ktoré im zároveň budú slúžiť ako motivačné medzistupne pri riešení projektu. Druhým je, v prípade, že chceme apelovať na rozvíjanie samostatnosti žiakov a študentov, naučiť ich efektívne organizovať svoju činnosť a vyšpecifikovať si na základe zadanej, resp. vybranej témy vlastné ciele, čo však už predpokladá isté orientovanie sa v spracováanej problematike.

Až 69 % stredoškóľakov a 68 % vysokoškóľakov vníma ako najproblematickejšiu spoluprácu s nezodpovedným spolužiakom. Pritom zodpovednosť, spolu so samostatnosťou a flexibilitou, sú najdôležitejšie osobnostné vlastnosti, ktoré požadujú ich budúci zamestnávateľia. Ukázal to výskum realizovaný M. Kundrátovou a kol. (2007). Nadpolovičná väčšina respondentov vysokoškóľakov

kov uviedla ako problém pri vypracúvaní projektu aj časovú náročnosť a spoluprácu s človekom, s ktorým nemá dobrý vzťah. Ďalej považujú za problém, ak nemôžu priebežne konzultovať s učiteľom – 43 %. Uznávame, že uvedené dôvody znepríjemňujú, resp. komplikujú proces riešenia projektu, no skúmaní respondenti si musia uvedomiť, že verne simulujú realitu. Študenti v takej, pre nich nekomfortnej situácii, získavajú cennú skúsenosť, že v pracovnom procese si nebudú môcť vybrať len spolupracovníkov, ktorí by sa im páčili, ako sme už spomínali v súvislosti so skupinovým riešením projektov. Rovnako bude pre nich podstatné naučiť sa organizovať sám seba a svoju činnosť a nepokračovať v prokrastinovaní. Fakt, že im v tom pomáha aj riešenie projektov, si uvedomilo viac ako 20 % stredoškóľakov aj vysokoškóľakov, ktorí vidia prínos v tom, že sa naučili plánovať a organizovať si svoju činnosť a čas (*tabuľka 1*). Takisto musia akceptovať skutočnosť, že v budúcnosti nebudú mať vždy presne nadiktované riešenia a postupy, ktoré by ich priviedli k stanoveným osobným alebo profesijným cieľom, ale budú musieť efektívne využívať vlastné kognitívne procesy, vrátane tvorivého myslenia, svoje aktívno-motivačné aj vôľové vlastnosti na to, aby ich dosiahli. Najmenšie problémy robí vysokoškóľakom pri vypracúvaní projektu spolupráca s niekým menej schopným. Na rozdiel od stredoškóľakov im neprekáža, ak si nemôžu sami vybrať tému riešeného projektu. Veľmi zaujímavý je fakt, že u stredoškóľakov sa na ostatnom mieste medzi problémami súvisiacimi s vypracúvaním projektu umiestnila nemožnosť priebežne konzultovať projekt s učiteľom. Zatiaľ čo ju zo skupiny vysokoškóľakov označilo až 43 %, zo stredoškóľakov len 10 %. V súvislosti s tým, že im najviac prekáža, ak nevedia čo presne a ako majú robiť, sa vynára viacero otázok, resp. vysvetlení. Buď je to tak, že stredoškóľáci síce nevedia presne čo a ako majú riešiť, ale je im to jedno, alebo nevedia ako postupovať, ale snažia sa byť samostatní, alebo síce nevedia čo presne riešiť a ako postupovať, ale učitelia sú im každý deň k dispozícii, a preto neoznáchili nemožnosť priebežne konzultovať s učiteľom za taký frekventovaný problém ako vysokoškóľáci. Fakt, že vysoké percento vysokoškóľakov sa dožaduje častejších konzultácií s učiteľmi, opäť vyvoláva otázky, či sú naši vysokoškóľáci dostatočne samostatní a tvoriví, ale aj či sú naši vysokoškóľskí učitelia dostatočne nápomocní, podporujúci a ochotní venovať im svoj čas.

Konečnou fázou pri realizovaní projektového vyučovania je prezentovanie vlastného riešenia. V tejto súvislosti sme zisťovali, **čo žiakom a študentom pri prezentovaní najviac prekáža**. Respondenti mohli označiť viac možností. Zistenia sú v *tabuľke 3*.

Tabuľka 3: Prekážky dobrej prezentácie projektu

Prekážky	Percentuálne zastúpenie v SŠ	Percentuálne zastúpenie na VŠ
neustále prerušovanie a opravovanie učiteľom	60	64
vyrušujúci spolužiaci	45	63
vytýkanie chýb učiteľom, na ktoré žiaka/študenta pri konzultáciách neupozornil	38	58
vlastná tréma	26	42
nefungujúce IKT	25	23

Zdroj: *vlastné spracovanie*

Vo všeobecnosti jednotlivé prekážky dobrej prezentácie trápia vyššie percento vysokoškolákov ako stredoškolákov. Výrazné rozdiely medzi skupinami sú najmä pri vytýkaní chýb učiteľom, na ktoré neupozornil pri konzultáciách, v prípade vyrušujúcich spolužiakov, aj v prípade prežívania trémy. V dvoch prípadoch sa vyskytla prekážka spojená s učiteľmi. Mali by si uvedomiť, že súčasťou ich výchovného pôsobenia má byť, okrem iných charakteristík (pozri Čonková, 2015), taktnosť a ochota pomôcť. Učitelia by už pri príprave projektov mali jasne nastaviť pravidlá a požiadavky na ich obsahovú aj formálnu stránku. Ich povinnosťou je byť žiakom/študentom k dispozícii počas konzultácií, ktoré majú slúžiť práve na to, aby učiteľ, v prípade potreby, upozornil žiaka/študenta na nesprávny postup, resp. smer, akým projekt rieši. To znamená, že má počas riešenia projektu poskytovať priebežnú spätnú väzbu, ktorá odhalí, či žiak/študent rieši práve to, čo má, či postupuje správne a či výsledok je v súlade s vytýčenými cieľmi. Upozorňovať na chyby a nedostatky v priebehu výslednej prezentácie je nevhodné a vyplýva to buď z nedostatku taktu učiteľa, nedostatku sebaovládania alebo snahy napraviť na ostatnú chvíľu to, čo zanedbal v priebehu riešenia v prípade, že sa žiaci či študenti naozaj na neho obracali so žiadosťou o konzultáciu. Neefektívne konzultácie vytýka učiteľom takmer 58 % vysokoškolských študentov našej vzorky.

Prezentácie projektov negatívne ovplyvňujú aj neohľaduplní spolužiaci, ktorí im nevenujú pozornosť a vyrušujú. Vtedy musí zasiahnuť učiteľ, dôrazne nastoliť v triede disciplínu a vytvoriť pokojnú atmosféru sprevádzanú záujmom a podporou, ktoré má on prejavovať ako prvý. V tejto súvislosti treba apelovať na sebakontrolu aj tých žiakov/študentov, ktorí sa na tento problém sťažovali, pretože vysoké percento respondentov, ktorí ho označili, ukazuje, že je problémom aj im vlastným. Treba, aby si uvedomili, že by nemali iným robiť to, čo im samým prekáža.

Na predposlednom mieste sa umiestnil strach žiaka, resp. študenta z vystúpenia pred publikom – tréma, ktorej sme sa už venovali v súvislosti s prínosom projektového vyučovania. Opäť sa tento problém výraznejšie vyskytuje u vysokoškolákov. Osvojenie si technik a systematický tréning zvládania trémy je stále výzvou pre viac ako 40 % vysokoškolákov, ktorí v menšej či väčšej miere nezvládajú strach z vystúpenia pred publikom. Prekážky dobrej prezentácie projektu vyplývajú prevažne z ľudského faktora. Sú na strane učiteľa, spolužiakov i samého prezentujúceho, resp. riešiteľa projektu. Až na ostatnom mieste sa s približne rovnakým percentom pri oboch skupinách umiestnili problémy súvisiace s informačno-komunikačnými technológiami. Ostatná položka dotazníka sa zameriavala na **všeobecné zhodnotenie projektového vyučovania**. Z predložených možností mali respondenti vybrať a označiť tie, ktoré stotožňujú s projektovým vyučovaním. Každý respondent mohol označiť, podľa svojho uváženia, aj viac možností. V *tabuľke 4* je uvedené percentuálne zastúpenie odpovedí zvlášť pre strednú a vysokú školu.

Tabuľka 4: Vnímanie projektového vyučovania žiakmi a študentmi

Projektové vyučovanie	Percentuálne zastúpenie v SŠ	Percentuálne zastúpenie na VŠ
zaujímavé	63	63
rozvíjajúce vlastnosti, napr. zodpovednosť, samostatnosť	52	57
rozvíjajúce schopnosti, napr. tvorivosť	53	57
prínosné	61	55
užitočné	54	55
obohacujúce	42	46
náročné	20	22
stresujúce	17	19
zbytočné	6	4

Zdroj: vlastné spracovanie

Potešujúce je zistenie, že väčšina respondentov vníma projektové vyučovanie pozitívne. Predovšetkým ho 63 % stredoškolákov aj vysokoškolákov vidí ako zaujímavé. Viac ako 50 % respondentov ho ďalej považuje za rozvíjajúce vlastnosti a schopnosti, prínosné a užitočné. Za náročné považuje riešenie projektov viac ako 20 % respondentov, za stresujúce 17 % stredoškolákov a 19 % vysokoškolákov. Príčiny takéhoto hodnotenia sa pravdepodobne prelínajú s činiteľmi, ktoré im spôsobujú pri pripravovaní projektu najväčší problém, o čom sme disku-

tovali skôr. Dôvodom môže byť tiež to, že projektové vyučovanie nie je v školách realizované správne, žiakom sa predkladajú neprimerané problémy, žiaci problémovým úlohám nerozumejú a nemajú dostatok priestoru na konzultácie s učiteľmi a pod., alebo je projektové vyučovanie realizované správne, ale žiaci nie sú vnútorné motivovaní pre samostatnú tvorivú prácu a môžu ju vnímať ako činnosť navyše, na ktorú nemajú dostatočné vedomosti a schopnosti. Ako zbytočné hodnotí riešenie projektov 6 % stredoškôľakov a 4 % vysokoškôľakov. Otázkou je, či je príčinou takéhoto postoja zle pripravené zadanie projektu alebo nedostatočná poznávací motivácia žiakov/študentov, čo by mohlo byť predmetom ďalšieho skúmania.

V skupine vysokoškôľakov nás zaujímalo aj to, **či respondenti vypracovávali projekty častejšie v strednej škole alebo na vysokej škole**. 77 % respondentov uviedlo, že projekty vypracúvajú častejšie na vysokej škole, čo považujeme za pozitívny a zároveň, z hľadiska množstva využiteľných vedomostí, zručností a skúseností, za pochopiteľný trend. 67 % študentov sa zároveň vyjadrilo, že sú za **častejšie riešenie komplexných, prakticky orientovaných a dlhšie trvajúcich projektov na vysokej škole**. V skupine stredoškôľakov sa za častejšie využívanie projektového vyučovania vyslovilo takmer 77 % respondentov, čo naznačuje pozitívny postoj respondentov k tejto aktivizujúcej metóde. Tento výsledok by mal povzbudiť učiteľov, ktorí projektové vyučovanie nerealizujú k tomu, aby to skúsili. Zároveň si necelých 67 % stredoškôľakov myslí, že ak by nevypracúvali projekty, naučili by sa menej, resp. si uvedomujú, že **vd'aka riešeniu projektov sa naučia viac**, ako by sa naučili pri tradičnom spôsobe vyučovania. Aj táto odpoveď svedčí o tom, že žiaci vnímajú projektové vyučovanie ako prínosné, v tomto prípade najmä v rovine vedomostí. Napriek mnohým pozitívnym zisteniam vidíme v ponímaní a realizovaní projektového vyučovania v našich stredných aj vysokých školách, značné rezervy, pretože stále existuje približne tretina respondentov, ktorú treba presvedčiť o prínose aktivít súvisiacich s vypracúvaním projektov pre všetky stránky ich osobnosti – poznávaciu, emocionálnu aj vôľovú.

Záver

Z pohľadu žiakov/študentov je projektové vyučovanie hodnotené pozitívne. Porovnanie odpovedí vysokoškôľakov a stredoškôľakov ukázalo pozitívny trend v širšom zapájaní riešenia projektov do vyučovacieho procesu v priebehu ostatných štyroch rokov. Stále je však nedostatočne využívané riešenie dlhodobějších,

komplexných projektov zahŕňajúcich viaceré vyučovacie predmety, pričom práve tieto charakteristiky sú základom skutočných projektov a nie náhradných činností, ktoré sú projektmi často len nazývané, napr. referáty, prezentácie v programe MS PowerPoint a pod. Pomerne vysoké percento vysokoškolákov (43 %) a stredoškolákov (67 %) využíva možnosť prihlásiť sa na riešenie projektu aj dobrovoľne. 59 % stredoškolákov však projekt označilo ako možnosť ľahko získať dobrú známku, čo znovu potvrdzuje názor, že projekty nie sú vždy postavené tak, aby zohľadňovali kritériá, ktoré sú na ne kladené a často sú len jednoduchým zadáním referátu, prípadne náročnejšej domácej úlohy.

Takmer 70 % vysokoškolákov a 67 % stredoškolákov si myslí, že bez riešenia projektov by sa nenaučili rovnako veľa. Prínos vidia v tom, že si pri aktívnej činnosti zapamätali zo spracováanej témy viac, dozvedeli sa informácie navyše, naučili sa lepšie prezentovať a sebavedomejšie vystupovať pred publikom, hľadať, triediť a spracovávať informácie, argumentovať, spolupracovať so spolužiakmi a organizovať svoju činnosť. Tieto postrehy žiakov/študentov by mali byť povzbudením pre tých učiteľov, ktorí projektové vyučovanie využívajú len veľmi zriedkavo, alebo vôbec. Napriek tomu, že spolupráca je podstatnou charakteristikou správne realizovaného projektového vyučovania, skupinové riešenie projektov uprednostňuje najnižšie percento žiakov a študentov. V oboch skupinách najvyššie percento dosiahla práca vo dvojici, na druhom mieste bola samostatná práca a až na treťom sa umiestnila práca v skupine.

Problematická spolupráca s nezodpovedným spolužiakom bola vysokoškolákmi označená ako najčastejší problém v súvislosti s riešením projektov. U stredoškolákov sa spolupráca s niekým nezodpovedným umiestnila na druhé miesto. Pre nich je najfrekvencovanejším problémom situácia, kedy nevedia čo a ako majú presne robiť. Túto možnosť označilo viac ako 70 % z nich, ale aj pre 68 % vysokoškolákov je problémom, ak im nie je úplne jasné, ako majú pri vypracúvaní projektu postupovať a čo je vlastne ich cieľom. Apelujeme na učiteľov, aby sa snažili presnejšie vyšpecifikovať cieľ projektového vyučovania a cestu, akou sa k nemu majú žiaci, resp. študenti dopracovať, len naznačiť v istých krokoch alebo medzistupňoch, ktoré žiakom a študentom budú slúžiť ako motivačné medzistupne pri riešení projektu.

Proces riešenia projektu by mal byť zakončený prezentáciou výsledku, resp. riešenia a následne jeho hodnotením. V prezentačnej fáze sa respondenti oboch stupňov škôl sťažovali najmä na neustále prerušovanie a opravovanie učiteľom

a na druhom mieste na vyrušujúcich spolužiakov (v druhom prípade viac vysokoškooláci). I keď učiteľ má iste oveľa viac vedomostí, spôsobilostí a skúseností a má vnútornú potrebu odovzdať ich svojim žiakom, počas prezentovania by mal byť ohľaduplný a trpezlivý a nechať žiakov, resp. študentov, aby prezentovali svoj projekt tak, ako si to pripravili. Ak bola jeho predstava iná, mal im ju sprostredkovať na začiatku alebo v priebehu vypracovávania projektu, alebo prijať ich iné, nové, možno originálne riešenie, prevedenie a sprostredkovanie riešenia jemu a spolužiakom.

Literatúra

- BERKOVÁ, K., NOVÁK, J., PASIAR, L. 2018. *Modernizace ekonomického vzdělávání v kontextu taxonomii výukových cílů*. 1. vyd. Prostějov : Computer Media s. r. o., 2018. 245 s. ISBN 978-80-7402-316-3
- ČONKOVÁ, A. 2015. Osobnosť učiteľa a jeho výchovné pôsobenie ako zdroj strachu žiakov v škole. *Paidagogos* [Citované: 2017-04-05], 2015, roč. 1, č. 3. s. 17 – 29. Dostupné na internete: <http://www.paidagogos.net/issues/2015/1/article.php?id=3>
- DANIŠ, M. 2001. Projektové vyučovanie – cesta k aktívnemu učeniu. In: *Pedagogické rozhľady*, roč. 9, č. 1, s. 25 – 28.
- GABRHELÍK, R., VACEK, J., MIOVSKÝ, M. 2006. Prokrastinace: Validizace sebesposuzovací škály na populaci studentů vysokých škol. In *Československá psychologie*, roč. 50, č. 4, 361 – 371.
- HLAVATÁ, E. 2017. Efektívna motivácia na vyučovaní z pohľadu žiakov: záverečná práca. Bratislava : Katedra pedagogiky NHF EU v Bratislave, 2017. 54 s.
- KOSOVÁ, B. 1996. Projektové vyučovanie. In *Učiteľské noviny*. ISSN 0139-5769. roč. 46, č. 27. s. 3.
- KRATOCHVÍLOVÁ, J. 2009. *Teorie a praxe projektové výuky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2009. 160 s. ISBN 987-80-210-4142-4
- KUNDRÁTOVÁ, M. a kol. 2007. Kľúčové kompetencie študentov technických študijných odborov v národnom a európskom kontexte. Výskumná správa k projektu VEGA č. 1/2533/05. MTF STU Bratislava. 2007.

MAŇÁK, J., ŠVEC, V. 2003. *Výukové metódy*. 1. vyd. Brno : Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5

MOJŽÍŠEK, L. (1975). *Vyučovacie metódy*. 1. vyd. Praha : SPN, 1975.

PETLÁK, E. 2012. *Inovácie v edukačnom procese*. Dubnica nad Váhom: Dubnický technologický inštitút v Dubnici nad Váhom, 2012, 158 s. ISBN 978-80-89400-39-3

PETRÁŠKOVÁ, E. 2007. *Projektové vyučovanie*. 1. vyd. Prešov : Metodicko-pedagogické centrum v Prešove, 2007. 85 s. ISBN 978-80-8045-463-0

PROULX, J. 2004. *Apprentissage par projet*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec, 2004. 218 s. [online]. [cit. 20. 09. 2017] Dostupné na internete: <<http://www.puq.ca/catal... age-par-projet-193.html>>

ROŠÍKOVÁ, E. 2001. O skúsenosti s projektovým vyučovaním. In *Pedagogické rozhľady*. roč. 10, č. 2, s. 13 – 19.

SCHOUWENBURG, H. C. – LAY, C. H. 1995. Trait procrastination and the Big-Five factors of personality. *Personality and Individual Differences*, č. 18, s. 481 – 490.

STEEL, P. 2007. The nature of Procrastination: a meta-anlytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. In *Psychol Bull* 2007. roč. 133, č. 1, s. 65 – 94. Dostupné na internete: <https://studimetro.au.dk/fileadmin/www.studimetro.au.dk/Procrastination_2.pdf>

TUREK, I. 2008. *Didaktika*. Bratislava : Iura Edition. 2008. 595 s. ISBN 978-808078-198-9

PhDr. Zuzana Chmelárová, PhD.
Mgr. Andrea Čonková, PhD.
Ekonomická univerzita v Bratislave
Národohospodárska fakulta, Katedra pedagogiky
zuzana.chmelarova@euba.sk
andrea.conkova@euba.sk

Absolvent vysokej školy z pohľadu trhu práce na Slovensku

Abstrakt

Štúdiá sa zameriava na načrtnutie aktuálneho stavu trhu práce na Slovensku z pohľadu vzdelanostnej štruktúry jeho aktérov (absolventov, zamestnancov, uchádzačov o zamestnanie). Problematiku ponímame primárne, prostredníctvom časových trendov v rámci štatistiky voľných pracovných miest, ktoré mesačne vykazuje Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny. Zároveň prinášame pohľad na celkovú štruktúru ekonomicky aktívnej populácie z pohľadu jej vzdelanostnej štruktúry, pričom priestor venujeme aj miere nezamestnanosti za jednotlivé vzdelanostné skupiny, ktorá vychádza z údajov výberového zisťovania pracovných síl. Tento údaj pre lepšie kritické pojmie situácie na Slovensku zasadzujeme do kontextu stredoeurópskeho priestoru.

Kľúčové slová

Absolventi vysokých škôl, trh práce, voľné pracovné miesta, miera nezamestnanosti.

Abstract

The study aims to outline the current state of the labor market in Slovakia from the perspective of the educational structure of its actors (graduates, employees, jobseekers). We primarily address the issue through time trends in job vacancy statistics, which are reported on a monthly basis by the Central Office of Labor, Social Affairs and Family. At the same time, we bring a look at the overall structure of the economically active population from the point of view of its educational structure, while we also focus on the unemployment rate for individual education groups based on data of Labour Force Survey. We put this figure in the context of Central European area for a better critical grasp of the situation in Slovakia.

Key words

Graduates of HEIs, labour market, available job positions, unemployment rate.

Absolventi slovenských vysokých škôl

Absolvent predstavuje prvotný vstup na trh práce, ktorý zároveň zabezpečuje jeho udržanie, rozvoj a zabránenie stagnácie. Z hľadiska nášho zámeru, ktorý sa na nasledujúcich stránkach pokúsime rozvinúť, sú kľúčoví absolventi terciárneho vzdelávania. Primárne sa zameriame na absolventov denného štúdia na prvom a druhom stupni vysokoškolského vzdelávania. Absolventov tretieho stupňa na tomto mieste nebudeme zohľadňovať jednak kvôli ich špecifickému štatútu počas štúdia na jednej strane a na druhej strane relatívne nízkym početnostiam¹. Následne pri ďalšom mapovaní situácie dáme údaje za vysokoškolsky vzdelanú populáciu (resp. absolventov) do kontextu ostatných vzdelanostných skupín.

Ako je na prvý pohľad zrejmé z *grafu 1*, aj v roku 2018 pokračoval vývoj počtu absolventov² vysokej školy v dlhodobom nastúpenom klesajúcom trende, čím sa dostal na úroveň 31 297 absolventov³. Nejde tu však v princípe iba o dôsledok aktuálnej demografickej situácie na Slovensku, ale do určitej miery tu vstupuje do hry aj klesajúci záujem o terciárne štúdium dennou formou.⁴ Na druhej strane je však nutné poukázať na fakt, že v rámci ekonomicky aktívneho obyvateľstva neustále narastá podiel obyvateľov s najvyšším dosiahnutým vzdelaním na úrovni vysokoškolského vzdelania.⁵ Dá sa to zdôvodniť skôr odklonom od nižšieho

¹ Počas ostatných desať rokov počet absolventov tretieho stupňa terciárneho vzdelávania nezaznamenal výrazne výkyvy. V roku 2008 úspešne ukončilo tento stupeň vysokoškolského štúdia v dennej alebo externej forme spolu 1 655 absolventov, v roku 2018 ich bolo 1 321.

² Pod absolventom VŠ v ďalšom texte budeme rozumieť absolventa I., II. alebo spojeného I. a II. stupňa VŠ (ISCED 6 a ISCED 7).

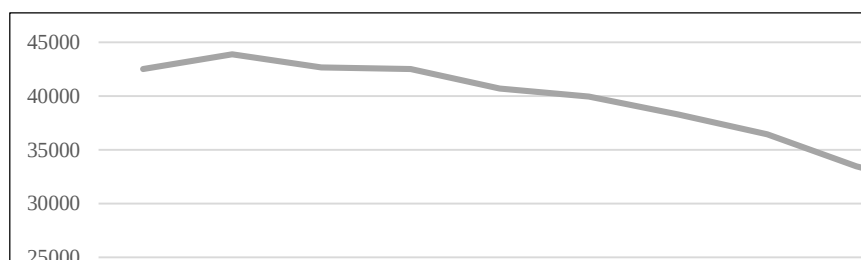
³ Medziročný nárast počtu absolventov denného štúdia na prvom a druhom stupni v roku 2009 bol spôsobený prechodom na trojstupňové vysokoškolské štúdium, ktorý sa naplno prejavil v roku 2008. V uvedenom prípade sa pod nárast podpísali prví absolventi I. stupňa (Bc.).

⁴ Pozri napr. Blanár, F.: Nezamestnanosť absolventov slovenských vysokých škôl v kontexte vývoja celkovej nezamestnanosti na Slovensku. In: ACADEMIA 2-3/2018; str. 34, graf 5.

⁵ Podrobnosti pozri nižšie.

stredného vzdelania a v určitej obmedzenej miere možno aj vysokoškolským štúdiom v zahraničí, alebo externou formou štúdia na niektorej zo slovenských vysokých škôl.⁶

Graf 1 – Vývoj počtu absolventov denného štúdia na slovenských vysokých školách (I. a II. stupeň)*



* Zdroj údajov: CVTI SR

Z hľadiska typu vysokej školy počas celého sledovaného obdobia jednoznačne dominovali verejné vysoké školy, ktoré na trh práce dodávali vždy viac ako deväťdesiat percent z celkového počtu absolventov príslušných stupňov denného štúdia. Zatiaľ čo sa podiel absolventov súkromných vysokých škôl v roku 2009 pohyboval na úrovni 2,3 %, v roku 2012, po pozvoľnom stúpaní, dosiahol svoj vrchol na úrovni 8,5 %. Po miernych výkyvoch v rokoch 2013 a 2014 môžeme od roku 2015 pozorovať klesajúci trend podielu absolventov súkromných vysokých škôl na celkovom počte absolventov.

Tabuľka 1 – Podiely absolventov I. a II. stupňa podľa typu absolvovanej VŠ* (v %)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
verejné	96,9	95,4	94,2	90,3	91,8	91,0	91,4	92,2	93,2	93,5
súkromné	2,3	3,5	4,8	8,5	6,8	7,6	7,2	6,3	5,2	4,9
štátne	0,8	1,1	1,1	1,2	1,4	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6

* Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

⁶ Pre porovnanie: zatiaľ čo počet absolventov denného štúdia na prvom alebo druhom stupni vysokoškolského štúdia na niektorej zo slovenských vysokých škôl medziročne poklesol o 6,4 %, v prípade externých absolventov bol medziročný pokles až o 31,7 %.

Základné charakteristiky trhu práce na Slovensku z pohľadu vzdelanostnej úrovne ekonomicky aktívneho obyvateľstva

Vzdelanostná štruktúra ekonomicky aktívneho obyvateľstva na Slovensku za ostatných desať rokov zaznamenala pozitívny vývoj. Zatiaľ čo ešte v roku 2008 predstavoval podiel vysokoškolsky vzdelaných na celkovom počte ekonomicky aktívnych necelých pätnásť percent (14,5 %), v roku 2018 sa ich podiel pohyboval na úrovni takmer dvadsaťpäť percent (24,8 %), čo predstavovalo nárast takmer o desať percentuálnych bodov v porovnaní so situáciou na začiatku sledovaného obdobia. Tento nárast sa uskutočnil primárne na „úkor“ skupiny s nižším stredným vzdelaním a čiastočne aj skupiny so základným vzdelaním, resp. bez vzdelania. Zaujímavé je, že podiel ekonomicky aktívneho obyvateľstva so stredným vzdelaním (úplným) sa za celé sledované obdobie výraznejšie nezmenil.

Tabuľka 2 – Vývoj vzdelanostnej štruktúry ekonomicky aktívneho obyvateľstva na Slovensku* (údaje v %)

Vzdelanie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
základné/ bez vzdel.	5,9	6,1	5,9	5,9	5,8	5,7	5,8	5,6	6,1	5,7
nižšie stredné	34,4	33,7	32,8	33,1	31,2	29,8	28,4	27,7	26,5	25,2
úplné stredné	43,9	42,6	43,1	42,6	43,5	43,8	44,3	44,3	43,9	44,3
vysokoškolské	15,8	17,6	18,2	18,5	19,5	20,7	21,5	22,4	23,6	24,8

*Zdroj údajov: ŠÚ SR (www.statistics.sk), vlastné výpočty

Vyššie dosiahnuté vzdelanie býva často vnímané ako prostriedok pre zabezpečenie si lepšej pozície na pracovnom trhu. Do určitej miery je to pravda, avšak ak sa detailnejšie pozrieme na údaje prezentované v *tabuľke 3*, tak musíme tento optimistický pohľad mierne korigovať. Zatiaľ čo v roku 2008, kedy podiel vysokoškolsky vzdelaných na celkovom počte ekonomicky aktívneho obyvateľstva predstavoval necelých 15 %, podiel nezamestnaných s takýmto vzdelaním bol na celkovom počte nezamestnaných na úrovni 5,4 %. V roku 2018, kedy sa podiel ekonomicky aktívneho obyvateľstva s terciárnym vzdelaním dostal takmer na úroveň 25 %, rovnako vzrástol aj podiel tejto vzdelanostnej skupiny na celkovom počte nezamestnaných (11,8 %). Pod tento nárast sa primárne podpísala hore spomínaná zmena vzdelanostnej štruktúry ekonomicky aktívneho obyva-

teľstva, pričom (vo výrazne obmedzenej miere) môžeme konštatovať, že v rámci aktuálnej štruktúry slovenského hospodárstva sa môžu v určitom momente vyčerpať možnosti pre zamestnanie uchádzačov o zamestnanie s vyšším vzdelaním⁷.

Tabuľka 3 – Vzdelanostná štruktúra nezamestnaných (podiel na celkovom počte nezamestnaných v %)*

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
základné/ bez vzdel.	20,5	18,6	18,3	18,7	17,4	19,1	19,4	18,6	22,6	26,8
nižšie stredné	39,2	41,1	40,4	39,4	37,9	37,2	33,8	32,4	29,9	29,1
úplne stredné	34,9	33,4	33,4	32,7	34,8	33,6	35,5	35,9	35,4	32,2
vysokoškolské	5,5	6,9	7,8	9,2	9,8	10,1	11,3	13,1	12,1	11,8

*Zdroj údajov: ŠÚ SR - VZPS (www.statistics.sk), vlastné výpočty

Za ostatné roky je badateľný trend poklesu celkovej miery nezamestnanosti, čo súvisí s obdobím ekonomickej konjunktúry, v ktorom sa momentálne nachádzame. Pri ďalšej analýze problematiky nás bude zaujímať miera nezamestnanosti podľa najvyššie dosiahnutého vzdelania.

Na úrovni jednotlivých stupňov vzdelania (agregovaných do všeobecnejších skupín) miera nezamestnanosti a jej historický vývoj nám potvrdzujú intuitívnu domienku, že vyššie dosiahnuté vzdelanie predstavuje prirodzené zvýšenie šanci na uplatnenie na trhu práce. Pravdaže na tejto úrovni nedokážeme objektívne zhodnotiť, či ide o reálny dopyt po vysokokvalifikovaných pracovníkoch, alebo iba o uprednostňovanie uchádzačov o zamestnanie s vyšším dosiahnutým vzdelaním pri pracovných pozíciách, kde by bolo dostačujúce nižšie dosiahnuté vzdelanie. Tento jav môže čiastočne prinášať pozitíva pre zamestnávateľa, avšak v kontexte celkového vzdelávacieho systému môže veľmi ľahko viesť k spoločenskej devalvácii vnímania hodnoty nižších stupňov vzdelania. Pozitívom však napriek všetkému ostáva fakt, že počas ostatných desiatich rokov poklesla miera nezamestnanosti vo všetkých vzdelanostných úrovniach.

⁷ Túto tézu do určitej miery podporujú aj údaje za štatistiku voľných pracovných miest, ktorú prezentujeme nižšie.

Tabuľka 4 – Miera nezamestnanosti podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania* (údaje v %)

Stupeň vzdelania	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
základné/ bez vzdel.	41,7	44,1	42,4	44,6	42,3	44,4	38,4	32,0	30,2	30,8
nižšie stredné	13,7	17,5	16,8	16,6	17,3	16,4	13,7	11,3	9,2	7,6
úplné stredné	9,6	11,3	10,5	10,7	11,4	10,1	9,2	7,8	6,6	4,7
vysokoškolské	4,2	5,6	5,9	7,0	7,2	6,4	6,0	5,6	4,2	3,1
spolu	12,1	14,4	13,6	13,9	14,2	13,2	11,5	9,6	8,1	6,5

* Zdroj údajov: ŠÚ SR (www.statistics.sk), vlastné výpočty. Počítané ako podiel na celkovom počte ekonomicky aktívnej populácie v konkrétnej vzdelanostnej skupine. Vypočítaná miera nezamestnanosti vychádza z údajov ŠÚ SR pochádzajúcich z výberového zisťovania pracovných síl (VZPS), nie z údajov ÚPSVaR – evidovaná miera nezamestnanosti, ktorá principiálne vychádza vždy nižšia.

Ak sa pozrieme na mieru nezamestnanosti podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania na úrovni stredoeurópskeho regiónu, tak musíme konštatovať, že Slovenská republika dosahuje najhoršie výsledky zo všetkých štátov strednej Európy (Vyšehradskej štvorky (V4) a Rakúska). Najvýraznejšia odchýlka je na prvý pohľad zrejmá v prípade skupiny obyvateľstva so žiadnym, resp. nižším ako vyšším sekundárnym, t. j. stredoškolským vzdelaním. Zatiaľ čo priemer za štáty EÚ 23 predstavuje 13,1 % (v prípade celkového priemeru za štáty OECD 10,7 %), v prípade Slovenska miera nezamestnanosti za túto vzdelanostnú skupinu sa v roku 2017 pohybovala na úrovni 27,3 %. Pre porovnanie v susednej Českej republike to bolo 11,9 % a v Rakúsku 4,7 %. Pri vyššom sekundárnom a postsekundárnom vzdelaní sa miera nezamestnanosti za túto skupinu pohybovala na úrovni priemernej hodnoty za EÚ 23 (7,0 %), čo však nemení nič na fakte, že ide o najvyššiu mieru nezamestnanosti za túto vzdelanostnú skupinu v stredoeurópskom regióne. Rovnako najvyššiu mieru nezamestnanosti v regióne mala SR aj v prípade ekonomicky aktívneho obyvateľstva s najvyšším dosiahnutým vzdelaním na úrovni terciárneho vzdelania (3,7 %), pričom pozitívom je aspoň to, že táto hodnota je pod úrovňou priemeru za štáty EÚ 23 (4,3 %) ako aj priemeru štátov OECD (5,2 %).

Tabuľka 5 – Miera nezamestnanosti podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania – medzinárodné porovnanie*

Stupeň vzdelania	AT	CZ	HU	PL	SK*	EÚ 23**	OECD***
nižšie ako vyššie sekundárne	12,5	11,9	10,1	11,1	27,3	13,1	10,7
vyššie sekundárne, postsekundárne	4,7	2,5	3,3	4,7	7,0	7,0	6,2
terciárne vzdelanie	3,0	1,4	1,5	2,2	3,6	4,3	4,1
najmenej vyššie sekundárne vzdelanie	4,0	2,2	2,8	3,7	6,1	5,8	5,2
všetky stupne vzdelania	5,0	2,6	3,7	4,1	7,3	6,8	m

* Zdroj údajov: OECD (<https://stats.oecd.org/>). Údaje prezentované v tabuľke sa mierne líšia od údajov prezentovaných za SR v roku 2017 vzhľadom na rozdielnú štruktúru kategórií najvyššieho dosiahnutého vzdelania a mierne metodické odlišnosti.

** Údaje za 23 členských štátov EÚ, ktoré sú zároveň členmi OECD.

*** Hodnota priemernej miery nezamestnanosti za všetky členské štáty OECD.

Štatistika voľných pracovných miest

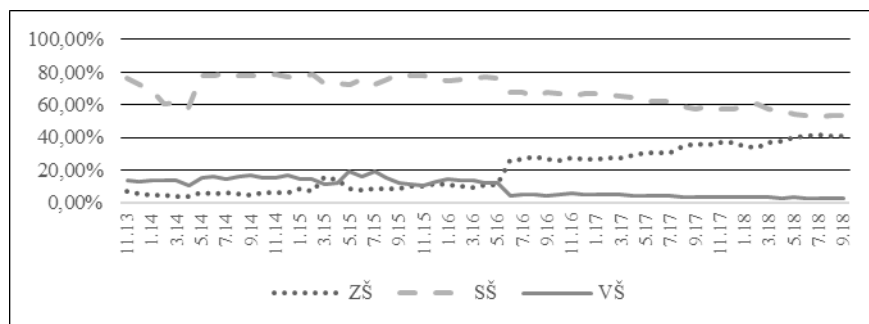
Pri skúmaní vývoja voľných pracovných miest vychádzame z údajov, ktoré mesačne zverejňuje ÚPSVaR. Pre naše potreby bola potrebná štruktúra údajov dostupná od novembra 2013. Na tomto mieste je nevyhnutné pripomenúť, že ide iba o jeden zdroj údajov, ktorý nemusí úplne komplexne popisovať vývoj a štruktúru voľných pracovných miest v Slovenskej republike, pretože zamestnávateľia v sledovanom období nemali povinnosť tieto údaje nahlasovať.⁸ Pri zovšeobecňovaní záverov je preto potrebné prihliadať aj k tomuto faktu.

Počas sledovaného obdobia sú badateľné určité štrukturálne zmeny voľných pracovných miest. Zatiaľ čo ponuka voľných pracovných miest pre potencionálnych zamestnancov s najvyšším ukončeným vzdelaním na úrovni vysokoškolského štúdia počas sledovaného obdobia mala klesajúcu tendenciu, došlo k výraznému nárastu voľných pracovných miest, pre ktorých vykonávanie bolo dostačujúce mať

⁸ Od januára 2019 platí pre zamestnávateľov nová povinnosť nahlasovať pracovné ponuky ÚPSVaR. Pozri zákon č. 5/2004 Z. z. o službách zamestnanosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, § 62, odsek 6.

ukončené základné vzdelanie. Ešte výraznejší pokles je badať pri voľných pracovných miestach, pre ktoré je nevyhnutné stredoškolské vzdelanie (odborné alebo všeobecné). Pre porovnanie: zatiaľ čo na začiatku sledovaného obdobia podiel voľných pracovných miest pre absolventov vysokých škôl predstavoval 13,51 %, na konci sledovaného obdobia to už bolo iba 2,87 %, čo bolo menej ako podiel voľných pracovných miest, pre ktorých vykonávanie nebolo potrebné mať ukončenú ani základnú školu (2,98 %; podrobnosti pozri nižšie).

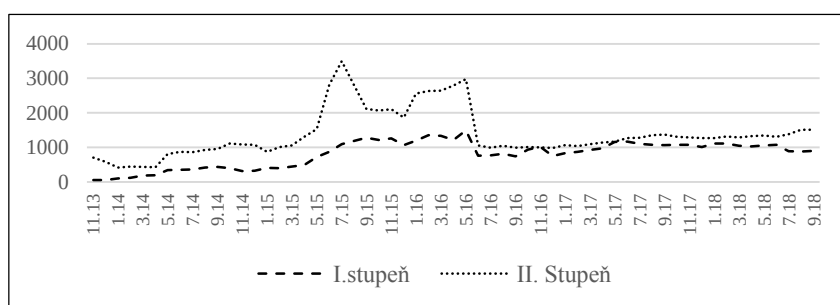
Graf 2 – Vývoj voľných pracovných miest podľa požadovaného vzdelania (relatívne početnosti)*



* Zdroj údajov: ÚPSVaR (www.upsvar.sk), vlastné výpočty. Mesačné údaje za obdobie november 2013 až september 2018.

Ako je už tradične kritizované, v podmienkach hospodárstva Slovenskej republiky je vyšší dopyt po absolventoch druhého stupňa terciárneho vzdelávania. Táto preferencia vyššieho vzdelania nemusí nevyhnutne súvisieť s náročnosťou vykonávanej pracovnej činnosti, ale môže mať do značnej miery svoje korene v určitej rezervovanej pozícii k bakalárskemu vzdelaniu, ktoré je často vnímané iba ako akási predpríprava k „plnohodnotnému“ vysokoškolskému vzdelaniu druhého stupňa. V princípe väčšinu sledovaného obdobia vývoj počtu pracovných miest pre prvý a druhý stupeň sa navzájom kopírovali. Výnimkou bol jún 2015, kedy ponuka voľných pracovných miest pre absolventov druhého stupňa sa oproti predchádzajúcemu mesiacu takmer zdvojnásobila, zatiaľ čo v prípade voľných pracovných miest pre absolventov prvého stupňa bol zaznamenaný výrazne pomalší rast. Tieto výrazné výkyvy v počtoch voľných pracovných miest pre absolventov druhého stupňa trvali až do júna 2016, kedy sa stabilizovali.

Graf 3 – Vývoj počtu voľných pracovných miest s požadovaným VŠ vzdelaním (I. a II. stupeň; absolútne početnosti)*

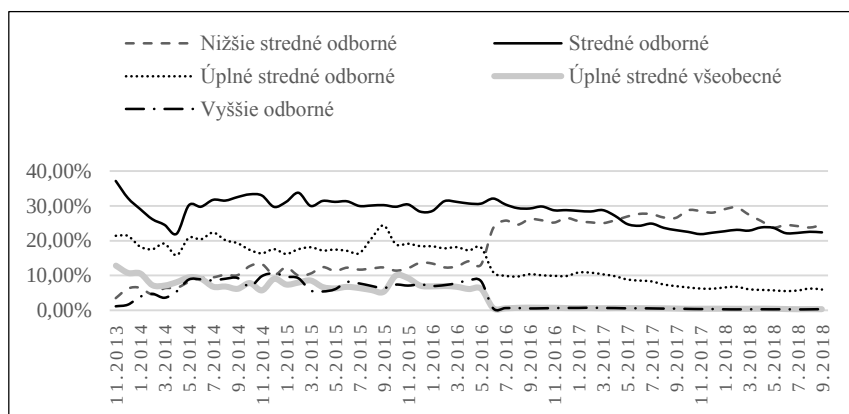


*Zdroj údajov: ÚPSVaR (www.upsvar.sk), vlastné výpočty. Mesačné údaje za obdobie november 2013 až september 2018.

Z hľadiska požadovaného vzdelania je aktuálne najvyššia ponuka voľných pracovných miest pre uchádzačov o zamestnanie s najvyšším ukončeným vzdelaním na úrovni nižšieho stredného odborného vzdelania. Dopyt po takto kvalifikovanej pracovnej sile pritom výrazne vzrástol v druhej polovici roka 2016, pričom v priebehu roka (polovica roka 2017) sa ponuka týchto pracovných miest stala dominantnou.

Do tohto obdobia ponúkali zamestnávateľia najviac nových pracovných miest pre uchádzačov o zamestnanie s najvyšším dosiahnutým vzdelaním na úrovni stredného odborného vzdelania. Ponuka voľných pracovných miest pre túto vzdelanostnú skupinu má pritom z dlhodobého hľadiska mierne klesajúcu tendenciu.

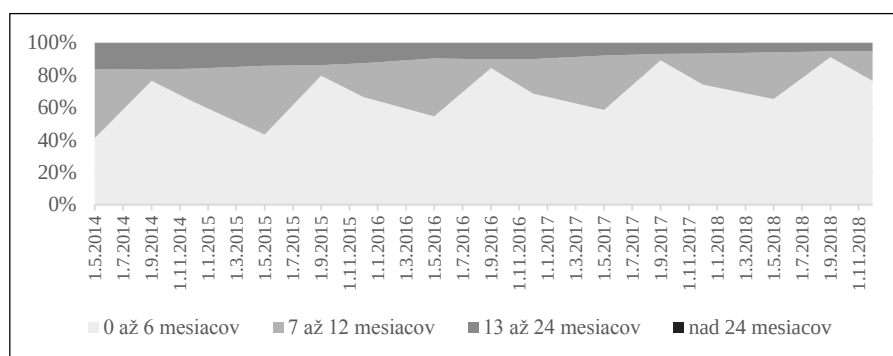
Graf 4 – Vývoj počtu voľných pracovných miest s požadovaným SŠ vzdelaním (relatívne početnosti)*



* Zdroj údajov: ÚPSVaR (www.upsvar.sk), vlastné výpočty. Mesačné údaje za obdobie november 2013 až september 2018.

Z hľadiska uchádzačov o zamestnanie je jedným z dôležitých indikátorov uplatniteľnosti na trhu práce dĺžka evidencie v databáze uchádzačov o zamestnanie. Absolútna väčšina čerstvých absolventov stredných a vysokých škôl je v evidencii maximálne počas obdobia jedného roka od ukončenia štúdia, takže môžeme predpokladať, že počas tohto obdobia sú absolventi schopní nájsť si zamestnanie, respektíve sa rozhodnú pre zvyšovanie si svojej kvalifikácie prostredníctvom ďalšieho štúdia. Podiel tých, čo ostali v evidencii uchádzačov o zamestnanie aj po uplynutí jedného roka (avšak nie dlhšie ako dva roky) od ukončenia štúdia sa počas sledovaného obdobia pohyboval v intervale 15,5 % až 6,2 %, pričom mal klesajúcu tendenciu. Podiel tých, ktorí ostali v evidencii uchádzačov o zamestnanie aj po uplynutí dvoch rokov od ukončenia štúdia je zanedbateľný, pričom najvyšší podiel tejto skupiny sa pohyboval na úrovni jednej desatiny percenta z celkového počtu absolventov evidovaných na úradoch práce.

Graf 5 – Dĺžka evidencie absolventov v databáze uchádzačov o zamestnanie (SŠ + VŠ spolu)*



* Zdroj údajov: ÚPSVaR (www.upsvar.sk), vlastné výpočty. Údaje za máj, september a december za obdobie rokov 2014 až 2018.

Pre lepšiu ilustráciu uplatniteľnosti na trhu práce v *tabuľke 6* uvádzame prehľad dĺžky evidencie uchádzačov o zamestnanie samostatne za absolventov stredných a samostatne za absolventov vysokých škôl. Určité odlišnosti vyplývajú zo špecifík za jednotlivé stupne vzdelania. Zatiaľ čo v prípade absolventov stredných škôl je kľúčový septembrový termín, kedy sa po lete na úradoch práce evidujú absolventi, ktorí úspešne zmaturovali (zložili záverečnú skúšku) v májovom termíne, pri absolventoch vysokých škôl je dôležitý už aj májový rovnako ako aj decembrový termín, pretože v ich prípade je nutné sa zaevidovať na úrade práce do siedmich kalendárnych dní odo dňa vykonania záverečnej skúšky. Pričom v opačnom prípade (ak im nevznikne zamestnanecký pomer) sa stávajú samoplatcami poistného.

V princípe však pre obe vzdelanostné skupiny platí, že v evidencii uchádzačov o zamestnanie zotrávajú v prevažnej miere maximálne po dobu jedného roka, pričom podiel tých, ktorý zostanú v evidencii uchádzačov o zamestnanie aj po uplynutí dvoch rokov od úspešného ukončenia štúdia je v princípe (takmer) nulový.

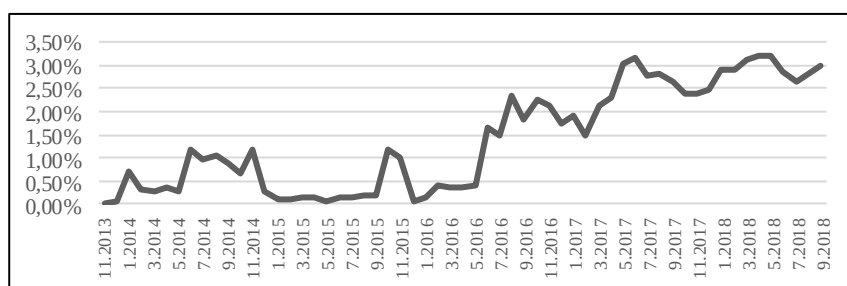
Tabuľka 6 – Dĺžka evidencie absolventov SŠ a VŠ v databáze uchádzačov o zamestnanie*

Obdobie	Absolventi SŠ			
	0 až 6 mesiacov	7 až 12 mesiacov	13 až 24 mesiacov	nad 24 mesiacov
5.14	34,6%	49,9%	15,5%	0,0%
9.14	71,7%	8,8%	19,5%	0,1%
12.14	73,8%	8,3%	17,8%	0,1%
5.15	35,9%	50,5%	13,5%	0,1%
9.15	75,0%	8,3%	16,6%	0,1%
12.15	77,3%	8,1%	14,6%	0,0%
5.16	43,4%	47,8%	8,7%	0,0%
9.16	81,4%	6,7%	11,8%	0,0%
12.16	81,0%	7,3%	11,7%	0,0%
5.17	47,4%	45,6%	6,9%	0,0%
9.17	86,7%	5,1%	8,1%	0,1%
12.17	86,0%	6,1%	7,9%	0,0%
5.18	51,8%	42,5%	5,7%	0,0%
9.18	89,2%	4,3%	6,4%	0,0%
12.18	87,9%	5,8%	6,2%	0,0%
Obdobie	Absolventi VŠ			
	0 až 6 mesiacov	7 až 12 mesiacov	13 až 24 mesiacov	nad 24 mesiacov
5.14	60,2%	22,1%	17,5%	0,2%
9.14	87,1%	3,2%	9,6%	0,1%
12.14	31,6%	59,3%	9,0%	0,1%
5.15	62,1%	22,4%	15,4%	0,1%
9.15	89,3%	2,9%	7,8%	0,0%
12.15	36,4%	56,7%	6,9%	0,0%
5.16	72,8%	16,2%	10,9%	0,0%
9.16	91,0%	2,4%	6,5%	0,1%
12.16	37,0%	57,4%	5,6%	0,1%
5.17	76,0%	14,8%	9,1%	0,1%
9.17	94,1%	2,0%	3,9%	0,0%
12.17	45,5%	51,5%	3,0%	0,0%
5.18	82,7%	11,2%	6,1%	0,0%
9.18	95,1%	1,9%	2,9%	0,0%
12.18	46,3%	51,2%	2,5%	0,0%

* Zdroj údajov: ÚPSVaR (www.upsvar.sk), vlastné výpočty. Údaje za máj, september a december za obdobie rokov 2014 až 2018.

Pre doplnenie komplexnosti obrazu trhu práce uvádzame prehľad vývoja voľných pracovných miest, pre ktoré zamestnávateľia nevyžadujú žiadnu (odbornú) kvalifikáciu, teda pre ich vykonávanie nie je potrebné mať ukončené ani základné vzdelanie. Zatiaľ čo v závere roku 2013 podiel týchto voľných pracovných miest bol zanedbateľný (0,03 %), v septembri 2018 dosiahol úroveň takmer troch percent (2,98 %) zo všetkých evidovaných voľných pracovných miest. V absolútnych číslach to bol nárast z dvoch voľných pracovných miest na začiatku sledovaného obdobia na 2 517 na konci sledovaného obdobia. Principiálne nemusí ísť o negatívny jav, pričom môžeme vychádzať z predpokladu, že vytváranie nových vysokošpecializovaných miest so sebou prináša aj požiadavku na „obslužný personál“, pre ktorý je dostačujúce nižšie vzdelanie. Je však nevyhnutné tento jav dlhodobo sledovať s cieľom reflektovať prípadné strategicky rizikové štrukturálne zmeny trhu práce na Slovensku.

Graf 6 – Vývoj počtu voľných pracovných miest s požadovaným neukončeným základným vzdelaním (relatívne početnosti)*



* Zdroj údajov: ÚPSVaR (www.upsvar.sk), vlastné výpočty. Mesačné údaje za obdobie november 2013 až september 2018.

Záver

Stručne sme načrtli základné vývojové tendencie na slovenskom trhu práce z pohľadu dosiahnutého vzdelania absolventov, ekonomicky aktívneho obyvateľstva a ponuky voľných pracovných miest. Poukázali sme na fakty ilustrujúce priam strategickú dôležitosť nadobudnutého vzdelania pre ďalšie uplatnenie sa na trhu práce, ako aj na zdanlivé paradoxy pri ponuke voľných pracovných

miest. Na jednej strane je nevyhnutné vytvárať dostatočne vhodné podmienky aj pre zamestnávanie nízko vzdelanostných skupiny obyvateľstva, na druhej strane v kontexte celkového vývoja je nutné sa zamyslieť nad štruktúrou a celkovou orientáciou slovenského hospodárstva a možnosťami celoživotného vzdelávania – zvyšovania a zmeny (odbornej) kvalifikácie. Skupiny s nižším dosiahnutým vzdelaním sú totiž výraznejšie vystavené výkyvom na trhu práce a ich flexibilita vzhľadom na jeho (štruktúrne) zmeny je v porovnaní s vyššími vzdelanostnými skupinami zreteľne nižšia. S prihliadnutím na fakt, že už teraz musí vláda podnikať kroky k zjednodušeniu prísunu nízko kvalifikovanej pracovnej sily z tretích štátov mimo EÚ.⁹ Zároveň treba podotknúť, že na rovnakom rokovaní schválila vláda aj opatrenia na posilnenie uplatnenia marginalizovaných skupín (do istej miery sa prekrývajú aj s nízko vzdelanostnými skupinami) na trhu práce.¹⁰ V kontexte aktuálneho, čoraz výraznejšieho dôrazu na inteligentný priemysel, kde môže byť výrazne redukovaný dopyt po nízko kvalifikovanej pracovnej sile, je nevyhnutné podnikať opatrenia vo sfére vzdelávania, ktoré by vytvárali vhodné podmienky pre dosahovanie relevantných zručností pre potreby hospodárstva na národnej aj medzinárodnej (EÚ) úrovni. Na druhej strane je potrebné vnímať vzdelanie nie ako statický faktor, ktorý má definitívne určenie momentom formálneho dosiahnutia konkrétneho stupňa vzdelania, ale ako niečo dynamické, kde dosiahnutie stupňa vzdelania iba otvára možnosti pre ďalšie (seba)vzdelávanie pri meniacich sa požiadavkách na dopytované produkty a procesy ich produkcie.

Dátové zdroje

Databázy CVTI SR.

Databázy ŠÚ SR (www.statistics.sk).

Databázy ÚPSVaR (www.upsvar.sk).

Databázy OECD (<https://stats.oecd.org/>).

Mgr. František Blanár
CVTI SR
frantisek.blanar@cvtisr.sk

⁹ Pozri zákon č. 376/2018 Z. z. Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 5/2014 Z. z. o službách zamestnanosti a zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony.

¹⁰ Pozri napr. uznesenie vlády Slovenskej republiky č. 525 z 20. novembra 2018 k Informácii o opatreniach na posilnenie uplatnenia marginalizovaných skupín na trhu práce.

Životné podmienky študentov vysokých škôl v Európe

Abstrakt

Článok pojednáva o životných podmienkach študentov vysokých škôl v Európe. Zameriava sa na porovnanie hodnôt indikátorov týkajúcich sa bývania, zamestnania, príjmov a výdavkov u študentov prvého a druhého stupňa terciárneho vzdelávania. Podkladom pre napísanie tohto príspevku boli dáta zo šiesteho cyklu medzinárodného longitudinálneho výskumu EUROSTUDENT. Na tomto projekte sa zúčastnilo 28 štátov a pri porovnávaní jeho výsledkov je osobitná pozornosť venovaná Slovensku.

Kľúčové slová

Študenti vysokých škôl, životné podmienky, bývanie, zamestnanie, príjmy, výdavky.

Abstract

The article deals with living conditions of higher education students in Europe. It focuses on comparison of values of indicators related to accommodation, employment, income and expenses by students of first and second degree of tertiary education. The data from sixth cycle of international longitudinal research EUROSTUDENT were the basis for writing this paper. 28 countries participated in this project and a special attention is given to Slovakia by comparing results.

Key words

Higher education students, living conditions, accommodation, employment, income, expenses.

Úvod

Tento príspevok si kladie za cieľ zoznámiť čitateľa so životnými podmienkami (bývaním, zamestnaním, príjmami a výdavkami) študentov vysokých škôl v Európe, predovšetkým však na Slovensku. Podkladom pre jej napísanie sa stali tabuľky, grafy a ďalšie údaje prezentované v knihe *Sociálne a ekonomické podmienky života študentov vysokých škôl v Európe* (Social and Economic Conditions of Student Life in Europe), ktorú vypracovala Kristina Hauschildt v spolupráci so svojim výskumným tímom z *Nemeckého centra pre výskum vyššieho vzdelania a vedecké analýzy* (German Centre for Higher Education Research and Science Studies) v Hannoveri (Hauschildt – Vögtle – Gwosć, 2018, 281 s.).

Táto publikácia je zároveň záverečnou správou zo šiesteho cyklu medzinárodného longitudinálneho výskumu EUROSTUDENT, ktorý sa prostredníctvom výberových zisťovaní usiluje zmapovať sociálne a ekonomické podmienky života vysokoškolákov (okrem doktorandov) v Európe. Na šiestom kole tohto výskumného projektu participovalo týchto 28 štátov – Albánsko, Česká republika, Dánsko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Gruzínsko, Holandsko, Chorvátsko, Írsko, Island, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Malta, Nemecko, Nórsko, Poľsko, Portugalsko, Rakúsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Srbsko, Švajčiarsko, Švédsko, Taliansko a Turecko.

Pripomeňme, že Slovensko sa do tohto projektu zapojilo po štvrtýkrát. V súvislosti s výsledkami výskumu EUROSTUDENT VI súčasne ešte pripomíname, že všetky namerané dáta sú verejne dostupné v on-line databáze (Data Reporting Module) na webovej stránke <http://database.eurostudent.eu/>, kde si čitateľ môže ľahko zistiť hodnotu ktoréhokoľvek ukazovateľa v ľubovoľnom štáte.

Metodológia

Šiesty cyklus výskumného projektu EUROSTUDENT sa uskutočnil prostredníctvom metódy štruktúrovaného dotazníkového zisťovania. Objektom výskumu EUROSTUDENT VI boli študenti prvého a druhého stupňa terciárneho vzdelávania v Európe. Pri výbere respondentov zo základného do výberového súboru použili jednotlivé štáty rôzne techniky – najmä však kvótny a stratifikovaný náhodný výber, pričom za účelom zabezpečenia reprezentatívnosti všetkých vytvorených dátových súborov vykonal každý zúčastnený štát procedúru postratifikačného

váženia dát. Predmetom výskumu EUROSTUDENT VI sa stali tieto tematické okruhy: sociálno-demografická charakteristika študentov, sociálny status rodičov študentov, situácia študentov pred nástupom na vysokú školu, charakteristika študentov podľa študijných programov, formy štúdia a skupín študijných odborov, čas venovaný (študentmi) vzdelávaniu a strávený v zamestnaní, zamestnanie študentov, príjmy študentov, výdavky študentov, spôsoby bývania študentov a medzinárodná mobilita študentov.

Táto práca je venovaná komparatívnej analýze životných podmienok vysokoškolákov (ich bývaníu, zamestnaníu, príjmom a výdavkom) v Európe a na Slovensku, pričom práve táto rubrika predstavuje ťažiskovú sekciu výskumného projektu EUROSTUDENT. Výsledky uvedené v tejto štúdii sú prezentované prostredníctvom použitia komparatívnej metodológie v kontingenčných tabuľkách.

Výsledky

Namerané dáta o životných podmienkach študentov vysokých škôl v Európe a na Slovensku uvádzame v nasledujúcich častiach samostatne, za každý zo sledovaných tematických okruhov – za bývanie, zamestnanie, príjmy a výdavky vysokoškolákov.

Bývanie

Spôsoby bývania študentov počas semestra sú výslednicou vzájomného pôsobenia viacerých faktorov – personálnych preferencií, finančnej situácie, či dostupných možností, ale i sociálnych a kultúrnych noriem.

Spôsoby bývania počas semestra sa zisťovali otázkami, kde a s kým vysokoškoláci bývajú počas tohto obdobia v čase od pondelka do piatku. Na základe odpovedí boli respondenti zatriedení do kategórií – na bývajúcich s rodičmi, v študentskom internáte, s partnerom/partnerkou a/alebo dieťaťom/deťmi, s inou osobou/inými osobami alebo osamote. Výsledky sú zobrazené v *tabuľke 1*.

Tabuľka 1: Spôsoby bývania študentov počas semestra (v %)¹

Štát	S rodičmi	V štud. internáte	S partnerom/partnerkou a/alebo dieťaťom/deťmi	S inou osobou/inými osobami	Sám/sama
MT	73	1	15	5	6
IT	69	3	3	20	5
GE	65	2	8	12	13
AL	51	22	7	15	5
HR	51	9	13	17	10
PT	49	6	13	24	8
RS	49	11	6	20	14
SI	48	19	15	13	5
SK	45	29	15	7	4
CH	43	8	19	20	10
NL	42	29	17	5	7
PL	41	11	22	21	5
IE	39	19	16	22	4
HU	37	18	23	14	8
Priemer	36	18	21	15	10
FR	33	14	13	15	25
LV	32	19	33	7	9
RO	32	29	20	10	9
LT	31	25	25	12	7
CZ	29	19	27	19	6
TR	29	41	9	14	7
IS	28	18	41	6	7
EE	24	18	36	10	12
DE	21	12	21	29	17
AT	20	9	30	24	17
SE	13	31	35	6	15
NO	9	18	37	24	12
DK	8	21	36	21	14
FI	4	33	35	7	21

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 203.

¹ **Skratky participujúcich krajín:** AL – Albánsko, AT – Rakúsko, CH – Švajčiarsko, CZ – Česko, DE – Nemecko, DK – Dánsko, EE – Estónsko, FI – Fínsko, FR – Francúzsko, GE – Gruzínsko, HR – Chorvátsko, HU – Maďarsko, IE – Írsko, IS – Island, IT – Taliansko, LT – Litva, LV – Lotyšsko, MT – Malta, NL – Holandsko, NO – Nórsko, PL – Poľsko, PT – Portugalsko, RO – Rumunsko, RS – Srbsko, SE – Švédsko, SI – Slovinsko, SK – Slovensko a TR – Turecko.

Ako vidno, bývanie s rodičmi je charakteristické predovšetkým pre študentov na Malte, v Taliansku, Gruzínsku, Albánsku a Chorvátsku, kde ich v domácnosti spolu s rodičmi býva od 51 do 73 %.

Bývanie spolu s partnerom/partnerkou a/alebo dieťaťom/deťmi je zase typické pre vysokoškolákov vo Švédsku, Nórsku, Dánsku, Fínsku, Lotyšsku, na Islande, v Estónsku a Rakúsku, kde ich v takto zdieľanej domácnosti býva od 30 do 41 %.

Bývaním spolu s inou osobou/inými osobami sa vyznačujú najmä študenti v Nemecku, Taliansku, Portugalsku, Švajčiarsku, Poľsku, Írsku, Rakúsku, Nórsku a v Dánsku, kde ich s niekým iným býva od 20 do 29 %.

Bývanie v študentských internátoch je zase príznačné pre vysokoškolákov na Slovensku, v Holandsku, Rumunsku, v Litve, Turecku, Švédsku a vo Fínsku, kde ich v internátoch býva od 25 do 41 %.

Napokon bývanie osamote je symptomatické pre študentov vo Francúzsku (25 %) a vo Fínsku (21 %).

Na Slovensku býva počas semestra 45 % vysokoškolákov s rodičmi, 29 % v študentskom internáte, 15 % s partnerom/partnerkou a/alebo dieťaťom/deťmi, 7 % s inou osobou/inými osobami a 4 % osamote.

V súvislosti so spokojnosťou s bývaním sa zistilo, že študenti bývajúci v študentských internátoch sú so svojím ubytovaním vo všeobecnosti spokojní z hľadiska polohy a času potrebného na dopravenie sa na vysokú školu, avšak už nie tak spokojní s cenou za ubytovanie a predovšetkým s celkovými podmienkami týchto budov (*tabuľka 2*).

Tabuľka 2: Podiel študentov bývajúcich počas semestra v študentskom internáte deklarujúcich spokojnosť s rozličnými aspektmi ubytovania (v %)

Štát	Cena	Poloha	Celkové podmienky	Doprava
AL	38	64	48	53
AT	45	78	63	-
CZ	55	82	-	62
DK	67	76	68	75
EE	70	90	71	87
FI	74	84	75	80
FR	48	53	59	77
GE	71	73	64	72
HR	65	81	64	67
HU	80	83	51	83
IE	30	79	59	78
IS	61	90	73	89
IT	-	-	68	-
LT	67	79	46	75
LV	61	81	45	80
NL	58	83	61	81
NO	58	85	63	82
PL	60	79	47	78
PT	72	77	52	74
RO	53	62	34	57
RS	86	88	48	77
SE	48	79	61	81
SI	69	87	67	74
SK	73	81	44	68
Priemer	61	79	58	75

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe*. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. *Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 211.

S polohou študentských internátov vyjadril spokojnosť najvyšší podiel vysokoškolákov v Chorvátsku, Česku, Estónsku, vo Fínsku, v Maďarsku, na Islande, v Lotyšsku, Holandsku, Nórsku, Srbsku, na Slovensku a v Slovinsku (od 80 do 90 %). S časom potrebným na dopravenie sa na vysokú školu deklarovalo spokojnosť percentuálne najviac študentov v Estónsku, vo Fínsku, Maďarsku, na Islande, v Holandsku, Nórsku a Švédsku (minimálne 80 %). S celkovými podmienkami vyjadril spokojnosť najvyšší podiel vysokoškolákov v Estónsku, vo Fínsku a na Islande (aspoň 70 %). S cenou za ubytovanie deklarovalo spokojnosť percentuálne najviac študentov v Estónsku, vo Fínsku, v Gruzínsku, Maďarsku, Portu-

galsku, Srbsku a na Slovensku (minimálne 70 %). Na Slovensku vyjadrilo 81 % študentov bývajúcich v internátoch spokojnosť s ich polohou, 73 % s cenou, 68 % s časom potrebným na dopravenie sa na vysokú školu a 44 % s celkovými podmienkami.

Zamestnanie

Situácia v zamestnaní študentov počas semestra sa zisťovala tromi hlavnými indikátormi – vykonávaním/nevykonávaním platenej práce počas tohto obdobia, počtom hodín strávených v zamestnaní v typickom týždni počas semestra a podielom príjmov z pravidelne vykonávanej platenej práce z celkových mesačných príjmov.

Z rozloženia nameraných dát o zamestnaneckom statuse vysokoškolákov vyplýva, že v priemere za všetky štáty má počas semestra platenú prácu o niečo viac ako polovica študentov, pričom približne $\frac{1}{3}$ z nich pracuje pravidelne a $\frac{1}{5}$ z času na čas (príležitostne). Zvyšná necelá polovica vysokoškolákov počas tohto obdobia platenú prácu nevykonáva (tabuľka 3). Najvyšší podiel (či už pravidelne, alebo príležitostne) pracujúcich študentov majú Nemecko, Česko a Holandsko (viac ako 70 %). Pri rozdelení práce na pravidelnú a príležitostnú zisťujeme, že pravidelne pracuje najvyšší podiel vysokoškolákov v Nemecku, Estónsku, Česku, na Islande a v Lotyšsku (viac ako 49 %), zatiaľ čo príležitostne ich percentuálne najviac pracuje v Holandsku, Nórsku, Dánsku a Slovinsku (viac ako 25 %). Na Slovensku pracujú približne $\frac{2}{5}$ študentov pravidelne počas celého semestra, $\frac{1}{5}$ pracuje príležitostne a $\frac{2}{5}$ nepracujú vôbec.

Zistené údaje o počte hodín strávených v platenej práci ukazujú, že v pravidelnom zamestnaní alebo na príležitostných brigádach strávia vysokoškoláci v typickom týždni počas semestra v priemere za všetky štáty 12 hodín (tabuľka 4). Najintenzívnejšie – viac ako 15 hodín za týždeň – pracujú študenti na Islande, v Poľsku, Estónsku, Lotyšsku, Maďarsku a v Česku. Naopak, najmenej intenzívne – menej ako 10 hodín týždenne – pracujú vysokoškoláci v Gruzínsku, Portugalsku, Dánsku, Taliansku, vo Švajčiarsku, v Albánsku, Francúzsku, Srbsku, vo Švédsku a v Turecku. Na Slovensku strávia študenti v platenej práci v typickom týždni počas semestra priemerne 14 hodín.

Medián podielu príjmov vysokoškolákov zo zamestnania z ich celkových mesačných príjmov predstavuje za všetky štáty 36 % (tabuľka 5). Najvyšší podiel príjmov z pravidelne vykonávanej platenej práce vykazujú študenti v Estónsku,

Poľsku, Rumunsku a v Rakúsku (viac ako polovica). Naopak, najnižší podiel príjmov z vlastnej pravidelne vykonávanej platenej práce majú vysokoškooláci v Holandsku a v Srbsku (menej ako $\frac{1}{5}$). Na Slovensku má medián podielu príjmov študentov zo zamestnania z ich celkových mesačných príjmov hodnotu 37 %.

Tabuľka 3: Zamestnanecký status študentov počas semestra (v %)

Štát	Pracujúci počas celého semestra	Pracujúci z času na čas, príležitostne	Nepracujúci
DE	54	17	29
EE	53	13	34
CZ	49	22	29
IS	49	19	32
LV	49	12	39
CH	48	15	37
AT	47	14	39
NL	45	32	23
PL	44	16	40
NO	42	25	33
HU	39	14	47
MT	39	14	47
SK	39	20	41
LT	37	9	54
DK	36	26	38
IE	35	17	48
Priemer	35	16	49
RO	34	6	60
SI	33	25	42
FI	29	23	48
SE	28	21	51
HR	26	16	58
PT	22	8	70
FR	21	23	56
GE	20	10	70
TR	18	11	71
AL	14	9	77
IT	11	13	76
RS	11	13	76

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe*. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 132.

Tabuľka 4: Počet hodín strávených študentmi v zamestnaní v typickom týždni počas semestra (priemerné hodnoty v hodinách)

Štát	Počet hodín strávených v zamestnaní
EE	20
LV	19
PL	18
CZ	16
HU	15
IS	15
SI	14
SK	14
LT	13
MT	13
RO	13
AT	12
Priemer	12
NO	12
DE	11
HR	11
FI	10
IE	10
NL	10
CH	9
GE	9
PT	9
SE	9
FR	8
TR	8
DK	7
AL	6
RS	6
IT	5

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 114.

Tabuľka 5: Podiel príjmov študentov z pravidelne vykonávanej platenej práce z ich celkových mesačných príjmov (v %)

Štát	Podiel príjmov zo zamestnania z celkových mesačných príjmov
EE	61
PL	56
RO	54
AT	53
HU	49
LV	48
CH	48
MT	48
LT	46
NO	43
PT	39
SK	37
Medián	36
SI	35
CZ	33
TR	33
DE	32
SE	31
IE	29
DK	27
FR	27
HR	27
GE	26
NL	20
RS	9

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 140.

Príjmy

Príjmy študentov sa zisťovali jednak štruktúrou (pozostávajúcou z finančných príspevkov od rodičov/partnera, príjmov z vlastnej platenej práce, finančných prostriedkov z verejných zdrojov a príjmov z rozličných iných zdrojov) a jednak výškou ich mesačných príjmov. Štruktúra príjmov vysokoškolákov je v priemere za všetky štáty tvorená takmer z polovice príspevkami od rodičov/partnera a o niečo viac ako z $\frac{1}{3}$ príjmami z vlastnej platenej práce; zvyšnú časť celkových mesačných príjmov študentov dotvárajú finančné prostriedky z verejných (14 %) alebo iných (5 %) zdrojov (tabuľka 6).

Tabuľka 6: Štruktúra celkových mesačných príjmov študentov (v %)

Štát	Finančné príspevky od rodičov/partnera	Prijem z vlastnej platenej práce	Finančné prostriedky z verejných zdrojov	Iné
RS	88	7	3	2
GE	76	17	2	6
PT	71	20	6	2
HR	69	22	7	3
RO	63	26	9	3
IE	57	28	10	5
TR	52	27	16	5
SK	52	40	4	3
LT	52	36	7	5
DE	50	34	12	4
CZ	50	43	5	2
Priemer	47	34	14	5
FR	46	23	27	4
HU	46	42	9	3
LV	46	45	4	5
PL	46	40	11	3
CH	45	46	4	5
SI	42	44	9	5
EE	37	50	8	4
MT	37	49	11	3
IS	35	45	16	5
AT	35	44	8	13
NL	32	24	33	12
FI	24	40	25	10
DK	22	22	52	4
SE	20	34	41	6
NO	15	45	35	5

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 159.

Finančné príspevky od rodičov/partnera sú hlavným zdrojom príjmov vysokoškolákov približne v $\frac{3}{5}$ štátov: Srbsko, Gruzínsko, Portugalsko, Chorvátsko, Rumunsko, Írsko, Turecko, Slovensko, Litva, Nemecko, Česko, Francúzsko, Maďarsko, Lotyšsko a Poľsko. Peniaze zarobené vlastnou prácou predstavujú základnú zložku príjmov vysokoškolákov v ďalších 8 štátoch: Švajčiarsko, Slovinsko, Estónsko, Malta, Island, Rakúsko, Fínsko a Nórsko. Z finančných prostriedkov z verejných zdrojov pozostávajú zase predovšetkým celkové mesačné príjmy študentov vo zvyšných 3 štátoch – v Holandsku, Dánsku a vo Švédsku. Kompozícia celkového

mesačného príjmu vysokoškolákov na Slovensku pozostáva – 52 % z finančných príspevkov od rodičov/partnera, 40 % z príjmov z vlastnej platenej práce, 4 % z finančných prostriedkov z verejných zdrojov a 3 % z rozličných iných zdrojov. Týmto sa dostávame k výške príjmov študentov. Medián výšky celkových mesačných príjmov vysokoškolákov predstavuje za všetky štáty 861 PPS (*tabuľka 7*).

Tabuľka 7: Výška celkových mesačných príjmov študentov (mediánové hodnoty v PPS)

Štát	Výška celkového mesačného príjmu
IS	1245
CH	1210
NL	1126
IE	1086
LV	1085
PT	1043
EE	1014
NO	948
SE	940
AT	937
FI	897
RO	891
RS	862
Medián	861
DK	859
MT	836
LT	823
DE	801
PL	751
GE	749
CZ	739
HU	701
TR	655
SK	646
FR	637
SI	624
HR	606

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 156.

Najvyššie celkové mesačné príjmy vykazujú študenti na Islande (1 245 PPS), vo Švajčiarsku (1 210 PPS) a v Holandsku (1 126 PPS), zatiaľ čo najnižšie príjmy majú vysokoškooláci vo Francúzsku (637 PPS), Slovinsku (624 PPS) a v Chorvátsku (606 PPS). Na Slovensku má medián výšky celkových mesačných príjmov študentov hodnotu 646 PPS.

V tejto súvislosti je potrebné zdôrazniť, že i keď sú rozdiely vo výške celkových mesačných príjmov vysokoškoolákov dosť markantné, dajú sa do značnej miery vysvetliť sociálno-demografickou štruktúrou populácií študentov v jednotlivých štátoch. Napríklad príjmy vysokoškoolákov na Islande sú síce v porovnaní so študentmi v Chorvátsku vyššie viac ako dvojnásobne, no islandskú populáciu vysokoškoolákov tvorí (v porovnaní s chorvátskou) dvojnásobne vyšší podiel študentov starších ako 25 rokov, o ktorých je známe, že majú diametrálne iné potreby a záujmy – zodpovedajúce podstatne vyšším príjmom – ako mladšie vekové kohorty.

Prezentované poznatky vedú k záveru, že v Európe existujú dva autonómne systémy financovania vysokoškoolákov. Prvý je založený na vysokých finančných príspevkoch od rodičov a je charakteristický pre Gruzínsko, Srbsko, Litvu, Slovensko, Chorvátsko a Portugalsko, kým v druhom zohráva vo financovaní študentov meritórnu úlohu štát. Tento systém je typický pre Holandsko, Švédsko, Nórsko a Dánsko.

Výdavky

Výdavky študentov sa zisťovali sadami indikátorov merajúcich ich mesačné náklady jednak na živobytie a jednak na štúdium, pričom pri každej z uvedených položiek sa súčasne zisťovala výška finančných prostriedkov hrađených vysokoškoolákmi osobne a niekým iným (napr. členmi rodiny).

Celkové mesačné výdavky študentov pozostávajú v priemere za všetky štáty z 89 % z nákladov na živobytie a z 11 % z nákladov na štúdium (*tabuľka 8*). Najvyšší podiel nákladov na živobytie vykazujú vysokoškooláci vo Fínsku, Švédsku, Dánsku, Estónsku a v Nemecku (minimálne 95 %). Percentuálne najvyššie náklady na štúdium majú zase študenti v Holandsku (20 %), ale predovšetkým v Írsku (35 %). Na Slovensku tvoria celkové mesačné výdavky vysokoškoolákov z 89 % náklady na živobytie a z 11 % náklady na štúdium.

Tabuľka 8: Štruktúra celkových mesačných výdavkov študentov (v %)

Štát	Výdavky na:			
	živobytie hradené študentmi	živobytie hradené niekým iným	štúdium hradené študentmi	štúdium hradené niekým iným
AL	86	-	14	-
NO	85	9	5	1
FI	81	18	2	0,1
AT	80	14	5	1
SE	79	16	4	1
DK	78	18	3	1
EE	68	28	3	1
DE	68	28	3	2
FR	67	24	4	6
IS	66	24	9	1
TR	64	23	5	8
PL	61	26	10	3
Priemer	60	29	6	5
CZ	59	35	4	3
LT	59	31	5	6
NL	57	22	13	7
HU	57	32	6	6
SI	55	36	6	3
LV	55	36	4	4
CH	53	36	5	6
MT	53	38	7	2
SK	52	37	7	3
RO	52	41	4	4
HR	44	45	5	6
PT	39	49	6	7
GE	38	47	3	11
IE	38	27	10	25
RS	33	55	3	9

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe*. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. *Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 179.

Celkové mesačné výdavky študentov sú v priemere za všetky štáty hradené z $\frac{2}{3}$ osobne a z $\frac{1}{3}$ inými osobami. Percentuálne najvyššie výdavky hradené vysokoškoolákmi osobne vykazujú Nórsko, Fínsko, Švédsko, Dánsko a Rakúsko (aspoň $\frac{4}{5}$), zatiaľ čo relatívne najvyššie výdavky hradené niekým iným majú Chorvátsko, Portugalsko, Gruzínsko, Írsko a Srbsko (minimálne polovicu). Na Slovensku si študenti hradia celkové mesačné výdavky z $\frac{3}{5}$ sami a $\frac{2}{5}$ im na ne prispievajú iné

osoby. Medzi hlavné položky nákladov na živobytie patria u vysokoškolákov, ktorí nebývajú počas semestra s rodičmi, bývanie a strava, ktoré spolu v priemere za všetky štáty tvoria 57 % z ich celkových mesačných výdavkov, pričom bývanie tvorí 35 % a strava 22 % (tabuľka 9).

Tabuľka 9: Podiel nákladov študentov nebývajúcich počas semestra s rodičmi na bývanie, stravu a komunikáciu z ich celkových mesačných výdavkov (v %)

Štát	Bývanie	Strava	Komunikácia
FR	47	23	3
FI	45	23	3
DE	42	25	4
DK	47	21	3
HR	39	23	5
SE	40	22	4
NO	42	20	3
RS	35	23	5
CZ	35	24	4
IS	38	22	3
IT	38	22	3
AT	38	21	3
HU	31	25	5
PL	35	23	3
Priemer	35	22	4
EE	29	26	3
SK	28	25	5
PT	34	20	3
TR	34	18	4
LV	26	27	3
SI	30	21	5
RO	28	24	4
LT	25	26	3
MT	29	21	4
CH	33	17	3
NL	36	15	2
GE	26	20	5
IE	34	12	2

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 180.

Najvyšší podiel nákladov na bývanie vykazujú študenti nebývajúci počas semestra s rodičmi vo Francúzsku, Fínsku, v Nemecku, Dánsku, Švédsku a v Nórsku (minimálne 40 %), kým percentuálne najnižšie náklady na bývanie majú vysokoško-

láci v Lotyšsku, Litve a v Gruzínsku (nanajvýš 26 %). Najvyšší podiel nákladov na stravu vykazujú študenti nebývajúci počas semestra s rodičmi v Nemecku, Maďarsku, Estónsku, na Slovensku, v Lotyšsku a v Litve (od 25 do 27 %), zatiaľ čo percentuálne najnižšie náklady na stravu majú vysokoškooláci v Turecku, Švajčiarsku, Holandsku a v Írsku (nanajvýš 18 %). Na Slovensku sú celkové mesačné výdavky študentov, ktorí nebývajú počas semestra s rodičmi, tvorené z 28 % nákladmi na bývanie a z 25 % nákladmi na stravu.

Tabuľka 10: Štruktúra a podiel nákladov študentov na štúdium z ich celkových mesačných výdavkov (v %)

Štát	Školné	Príspevky študent-ským organizáciám	Študijné materiály	Iné poplatky
IE	32	0,6	1,6	0,3
NL	16	0,9	2,8	0,5
GE	12	0,1	1,5	0,5
PL	11	0,1	1,6	0,5
TR	10	0,0	2,3	0,7
PT	11	0,0	1,2	0,4
RS	10	0,0	1,7	0,5
HU	10	0,1	1,2	0,6
HR	9	0,1	1,7	0,4
CH	8	0,0	3,2	0,0
LT	10	0,0	0,7	0,1
Priemer	8	0,2	1,8	0,4
IS	8	0,1	1,9	0,3
SK	8	0,0	2,2	0,5
FR	9	0,0	0,0	0,0
MT	6	0,0	2,8	0,6
LV	8	0,0	0,5	0,2
SI	6	0,0	1,7	0,6
RO	6	0,1	1,4	0,4
CZ	5	0,0	1,1	0,5
AT	2	0,3	3,5	0,6
NO	4	0,2	1,8	0,1
DE	3	0,0	2,1	0,0
SE	2	0,3	2,7	0,4
EE	4	0,0	0,3	0,2
DK	1	0,1	3,0	0,1
FI	0,2	0,8	0,6	0,1

Zdroj: Hauschildt, K. (Ed.): 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EURO-STUDENT VI. 2016-2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, s. 187.

Spomedzi nákladov na štúdium predstavujú zásadnú položku vysokoškolákov vo väčšine štátov poplatky za školné (*tabuľka 10*). Najvyšší podiel nákladov za školné vykazujú študenti v Írsku, Holandsku, Gruzínsku, Poľsku, Turecku, Portugalsku, Srbsku a v Turecku (minimálne 10 %), kým percentuálne najnižšie náklady za školné majú vysokoškoláci v Česku, Rakúsku, Nórsku, Nemecku, Estónsku, Dánsku, vo Švédsku a vo Fínsku (nanajvýš 5 %). Na Slovensku tvoria náklady na školné 8 % z celkových mesačných výdavkov študentov.

Zhrnutie hlavných zistení

Záverečná časť tohto článku je venovaná súhrnu hlavných zistení, ku ktorým sa v šiestom cykle výskumu EUROSTUDENT o životných podmienkach (bývaní, zamestnaní, príjmov a výdavkoch) študentov vysokých škôl v Európe dospelo.

Bývanie

Bývanie počas semestra s rodičmi je charakteristické predovšetkým pre študentov na Malte, v Taliansku, Gruzínsku, Albánsku a v Chorvátsku, kde ich v domácnosti spolu s rodičmi býva od 51 do 73 %. Bývanie spolu s partnerom/partnerkou a/alebo dieťaťom/deťmi je zas typické pre vysokoškolákov vo Švédsku, Fínsku, v Nórsku, Dánsku, Lotyšsku, na Islande, v Estónsku a v Rakúsku, kde ich v takto zdieľanej domácnosti býva od 30 do 41 %. Bývaním spolu s inou osobou/inými osobami sa vyznačujú najmä študenti v Nemecku, Taliansku, Portugalsku, Švajčiarsku, Poľsku, Írsku, Rakúsku, Nórsku a Dánsku, kde ich s niekym iným býva od 20 do 29 %. Bývanie v študentskom internáte je zas charakteristické pre vysokoškolákov na Slovensku, v Holandsku, Rumunsku, v Litve, Turecku, vo Švédsku a Fínsku, kde ich v internátoch býva od 25 do 41 %. Napokon bývanie osamote je typické pre študentov vo Francúzsku (25 %) a Fínsku (21 %). Na Slovensku býva počas semestra 45 % vysokoškolákov s rodičmi, 29 % v študentskom internáte, 15 % s partnerom/partnerkou a/alebo dieťaťom/deťmi, 7 % s inou osobou/inými osobami a 4 % osamote.

Študenti, ktorí bývajú počas semestra v študentskom internáte, sú so svojim ubytovaním v zásade spokojní z hľadiska polohy a času potrebného na dopravenie sa na vysokú školu, avšak už menej spokojní z hľadiska ceny a celkových podmienok týchto budov. Na Slovensku vyjadrilo 81 % vysokoškolákov bývajúcich v internáte spokojnosť s ich polohou, 73 % s cenou, 68 % s časom potrebným na dopravenie sa na vysokú školu a 44 % s celkovými podmienkami.

Zamestnanie

Platenú prácu počas semestra vykonáva v priemere za všetky štáty o niečo viac ako polovica študentov (pričom približne $\frac{1}{3}$ z nich pracuje pravidelne a $\frac{1}{5}$ príležitostne). Zvyšná necelá polovica vysokoškolákov počas tohto obdobia nepracuje. Percentuálne najviac (či už pravidelne alebo príležitostne) pracujúcich študentov počas semestra vykazujú Nemecko, Česko a Holandsko (viac ako 70 %). Na Slovensku pracujú približne $\frac{2}{5}$ vysokoškolákov počas celého semestra, $\frac{1}{5}$ príležitostne a $\frac{2}{5}$ vôbec.

Platenou prácou strávia študenti v typickom týždni počas semestra v priemere za všetky štáty 12 hodín. Najintenzívnejšie pritom pracujú vysokoškoláci na Islande, v Poľsku, Estónsku, Lotyšsku, Maďarsku a v Česku (od 16 do 20 hodín). Na Slovensku strávia študenti v platenej práci v typickom týždni počas semestra priemerne 14 hodín.

Medián podielu príjmov vysokoškolákov zo zamestnania z ich celkových mesačných príjmov predstavuje za všetky štáty 36 %. Najvyšší podiel príjmov z vlastnej, pravidelne vykonávanej platenej práce vykazujú študenti v Estónsku, Poľsku, Rumunsku a Rakúsku (viac ako polovica). Naopak, najnižší podiel príjmov z vlastnej pravidelne vykonávanej platenej práce majú vysokoškoláci v Holandsku a Srbsku (menej ako $\frac{1}{5}$). Na Slovensku má medián podielu príjmov študentov zo zamestnania z ich celkových mesačných príjmov hodnotu 37 %.

Príjmy

V štruktúre celkových mesačných príjmov študentov sú pomerne výrazné rozdiely. Finančné príspevky od rodičov/partnera tvoria hlavný zdroj príjmov vysokoškolákov v Srbsku, Gruzínsku, Portugalsku, Chorvátsku, Rumunsku, Írsku, Turecku, na Slovensku, v Litve, Nemecku, Česku, vo Francúzsku, Maďarsku, Lotyšsku a Poľsku. Financie zo zamestnania predstavujú základnú zložku príjmov študentov vo Švajčiarsku, Slovinsku, Estónsku, na Malte, Islande, v Rakúsku, Fínsku a v Nórsku. Nakoniec finančné prostriedky z verejných zdrojov tvoria zase hlavný zdroj príjmov vysokoškolákov v Holandsku, Dánsku a vo Švédsku.

Medián výšky celkových mesačných príjmov študentov predstavuje za všetky štáty 861 PPS. Najvyššie celkové mesačné príjmy vykazujú vysokoškoláci na Islande, vo Švajčiarsku a v Holandsku (od 1 126 do 1 245 PPS), zatiaľ čo najnižšie príjmy majú študenti vo Francúzsku, Slovinsku a v Chorvátsku (od 606 do

637 PPS). Na Slovensku má medián výšky celkových mesačných príjmov študentov hodnotu 646 PPS.

Výdavky

Celkové mesačné výdavky študentov pozostávajú v priemere za všetky štáty z 89 % z nákladov na živobytie a z 11 % z nákladov na štúdium. Percentuálne najvyššie náklady na živobytie vykazujú vysokoškooláci vo Fínsku, Švédsku, Dánsku, Estónsku a v Nemecku (minimálne 95 %). Relatívne najvyššie náklady na štúdium majú zase študenti v Holandsku (20 %), no predovšetkým v Írsku (35 %). Na Slovensku tvoria celkové mesačné výdavky vysokoškoolákov z 89 % náklady na živobytie a z 11 % náklady na štúdium.

Celkové mesačné výdavky študentov sú v priemere za všetky štáty hradené z $\frac{2}{3}$ osobne a s $\frac{1}{3}$ inými osobami. Percentuálne najvyššie výdavky hradené vysokoškoolákmi osobne vykazujú Nórsko, Fínsko, Švédsko, Dánsko a Rakúsko (aspoň $\frac{4}{5}$), zatiaľ čo relatívne najvyššie výdavky hradené niekým iným majú zas Chorvátsko, Portugalsko, Gruzínsko, Írsko a Srbsko (minimálne polovicu). Na Slovensku si študenti hradia celkové mesačné výdavky z $\frac{3}{5}$ sami a $\frac{2}{5}$ im na ne prispievajú iné osoby.

Medzi kľúčové položky nákladov vysokoškoolákov na živobytie patria vo väčšine štátov (vrátane Slovenska) bývanie a strava, kým hlavnou položkou nákladov študentov na štúdium je v takmer všetkých štátoch (vrátane Slovenska) školné.

Literatúra

HAUSCHILDT, K., VÖGTLE, E. M., GWOSĆ, Ch., 2018: *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. EUROSTUDENT VI. 2016 – 2018. Synopsis of Indicators*. Bielefeld : W. Bertelsmann Verlag, 281 p.

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

10 matematických veľikánov (3. časť)

(dokončenie z čísiel 2-3/2018 a 4/2018)

3. Matematici novoveku

V dejinách ľudstva sa za začiatok novoveku považuje rok 1492, kedy Krištof Kolumbus objavil Ameriku. Niektorí historici tvrdia, že za začiatok možno považovať už objav knihtlače v roku 1440. Tretí názor hovorí, že začiatok novoveku je spojený so vznikom protestantizmu v roku 1517. Čo sa týka dejín matematiky, je otázne, či nenastal až objavením diferenciálneho a integrálneho počtu v 17. storočí. A preto obsahom tejto kapitoly sú významní európski matematici, ktorí svojimi veľkými matematickými objavmi a dielami významne prispeli k rozvoju matematiky novoveku.

3. 1 Geronimo Cardano

Geronimo Cardano, nemanželský syn talianskeho právnik, sa narodil 24. 9. 1501 v Pávii, zomrel 21. 9. 1576. Bol to vysoko vzdelaný človek v oblasti medicíny, matematiky, fyziky, filozofie, ale jeho životný osud bol veľmi tragický (Jedinák 2010). Keď sa však spomenie jeho meno, je známy Cardanov kľb, hriadeľ, či Cardanov záves. Zo všetkých pojmov je pre matematikov najznámejší Cardanov vzorec, ktorým sa rieši kubická rovnica.

Obrázok 1 Geronimo Cardano



(Jedinák 2010, str. 8)

3. 1. 1 Geronimo Cardano a jeho život

Jeho rodičia dlhé roky žili oddelene, ale nakoniec sa zosobášili. Otec sa okrem práva venoval aj matematike a patrilo do úzkeho kruhu radcov Leonarda da Vinciho, ktorí riešili problémy súvisiace s geometriou a prednášali ju na univerzite. Snažil sa, aby Geronimo získal kvalitné vzdelanie a dovolil mu študovať medicínu na univerzite v Padove. V roku 1525 ju úspešne ukončil ako jeden z najlepších študentov (Mareš 2008). Už počas štúdia začal pravidelne hrať kocky, karty, šachy, v ktorých bol spočiatku veľmi úspešný a vyhŕaval. Za týmito úspechmi môžu byť sčasti aj jeho vedomosti z pravdepodobnosti, ktorej pojem bol v danej dobe ešte neznámy. Pojem pravdepodobnosti založil Cardano až o niekoľko rokov neskôr, ale je možné, že predstavu o počítaní náhody a pravdepodobnosti už mal. Hranie ho však neraz priviedlo do rôznych situácií. Napríklad pri podozrievaní súpera z podvádžania došlo k fyzickému napadnutiu a pri bitke s nožom porezal súpera na tvári (Mareš 2008). Po doštudovaní si napokon na radu priateľa otvoril prax v malej dedinke Sacco, kde sa aj oženil. Časom sa presťahoval do malého mesta, kde ho navštevovalo viac pacientov. No napriek tomu bola jeho snom akademická cesta a štúdium na univerzite v Miláne, kde žila jeho matka. Pokúšal sa o to viackrát, ale ani raz ho neprijali, kvôli zlej povesti a nemanželskému pôvodu. Postupne zatrpkol, začal znova hrať, ale tentokrát sa mu už nedarilo, a tak prišiel o svoj majetok. Nakoniec sa šťastie usmialo aj na neho, keď po svojom otcovi zdedil miesto prednášajúceho matematiky na univerzite v Miláne (Mareš 2008).

„Spojil lekárske povolanie, matematický talent a fyzikálne myslenie. Napísal viac ako 200 prác z medicíny, matematiky, fyziky i filozofie. Zostavoval aj horoskopy, zaoberal sa alchýmiou. Mal nestálu povahu, encyklopedické vedomosti a bol poverčivý“ (Jedinák 2010, s. 8).

3. 1. 2 Najvýznamnejšie dielo Geronima Cardana

V roku 1545 vydal matematickú knihu *Velké umenie*, alebo *Ars Magna*. V tomto spise uviedol riešenie rovnice tretieho stupňa, kvôli ktorému sa dostal do sporu s Niccolom Fontanom, prezývaným Tartaglia, čo znamená koktavý. Tartaglia poznal všeobecný postup riešenia kubickej rovnice, ale nechcel ho nikomu prezradiť. Až napokon v roku 1539 ho bez dôkazu ukázal Cardanovi, a požiadal ho, aby postup nezverejnil. Keď sa Cardano dozvedel, že už aj niekto ďalší objavil postup riešenia rovnice $x^3 + ax = b$, tak sľub, ktorý dal Tartagliovi porušil, a postup riešenia uverejnil v diele *Ars Magna*. Hoci v tejto knihe uvádza, že výsledky prebral

od Tartagliu, sporom s ním sa nevyhol (Jedinák 2010). Riešenie kubickej rovnice $x^3 + ax = b$, kde a, b sú kladné čísla sa dnes označuje ako Cardanov vzorec a má tvar:

$$x = \sqrt[3]{\sqrt{\frac{a^3}{27} + \frac{b^2}{4}} + \frac{b}{2}} - \sqrt[3]{\sqrt{\frac{a^3}{27} + \frac{b^2}{4}} - \frac{b}{2}}$$

Cardanova *Ars Magna* ďalej obsahovala aj Ferrariho¹ metódu všeobecného riešenia bikvadratickej rovnice, ktorá spočíva v prevedení tejto rovnice na kubickú (Struik 1963). „*Cardano uvažuje kladné aj záporné korene, i keď záporné nazýva fiktívne*“ (Znám a kol. 1986, s. 102).

Pri riešení rovnice typu $x^3 + b = ax$, ktorá má tri rôzne reálne korene, metóda, ktorú Cardano použil pri vyššie spomínanej kubickej rovnici, stroskotá na tom, že

je potrebné vypočítať výraz $\sqrt{\frac{b^2}{4} - \frac{a^3}{27}}$, kde pod druhou odmocninou vychádza záporné číslo. Tento prípad Tartaglia nazval ireducibilný, a ani on, ani Cardano ho nedokázali vyriešiť. Týmto vznikol slávny *casus irreducibilis* (Znám a kol. 1986).

3. 1. 3 Cardanov tragický osud

Na začiatku 16. storočia žil istý čas v Škótsku, kde bol ako lekár veľmi úspešný. Po príchode domov bol konečne menovaný za profesora medicíny na univerzite v Pávii. Zdalo sa, že jeho život ide správnou cestou. Ale jeho najstarší syn Giambatista sa tajne oženil so ženou, ktorá Cardanovi a jeho synovi spôsobila mnoho problémov. Táto situácia vyvrcholila do nejednej tragédie. Cardanov syn otrávil svoju manželku, začo bol vo väzení kruto mučený a napokon aj popravený (Mareš 2008). Postupne nasledovali problémy aj s ostatnými jeho deťmi. Neboli síce až tak veľké, lenže Cardano kvôli svojej arogancii a hádavej povahe nemal priateľov, o ktorých by sa mohol oprieť a ľahšie zvládnuť ťažšie chvíle (Mareš 2008). Jedinák (2010) ďalej uvádza, že v roku 1570 bol aj samotný Cardano uväznený a majetok mu zhabaný. Svoj život dožil v Ríme, kde spísal vlastný životopis a zoznam svojich prác. Až po smrti, v roku 1663, bola uverejnená jeho práca *Liber de Ludo Aleae* alebo *Kniha o hre s kockami*. Napísal ju už v roku 1526 a obsahovala prvé formulácie niektorých úvah o pravdepodobnosti.

¹ Lodovico de Ferrari bol žiakom Cardana. Vyriešil rovnice 4. stupňa.

„Učený lekár Geronimo Cardano, napriek svojim nedostatkom a niektorým podozrivým spôsobom, sa zaradil medzi úspešných matematikov a šíriteľov matematického poznania. Životnými skúsenosťami doložil svoje slová: Lepšie zamlčať sto vecí, ktoré bolo treba povedať, než povedať jednu takú, čo sa patrilo zamlčať“ (Jedinák 2010, s. 9).

3. 2 François Viète

François Viète, francúzsky právnik, ktorého zaujala matematika a astronómia. Narodil sa v roku 1540 v Pointon pri Fontenay-le-Comte vo Francúzsku, zomrel 13. 12. 1603. Matematické práce písal neobyčajne ťažkým jazykom s málo prehľadným štýlom v listoch, ktoré posielal po celej Európe. Preto veľmi často neboli pochopené a dostatočne cenené. Väčšina jeho prác bola vydaná až po smrti v Leydene, v roku 1646 (Jedinák 1992).

Obrázok 2 François Viète



(Zdroj: <http://scienceworld.wolfram.com/biography/Viete.html>)

Považuje sa za otca algebry aj napriek tomu, že ju nevynašiel. Toto označenie získal za zavedenie symbolov do algebry. Je známy aj vďaka objavu súvislosti medzi koreňmi a koeficientmi algebraickej rovnice. Táto súvislosť sa označuje aj ako Vièteove vzťahy, Vièteova veta, Vièteova formula, či Vièteove vzorce. Zaoberal sa funkciami sínus, kosínus, tangens, kotangens, sekans, kosekans a kosínusovou vetou.

3. 2. 1 François Viète – jeho život a diela

François Viète, alebo aj Franciscus Vieta, bol významným francúzskym matematikom, právnikom a politikom. Najprv navštevoval školu vo svojom rodnom meste a od roku 1558 študoval právo na univerzite v Poitiers. Po úspešnom ukončení štúdia sa vrátil do rodného mestečka a začal tam pracovať ako advokát (Bečvář 1999). V roku 1564 sa stal tajomníkom v šľachtickej rodine. Pomáhal im pri výchove a vzdelávaní ich dcéry. Bol jej domácim učiteľom. Počas tohto obdobia napísal spis *Principes des cosmographie* o základoch geografie a astronómie. V rukopise *Harmonicon coeleste* je výklad teórie o pohybe planét podľa Ptolemaiovho systému. Mal sen, že vylepší Ptolemaiov systém, a preto sa zaoberal trigonometriou, ktorá bola základom výpočtov v astronómii (Bečvář 1999). Vyriešil Cardanov *casus irreducibilis* pomocou goniometrických vzťahov.

„Za panovania Henricha IV. sa stal správcom kráľovského zámku a tajným radcom kráľa. Viète sa preslávil zašifrovaním vojenských depeší. Španielsky kráľ Filip II. používal šifru, ktorá mala viac ako 500 symbolov. Viète na základe matematickej dedukcie odhalil kód a prispel k tomu, že Francúzi kontrolovali tajné španielske správy“ (Jedinák 1992, s. 58).

V roku 1570 ukončil prácu *Canon mathematicus*. Vydaná bola až v roku 1579 a obsahovala prehľad matematických viet z rovinnej a sférickej trigonometrie. Spracoval aj tabuľku hodnôt goniometrických funkcií (Bečvář 1999). O rok neskôr sa presťahoval do Paríža. Najprv tam pracoval ako advokát, postupne sa zoznámil s významnými matematikmi a vydával menšie práce, ktoré im posielal. V roku 1571 prešiel do štátnej služby a neskôr sa stal radcom parlamentu v Tours. Študoval diela matematických klasikov, Euklida, Archimeda, Diofantosa, ale aj svojich predchodcov Tartaglia, či Cardana (Bečvář 1999). V roku 1591, v Tours, vydal svoje najvýznamnejšie dielo *In artem analyticem isagoge*, resp. *Úvod do analytického umenia*. Ďalej napísal diela, v ktorých sa zaoberal geometrickým riešením algebraických rovníc a ukázal, že riešenie kvadratických rovníc možno zostrojiť pravítkom a kružidlom. Spresnil výpočet hodnoty čísla π na 9 desatinných miest v tvare nekonečného súčinu odmocnín, pričom doteraz ide o prvý nekonečný súčin. Zaoberal sa aj Cardanovým vzorcom a *casus irreducibilis*. Viète pracoval len s kladnými racionálnymi číslami a neuznával záporné, ani komplexné čísla (Bečvář 1999).

Jedinák (1992) uvádza, že Viète zdokonalil teóriu rovníc a vedel vyriešiť rovnice druhého, tretieho a štvrtého stupňa. Našiel niektoré vzťahy medzi koeficientmi a koreňmi pomocou všeobecných forém. Kubickú rovnicu vedel vyriešiť pomo-

cou trigonometrických funkcií, a ak by bol sférický alebo rovinný trojuholník určený tromi danými prvkami, dokázal by určiť ostatné. Prezývku *Galský Apollo-nius* získal za úspešné riešenie úloh o dotyku kružníc. Práce, ktoré Viète nepublikoval počas svojho života, vydali jeho žiaci, škótsky matematik Alexander Anderson a srbský matematik Marino Ghetaldi, pričom niektoré ostali len vo forme rukopisov (Bečvář 1999).

3. 2. 2 Algebraická symbolika v diele Úvod do analytického umenia

Vďaka tomuto dielu algebra začala byť náukou o všeobecných typoch výrazov a rovníc, pretože to, čo bolo všeobecne dokázané, sa potom dalo použiť v konkrétnych prípadoch. Pozornosť už bola venovaná najmä štruktúram výrazov, úloh a rovníc (Bečvář 1999).

„Viète urobil revolučnú zmenu tým, že ako prvý začal používať písmená na označenie čísel, samohlásky na označenie neznámych čísel, spoluhlásky na označenie čísel známych“ (Strečko 1999, s. 27).

Algebra je podľa neho kráľovskou cestou ku geometrii, geometrickým a trigonometrickým aplikáciám a zároveň metódou k získavaniu nových výsledkov. Nazýval ju *ars analytica*, teda analytické umenie. Rozlišoval v nej všeobecný symbolický počet, *logistica speciosa*, a konkrétny číselný počet *logistica numerosa* (Bečvář 1999). *Logistica speciosa* je súbor aritmetických operácií a postupov, pracuje s veličinami geometrického charakteru, označované písmenami, ktoré majú „rozmer“, čím je treba chápať dĺžku, obsah, objem... Dostal tak celú hierarchiu skalárov rôznych druhov. Súčin dvoch úsečiek chápal ako plochu a podľa zákona homogenity iba veličiny rovnakého druhu sa môžu presne porovnávať. Preto sa mohli sčítať iba úsečky s úsečkami, plochy s plochami a objemy s objemami. Táto *logistica speciosa* využíva len abstraktné symboly. *Logistica numerosa* predstavovala operácie s konkrétnymi zadanými číselnými veličinami a ich vzťahmi, na ktoré bola aplikovaná teoreticky založená *logistica speciosa* (Bečvář 1999).

Vo výraze $(A + B)^2 + D(A + B)$ Viète, zaviedol termín koeficient, kde A je neznáma a B , D sú známe veličiny, pričom veličinu D nazval dĺžkovým koeficientom (*longitudo coefficientis*). Používal symboly $+$, $-$ a zlomkovú čiaru. Namiesto zátvorky napísal čiaru nad celým výrazom, a táto čiara spolu s voľne napísaným písmenom r (z latinského *radix*) viedla k dnešnému symbolu odmocniny. Slovo *in* používal namiesto znaku pre násobenie, a namiesto znaku rovnosti písal *aequatur*.

Prvú, druhú a tretiu odmocninu neznámych veličín značil takto: *A, A quadratum, A cubus*, pričom deviatu mocninu neznámej veličiny napísal takto: *A cubo-cubo-cubus*. A prvú, druhú a tretiu mocninu známych veličín značil takto: *B, B plano, B solido*, pričom vyššie mocniny znova vytvoril pomocou nižších. Napríklad rovnicu $bx^2 + dx = z$ zapisoval Viète v tvare:

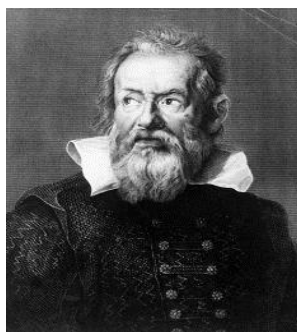
B in A quadratum, plus D plano in A, aequari Z solido.

Zatiaľ čo na nás Viètova symbolika vo všeobecnom tvare pôsobila veľmi nedokonalou a neprehľadnou, pri numerických počtoch je celkom prijateľná (Bečvář 1999). Viète však došiel oveľa ďalej, pretože jeho symbolika nebola zameraná len na riešenie konkrétnych úloh, ale dokázala nájsť všeobecné riešenia, čím matematika získala nový smer. Aj napriek tomu, že jeho práce neboli veľmi známe, podstatne ovplyvnili ďalší vývoj matematiky, najmä algebry (Bečvář 1999).

3. 3 Galileo Galilei

Galileo Galilei bol taliansky matematik, fyzik, astronóm a filozof. Ako matematik prišiel s koncepciou matematizácie prírody a nekonečne malými veličinami. Vo vede uznal elegantnú abstraktnú krásu matematických vzťahov. Ako fyzik zaviedol princíp relativity. Ako astronóm skonštruoval ďalekohľad, ktorým zistil, že Mliečnu cestu tvorí množstvo hviezd. Bol to vedec s množstvom objavov, ktorými sme sa rozhodli zaoberať v tejto časti kapitoly.

Obrázok 3 Galileo Galilei



(Zdroj: <https://www.mhpbooks.com/proust-the-envious-hugo-the-spiritualist-flaubert-the-obscene-canonical-french-authors-lesser-literary-letters-go-to-auction/>)

3. 3. 1 Život Galilea Galileiho

15. februára v roku 1564 sa v talianskom meste Pisa narodil Galileo Galilei. Pochádzal z váženej florentskej rodiny. Žil v dobe, kedy doznievala renesancia vo vlnách reformácie a protifeudálnych vzbúr (Jedinák 2009). Jeho otec, Vincenzo Galilei, bol hudobný skladateľ a lutnista. No zároveň ho zaujala aj matematika a patrí mu objav prvého nelineárneho vzťahu (Jackson 2013). Preto niet pochýb, že hudba a literatúra boli Galileovi blízke. Už ako malý chlapec rád konštruoval modely strojov a mechanických hračiek. Grécky a latinský jazyk sa naučil v kláštore Vallombros (Jedinák 2009). Keď mal sedemnášť rokov šiel na žiadosť svojho otca študovať medicínu na univerzitu v Pise. Každý učeň musel zvládnuť diela starogréckeho filozofa Aristotela. Galilea najviac zaujalo to, čo sa týkalo prírody. No na druhej strane sa mu nepáčil spôsob výučby Aristotelovej filozofie. Znamenala súhrn poučiek, o pravdivosti ktorých sa nesmeli pochybovať. Finančné ťažkosti mu napokon nedovolili dokončiť štúdium (Bero 1989).

Galileo sa vďaka Ostiliovi Ricci oboznámil s Euklidovskou matematikou a Archimedovými výpočtovými aplikáciami vo fyzike. Nový svet racionálnych dôkazov, presných vzorcov a logického myslenia ho veľmi zaujal. Akonáhle spoznal, že matematika je prostriedok poznávania a presného popisu prírodných javov, nezaujímal sa už o nič iné ako o matematiku a fyziku (Jedinák 2009). Termín fyzika sa však v danej dobe ešte nepoužíval a všetky pojmy s ňou spojené boli chápané ako matematické (Bero 1989). Napriek tomu, že nemal žiadny diplom, na príhovor významného matematika a vďaka svojim bohatým vedomostiam v roku 1589 dostal miesto na katedre matematiky na univerzite v Pise. V roku 1592 prestúpil na univerzitu do Padovy, kde osemnásť rokov pôsobil ako profesor. V roku 1610 prijal ponuku Cosima II. a stal sa vo Florencii prvým matematikom a filozofom vojvodcu toskánskeho (Jedinák 2009).

3. 3. 2 Matematik, či fyzik?

Najväčšia časť objavov sa mu podarila počas pôsobenia na univerzite v Padove, kde sa venoval matematicko-fyzikálnym skúmaniam. Svoj prvý objav uskutočnil v roku 1583, kedy zistil, že doba kyvu kyvadla sa mení len s dĺžkou kyvadla (Jedinák 2009). Jackson (2013) uvádza, že na princíp matematického kyvadla prišiel počas omše v katedrále v Pise. Vraj ho zaujala stropná lampa, ktorú rozkolísal kostolník, pri tom ako na nej zapaloval sviečky. Keďže hodinky ako máme dnes ešte neboli, Galileo si čas kmitu lampy odmeral pomocou svojho pulzu. Všimol si, že aj keď sa rozsah kmitania zmenšoval, každý jeden kmit lampy tam a späť trval

rovnako dlho. Kyvadlá podrobnejšie preštudoval až okolo roku 1602. Dokázal, že periódka kmitu jednoduchého kyvadla závisí od druhej odmocniny jeho dĺžky. Zistil, že zmena hmotnosti závažia neovplyvní veľkosť periódy. Objav tejto vlastnosti kyvadiel, ktorá sa odborne nazýva izochronizmus, viedol k vynájdeniu prvých presných mechanických hodín. Aj Galileo navrhol kyvadlové hodiny, ale nikdy ich nezostrojil.

Galileo Galilei sa stal jedným z prvých, ktorí priamo aplikovali matematiku na iné vedy. Bolo to aj v prípade problému voľného pádu. Vykonával rôzne experimenty a merania, aby následne dokázal opísať pohyb presnými matematickými zákonmi. Tento prístup spôsobil asi najväčšiu revolúciu spomedzi všetkých jeho objavov. Zásadne odmietal názor aristotelovskej fyziky, ktorá predpokladala, že na udržanie telesa v pohybe je potrebná sila. Nesúhlasil ani s Aristotelovým názorom, že ťažšie telesá padajú k zemi rýchlejšie (Jackson 2013). Všetky svoje fyzikálne objavy dokazoval aplikáciou nekonečne malých veličín. Galileov zákon voľného pádu hovorí, že vzdialenosť, ktorú prejde teleso s ľubovoľnou hmotnosťou, je úmerná druhej mocnine dĺžky trvania jeho pádu. Teda guľa, ktorá padá 2 sekundy prejde 4-krát dlhšiu dráhu ako rovnaká guľa, ktorá padá iba jednu sekundu. Okrem zákona voľného pádu tiež ukázal, že rýchlosť padajúcich telies je priamo úmerná času ich pádu. Dospel aj k názoru, že projektil vystrelený šikmo hore opíše svojím pohybom parabolu, kužeľosečku, a to vďaka pôsobeniu konštantného horizontálneho pohybu a premenlivého vertikálneho pohybu (Jackson 2013).

„Jeden zo stálych mýtov o Galileovi je ten, že zákony spojené s voľným pádom demonštroval zhodením dvoch gúľ veľmi odlišnej hmotnosti zo šikmej veže v Pise. Keď ľahšia guľa dopadla na zem v rovnakom momente ako ťažšia, okamžite bola vyvrátená Aristotelova teória, v ktorej ťažšie telesá padajú k zemi rýchlejšie. Surčitosťou možno povedať, že šlo iba o myšlienkový, a nie naozajstný experiment. V Galileových poznámkach nie je spomenutý a vyskytuje sa len v jeho životope, ktorý napísal jeho žiak Vincenzo Viviani“ (Jackson 2013, s. 47).

Galileo Galilei bol prítomný aj pri zrode pravdepodobnosti, pre ktorú pojem pravdepodobnosť ešte neexistoval. Charakteristickou bola otázka – *Čo je pravdepodobnejšie?* na Galilea sa obrátil hazardný hráč s úlohou:

Ako to, že pri hádzaní 3 kockami mi padá súčet 10 častejšie ako súčet 9? Pričom počet rozkladov na súčet troch prirodzených čísel je u deviatky a desiatky rovnaký, a to 6.

Galileo vtedy jednotlivé kocky očísloval, čím zaistil to, že už nie je jedno, či na prvej kocke padne 6, na druhej 2 a na tretej 1. Zistil, že dostane po 6 možnosti pri každom rozklade deviatky na tieto súčty: $9 = 6 + 2 + 1$, $9 = 5 + 3 + 1$, $9 = 4 + 3 + 2$. Pri rozklade $9 = 5 + 2 + 2$, $9 = 4 + 4 + 1$ dostane po 3 možnosti. A v rozklade deviatky na $3 + 3 + 3$ len jeden spôsob. Dokázal tak, že súčet 9 možno dostať pri hádzaní tromi kockami 25 spôsobmi. Analogicky zistil, že súčet 10 vedie k 27 spôsobom. Preto pri hre, ktorá trvá dlhšie, padá desiatka častejšie ako deviatka. Spis, v ktorom Galileo rozobral všetky možnosti pri hre s tromi kockami, bol vydaný až vyše 70 rokov po jeho smrti. Galileo úspešne nadviazal už na spomínaného Cardana (Znám a kol. 1986). A zároveň týmto potvrdil svoju myšlienku, ktorej sa držal: „*Dve pravdy si nemôžu nikdy odporovať.*“

3. 3. 3 Úspechy astronóma

Najviac objavov dokázal Galilei v astronómii. V roku 1609 sa v Benátkach dozvedel o holandskom vynáleze ďalekohľadu. Zistil, že toto zariadenie tvorí rúrka so šošovkami, pomocou ktorých možno pozorovať vzdialené predmety. Tento nápad ho tak zaujal, že o niekoľko dní sám zostrojil ďalekohľad. Najprv ho využil na zlepšenie svojej finančnej situácie. Išlo totiž o vynález, ktorý zaujal najmä bohatých ľudí (Bero 1989). Keď Galileo obrátil svoj ďalekohľad na oblohu, došlo k objavom, ktoré ovplyvnili celé dejiny. V noci, 7. januára 1610, objavil štyri Jupiterove mesiace. Pozorovaniam vesmíru venoval vyše dvadsať rokov. Zistil, že povrch Mesiaca nie je plochý, ale že z neho vystupujú horské hrebene a je pokrytý krátermi. V bledom páse Mliečnej cesty spoznal zástupy jednotlivých hviezd. Vesmír tak nadobudol nové rozmery. Odhalil aj slnečné škvrny a fázy Venuše. Tým potvrdil Kopernikove teórie o vesmíre. Stredom slnečnej sústavy je teda Slnko a Zem spolu s ďalšími planétami krúžia okolo neho. Svoje astronomické výsledky uverejnil v spise *Hviezdny posol* v roku 1610 (Jedinák 2009).

V danej dobe bolo veľkou autoritou Sväté písmo a cirkev. Podporovaním Kopernikovho modelu vesmíru v diele *O pohybe nebeských telies*, ho priviedlo do sporu s inkvizíciou. Tá mu v roku 1616 nariadila, aby sa Kopernikovej hypotézy zriekol. Galileo sa k dielu mohol vrátiť až po smrti pápeža v roku 1623. Nový pápež Urban VIII. bol jeho obdivovateľom a naznačil mu, že zákaz už nebude platiť. Nasledujúcich šesť rokov Galileo pracoval na svojom najslávnejšom diele *Dialóg o dvoch hlavných systémoch sveta*. So súhlasom pápeža, v roku 1632, toto dielo vydal (Hart 1994). Po vydaní knihy si inkvizícia predvolala Galileu do Ríma. Vyše troch týždňov ho tam väznili a nútili, aby svoje vedecké výsledky odvolal. Napo-

kon 22. 6. 1633 po zaznení zvona na veži kostola sv. Marka, Galileo svoje tvrdenia odvolal a nazval ich omylom (Znám a kol. 1986). Odsúdili ho na doživotné domáce väzenie v Arcetri, neďaleko Florencie, kde 8. 1. 1642 zomrel. Pochovaný je v kostole Santa Croce vo Florencii (Jedinák 2009).

Počas pobytu v domácom väzení bol jeho styk so svetom obmedzený. Aj napriek tomu neprestal pracovať a vrátil sa k svojim matematickým a fyzikálnym pokusom. V roku 1638 sa mu tajne podarilo vydať knihu *Rozpravy a matematické dôkazy o dvoch nových odvetviach vedy*. Išlo o najúplnejšiu zbierku Galileových matematicky vyjadrených zákonov fyziky (Jackson 2013). „V sobotu 31. 10. 1992 pápež² zrušil rozsudok, ktorý nad Galileom Galileim vyhlásila inkvizícia a rehabilitoval tým talianskeho vedca. Privretá brána medzi vedou a vierou sa predsa len otvorila“ (Jedinák 2009, s. 30).

3. 4 René Descartes

Obrázok 4 René Descartes



(Zdroj:
https://en.wikisource.org/wiki/Popular_Science_Monthly/Volume_37/October_1890/Sketch_of_Rene_Descartes)

René Descartes je tým, kto vyslovil veľakrát citovanú vetu *Cogito, ergo sum* (*Myslím, teda som*). Táto myšlienka pochádza z jeho diel *Základy filozofie* a *Rozprava o metóde*. Okrem toho, že bol francúzskym matematikom, bol aj prírodovedcom, filozofom, teológom, učiteľom a istý čas aj vojakom (Mareš 2008). Najpôsobivejšie je, že mu to všetko krásne zapadalo do seba. Jeho matematika si rozumela s filozofiou a filozofia sa hodila k prírodovede. Týmto postavil kom-

² Ján Pavol II.

paktný systém troch vied (Mareš 2008). Zanechal niekoľko významných stôp v matematike. Známy je Descartov list, analytická geometria, karteziánsky súradnicový systém a s ním spojený pojem funkcie.

3. 4. 1 Pestrý život René Descarta

René Descartes je často označovaný za zakladateľa modernej filozofie, či za otca modernej matematiky. Narodil sa 31. marca 1596 ako tretie dieťa do zámožnej meštiackej rodiny. Stalo sa tak vo francúzskom mestečku La Haye neďaleko Tours. Dnes sa toto mestečko nazýva Descartes. Jeho otec pracoval ako sudca a právnickú kariéru predpokladal aj u svojho syna. Ako ročnému mu zomrela matka. Jeho otec sa po čase znova oženil a Reného postavenie v rodine bolo ťarchou. Navyše bol neduživý, slabý a stránil sa súrodencov. Radšej dával prednosť samote (Mareš 2008). Ako 8-ročný odišiel študovať do kolégia La Flèche v Anjou. Bol vedený k odporu voči klamstvu a pretvárke. Získal výborné vzdelanie a dosiahol dobrú úroveň vedomostí z matematiky. Po ôsmich rokoch ju ukončil a odišiel študovať právo na univerzitu v Poitiers. Napokon právo vyštudoval, ale nikdy sa mu nevenoval (Jedinák 2015).

Napriek tomu, že získal kvalitné vzdelanie, bol presvedčený o tom, že vo všetkých odboroch, okrem matematiky existuje veľmi málo spoľahlivých poznatkov. Rozhodol sa, že bude cestovať a poznávať svet. Pretože jeho rodina bola finančne zabezpečená, umožnilo mu to cestovať všade, kam chcel. Navštívil rôzne krajiny Európy, Taliansko, Poľsko, Dánsko, Nemecko, Švajčiarsko. Na cestách spoznal prostých ľudí, ale aj panovníkov (Hart 1994). V roku 1618 vstúpil do armády a dostal sa až k Prahe, na Bielu horu. Jeho priama účasť v bitke nie je dokázaná, ale pravdepodobne bol počas nej zranený. K tomu zraneniu sa viaže historka k vzniku slávneho výroku o myslení a bytí. Keď ho vojna prestala zaujímať, vrátil sa v roku 1622 do Francúzska. O rok neskôr sa definitívne nepohodol so svojim otcom a predal svoje dedičstvo po matke. S peniazmi naložil tak rozumne, že mu zabezpečili existenciu do konca života. V roku 1627 sa ocitol vo vojsku kardinála Richelieua, pričom sa zúčastnil dobývania pevnosti La Rochelle (Mareš 2008). Od roku 1628 sa usadil v Holandsku. Žil tam 21 rokov a svoj čas trávil bádanim a dráždením cirkvi. Holandsko bolo krajinou katolíkov a protestantov, ale tým sa Descartova filozofia nepáčila. Vznikli tam jeho najvýznamnejšie diela z filozofie, matematiky a fyziky. Nikdy sa neoženil, ale mal dcéru. Lenže ako päťročná zomrela, čo Descarta veľmi ranilo. Niekoľko rokov bol aj učiteľom kráľovskej dcéry Elizabeth. Bola to dcéra Fridricha Falckého a ako žiačka bola

matematicky nadaná. Napriek nezhodám s cirkvou bol Descartes uznávaný medzi vzdelancami a autoritou (Mareš 2008). Na konci svojho života v roku 1649 odišiel do Švédska. Pozvala ho tunajšia kráľovná Kristína, aby sa zúčastnil na zakladaní švédskej akadémie vied. Ochorel na zápal pľúc, a 11. februára 1650 v Štokholme zomrel. Jeho pozostatky sa do Francúzska dostali až po sedemnástich rokoch (Jedinák 2015). Je známy aj tým, že väčšinu svojho života strávil vylihovaním v posteli. Jeho učitelia mu dovolili v nej ostať až do obeda a aj tak bol najlepším žiakom. Vylihovania sa nevzdal ani v dospelosti, či počas vojenskej služby. V čase, keď slúžil v holandskej armáde mu prišla na um väčšina jeho matematických myšlienok, ktoré zhrnul do slávneho diela *Rozprava o metóde* z roku 1637 (Jackson 2013).

3. 4. 2 Karteziánska sústava súradníc

„Hovorí sa, že keď bol Descartes jedno ráno pohrúžený do svojich myšlienok, oči mu spočinuli na muche, ktorá liezla po stenách a strope jeho izby. Uvedomil si, že trasa muchy, teda jej celkový tvar, sa dá vyjadriť geometricky (spojitým vykreslením jej trasy), ale aj algebraicky, ako sled bodov v rovine. Vynašiel to, čomu dnes hovoríme karteziánska sústava súradníc“ (Jackson 2013, s. 46).

Karteziánska súradnicová sústava dostala pomenovanie podľa Descartovho latinského mena Cartesius (Znám a kol. 1986). Sústavu charakterizujú dve na seba kolmé číselné osi, pomocou ktorých možno určiť polohu bodu v rovine. Horizontálna os sa označuje písmenom x a vertikálna y . Toto spojenie algebry s geometriou umožnilo grafické vyjadrenie rovníc. Okrem využitia karteziánskej sústavy v mapách, dokáže premeniť algebraické výrazy na priamky a geometrické tvary na algebru (Jackson 2013). Týmto Descartes položil základy analytickej geometrie, ktorá bola kľúčom k ďalšiemu rozvoju infinitezimálneho počtu I. Newtona. Analytickou geometriou sa zaoberal v dodatku k svojmu filozofickému dielu *Rozprava o metóde* (*Discours de la méthode*) pod názvom *Geometria* (Znám a kol. 1986). Keďže sa matematikou hlbšie zaoberal od roku 1618, okrem karteziánskej sústavy toho dokázal ešte oveľa viac. Bola pre neho skvelou ukážkou toho, ako môže veda hľadať pravdu presvedčivým usudzovaním. Zdokonalil algebraickú symboliku. Navrhol označovať známe aj neznáme veličiny písmenami, napríklad a , b , c ,... či x , y , z . Mocniny začal označovať novým spôsobom tak, že mocniteľa písal vpravo hore od mocnenca, napríklad a^3 . Dovtedy sa a^3 písalo $a \cdot a \cdot a$. Rovnosť značil dnešným znakom nekonečna. Odhalil geometrické konštrukcie zodpovedajúce operáciám $+$, $-$, $\cdot$, $:$, $()^2$, $\sqrt{}$. Každému číslu priradil dĺžku,

bez ohľadu na to, ako vzniklo. Dal silný podnet riešiť geometrické úlohy počítaním a algebraicky skúmať vlastnosti rôznych kriviek a priestorových útvarov. Popísal *Descartov list*, čo je krivka $x^3 + y^3 = 3 \cdot a \cdot x \cdot y$. Tretia časť diela *Geometria* uvádza algebraickú teóriu rovníc o počte koreňov. I keď dielo *Geometria* nie je priame systematické použitie dnešnej metódy súradníc, aj tak je inšpirujúcim podnetom pre spojenie algebry a geometrie (Jedinák 2015). Ako prvý zaviedol pojem funkcie a premennej veličiny, ktorý pred ním už naznačil vyššie spomínaný Nicole Oresme. Zaoberal sa odmocninami a zistil, že druhá odmocnina z kladného čísla môže byť kladná aj záporná. Preto koreň rovnice $x^2 = a$ môže byť $\sqrt{a}$ alebo $-\sqrt{a}$. Odvtedy sa to skrátene píše $\pm\sqrt{a}$ (Mareš 2008).

3. 4. 3 Rozprava o metóde

Rozprava o metóde bola vyvrcholením Descartových myšlienok a vedeckých teórií. Toto majstrovské dielo vyšlo v roku 1637 v Leydene. Celý názov práce je *Rozprava o metóde ako dobre viesť svoj rozum a hľadať pravdu v prírodných vedách + Dioptrika, Meteóry a Geometria, ktoré sú ukážkami tejto metódy* (Jedinák 2015). K *Rozprave o metóde* pripojil tri prílohy, pridal príklady objavov, ktoré za použitia svojej metódy uskutočnil. Prvou bola *Optika*, v ktorej sa zaoberal fyziológiou oka a videnia. Sám brúsil šošovky a uviedol zákon lomu svetla. Druhá príloha obsahovala prvé tvrdenia o meteorológii. Skúmal meteorologické javy a vysvetlil vznik dúhy. Tretou prílohou je už spomínaná *Geometria* (Hurt 1994).

Štyri základné pravidlá karteziánskej metódy boli: pravidlo metodickkej pochybnosti, analytického postupu, syntézy a kontroly. Prvé pravidlo hovorí o tom, že za pravdivé možno považovať iba to, čo je v mysli jasné, zreteľné a evidentné. Chrániť sa pred prenáhlením a predpojatosťou. Pravidlo analytického postupu je o rozkladaní zložitých vecí na čo najjednoduchšie. Pravidlo syntézy vyjadruje postup od ľahšieho k ťažšiemu. Zhrnutie vzťahov a závislostí od jednoduchých až k poznaniu najzložitejších javov. Posledné pravidlo kontroly hovorí o zameraní sa pri riešení každej otázky na to, aby sa čo najúplnejšie prihliadalo na jej rozličné súvislosti a aspekty. Teda zabezpečiť úplnosť skúmania (Jedinák 2015).

„Tak Descartes pomohol vytvoriť pomôcku pre lepšiu schopnosť správneho myslenia, pre uľahčenie skúmania prírody a poznanie vedeckej pravdy. Nech majú výhodu tí, ktorí správne premýšľajú“ (Jedinák 2015, s. 14).

Do dejín filozofie sa zapísal predstavou o dualistickom myslení a hmotnej existencii človeka. Podstatné je to, že aj keď bol hlboko veriaci, nepovažoval živú

prírodu a ľudí za dielo Boha, ale za poznateľné objekty, ktoré sa riadia objektívnymi platnými fyzikálnymi zákonmi (Mareš 2008). Pre Descarta bol ľudský rozum rozhodujúcim zdrojom poznania. Celým svojím dielom zdôraznil význam myšlienkovej aktivity človeka a jeho rozumových schopností. Uznával ideu Boha, nekonečna, dokonalosti. Zodpovedne pozoroval prírodné javy, meral ich a na vysvetlenie používal matematické úvahy. Nezaujímal ho jednotlivé objavy, či výsledky. Išlo mu o zdokonalenie nástrojov poznania. Snažil sa o zjednotenie štruktúry vedy jedinou metódou (Jedinák 2015). René Descartes sa preslávil najmä ako racionalistický filozof. V dejinách matematiky sa vyzdvihuje jeho osobnosť najmä z dvoch príčin. Je ňou algebraizácia geometrie a možnosť zachytenia pohybu (Znám a kol. 1986). Nebyť Archimeda, Galilea a Descarta, nevznikol by v 17. storočí diferenciálny, ani integrálny počet, ktorý založili I. Newton a G. W. Leibniz. To sú už podnety na inú záverečnú prácu.

Záver

V základných a stredných školách ešte stále prevláda tradičné vyučovanie, kedy učitelia často sprístupňujú žiakom učivo v hotovej, ucelenej forme. Žiaci sa na takýchto vyučovacích hodinách stávajú len pasívnym prijímateľom informácií. K tomu, aby žiaci boli na vyučovacích hodinách aktívnejší, tvorivejší a samostatnejší, je potrebné ich dostatočne motivovať. Motivačná fáza vyučovacieho procesu je veľmi dôležitá a nemala by chýbať ani na hodinách matematiky. Nízka motivácia má za následok nezáujem o učivo.

Učiteľ má niekoľko možností, ako motivovať žiakov k aktivite. Medzi najefektívnejšie motivačné metódy na hodinách matematiky sme zaradili motiváciu matematickými úlohami a motiváciu historickými poznámkami. Poukázanie na medzipredmetové vzťahy dokáže taktiež vzbudiť záujem. Táto práca ponúka niekoľko veľmi zaujímavých motivačných námetov, čím môže byť zdrojom inšpirácií pre učiteľov. V prvej kapitole, ktorá bola venovaná matematikom staroveku, môže ako zaujímavá historická poznámka poslúžiť napríklad Pytagorov spôsob skúmania párnosti a nepárnosti čísel. Táto časť kapitoly dokáže zaujať aj športovcov, a to historickou poznámkou o Pytagorovom víťazstve na olympiáde. V druhej kapitole je uvedených niekoľko pútavých úloh z Alcuinovej zbierky. Takéto úlohy vo forme intelektuálnych hádaniek dokážu vzbudiť pozornosť žiaka. Poznámka o Fibonacciho postupnosti nachádzajúcej sa v slnečnici zaujme aj biológa. Pre žiakov môže byť pútavá aj historická poznámka ako Oresme našiel konfiguráciu

s nekonečnými rozmermi, ale konečným obsahom. Učiteľ ju dokáže aj názorne predviesť pomocou čierneho a bieleho štvorca, presne tak, ako to urobil aj Oresme. V tretej kapitole sa u Galilea nachádza prepojenie matematiky s fyzikou a astronómiou. Takýchto motivačných námetov je v práci oveľa viac.

Cieľom našej práce bolo zosumarizovať informácie o vybraných matematikoch do jedného celku. Naším najväčším problémom pri tvorbe článku bolo nájsť dostatok informácií k vybraným matematikom. Takmer každý informačný zdroj obsahoval tie isté poznatky a nechceli sme, aby sa táto práca stala len ďalšou parafrázou. Žiadny z použitých zdrojov neobsahoval kompletne informácie o vybraných matematikoch. V práci sme poskladali všetky poznatky o vybraných matematikoch do jedného celku, čím sme cieľ práce splnili.

Bibliografické odkazy

AUBERT, K. E. 2017. Arkimedes. In: *Store norske leksikon* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <https://snl.no/Arkimedes>

ANONYM. Euclides (c. 430 – 360 B. C. E.). In: *Internet Encyclopedia of Philosophy* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. ISSN 2161-0002. Dostupné z: <https://www.iep.utm.edu/euclides/>

ANONYM. Nicole Oresme Quotes. In: *AZ QUOTES* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: http://www.azquotes.com/author/33087-Nicole_Oresme

ANONYM. 2015. Szkoła pałacowa karola wielkiego – intelektualna wiosna średniowiecznej filozofii. In: *Małopolskie Centrum Edukacji "MEC"* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://mec.edu.pl/?p=639>

ANONYM. 2015. Sketch of Rene Descartes. In: Wikisource [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: https://en.wikisource.org/wiki/Popular_Science_Monthly/Volume_37/October_1890/Sketch_of_Rene_Descartes

BARILE, M. 2007. Viète, Francois (1540-1603). In: *World of Science* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://scienceworld.wolfram.com/biography/Viete.html>

BEČVÁŘ, J., 1999. *Matematika v 16. a 17. století*. Praha : Prometheus. ISBN 80-7196-150-7. Dostupné z: https://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/401579/DejinyMat_12-1999-1_10.pdf

- BERO, P. 1989. *Matematici, ja a ty*. Bratislava : Mladé letá. ISBN 80-06-00118-9
- FELIX, CH. 2017. Proust the Envious, Hugo the Spiritualist, Flaubert the Obscene: canonical French authors' lesser literary letters go to auction. In: *Melville House* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <https://www.mhpbooks.com/proust-the-envious-hugo-the-spiritualist-flaubert-the-obscene-canonical-french-authors-lesser-literary-letters-go-to-auction/>
- HART, M. H. 1994. *100 najvlivnejších osobností dejín*. Praha : Knížní klub. ISBN 80-7176-083-8
- JACKSON, T. 2013. *Matematika: 100 objavov, ktoré zmenili históriu*. Bratislava : Slovart. ISBN 978-80-556-0834-1
- JEDINÁK, D. 1992. *Etudy o matematikoch*. Bratislava : Metodické centrum. ISBN 80-85185-04-0
- JEDINÁK, D. 2009. Eseje o matematikoch. In: *Elektronická revue Archimedes* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://www.era.topindex.sk/files/s444.pdf>
- JEDINÁK, D. 2009. Spomienky na význačných fyzikov. In: *Elektronická revue Archimedes* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: https://encyklopediapoznania.sk/data/eknihy/zivotopisy/spomienky_na_vyznacnych_fyzikov.pdf
- JEDINÁK, D. 2010. Epizódy o matematikoch. In: *Elektronická revue Archimedes* [online]. Topoľčany. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://www.era.topindex.sk/files/s445.pdf>
- JEDINÁK, D. 2010. O niektorých stredovekých predstaviteľoch matematickej kultúry. In: *Elektronická revue Archimedes* [online]. Topoľčany. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://www.era.topindex.sk/files/s237.pdf>
- JEDINÁK, D. 2015. K výročiam významných matematikov. In: *Elektronická revue Archimedes* [online]. Topoľčany. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://www.era.topindex.sk/files/s522.pdf>
- JUŠKEVIČ, A. P. 1977. *Dějiny matematiky ve středověku*. Praha : Academia.
- KAGAN, V. F. 1953. *Archimedes*. Praha : Orbis.
- KOLMAN, A. 1968. *Dějiny matematiky ve starověku*. Praha : Academia.
- KRÁLOVÁ, M. Fibonacci. In: *Techmania Science Center* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1141/fibonacci>

- MAREŠ, M. 2008. *Příběhy matematiky: stručná historie královny věd*. Příbram : Pistorius & Olšanská. ISBN 978-80-87053-16-4 .
- MORRIS, E. 2011. The Ashtray: Hippiasus of Metapontum. In: *The New York Times* [online]. [cit. 8. apríla 2018]. Dostupné z: <https://opinionator.blogs.nytimes.com/2011/03/08/the-ashtray-hippasus-of-metapontum-part-3/>
- PICKOVER, C. 2012. *Matematická kniha: Od Pythagora po 57. dimenzi: 250 milníků v dějinách matematiky*. Praha : Argo. ISBN 978-80-257-0705-0
- STREČKO, V. 1999. *Stručný vývoj matematiky*. Prešov : Náuka. ISBN 80-967602-9-7
- STRUÍK, D. J. 1963. *Dějiny matematiky*. Praha : Orbis.
- ŠIMONI, J. 2012. *Pri prameňoch matematiky: Príručka pre učiteľov matematiky a prírodných vied*. Báčsky Petrovec : Asociácia slovenských pedagógov. ISBN 978-86-915387-0-5
- TRONNER, P. 2017. Pythagora: Proslavila ho věta o trojúhelníku, měl však úplně jiné ambice. In: *VTM Science* [online]. [cit. 16. apríla 2018]. ISSN 1213-8991. Dostupné z: <https://vtm.zive.cz/clanky/pythagoras-proslavila-ho-veta-o-trojuhelniku-mel-vsak-uplne-jine-ambice/jakpythagoras-zalozil-svou-sektu/sc-870-a-190747-ch-110736/default.aspx#articleStart>
- VOPĚNKA, P. 2014. *Příležitostné rozpravy s matematikou*. Kanina : OPS. ISBN 978-80-87269-37-4
- ZNÁM, Š. a kol. 1986. *Pohľad do dejín matematiky*. Bratislava : Alfa.

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

Vedecké kaviarne a vedecké cukrárne Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky pri CVTI SR

Aj v tomto roku 2019 pokračuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky pri CVTI SR v cykle vedeckých cukrární a vedeckých kaviarní. Malým nespĺneným záväzkom z konca minulého roka vám ešte pripomenieme čaro vianočných sviatkov, ktorým sme prispôbili decembrové témy vedeckej cukrárne a kaviarne.

Liečivé rastliny, bylinky, čaje... nielen na Vianoce

Vianočnú atmosféru sme si priblížili v decembri minulého roka vo vianočnom špeciáli vedeckej kaviarne témou o bylinkových čajoch, ktoré rozvoniavajú takmer v každej rodine počas celých sviatkov. Bylinkový čaj zo zmesi najznámejších bylín z našich záhrad, polí a lúk rozvoniaval aj počas celej prednášky. Pripravila nám ho špeciálne pre túto príležitosť naša hosťka, vedkyňa a výskumníčka, odborníčka na pestovanie liečivých rastlín **Ing. Iveta Čičová, PhD.** z Výskumného ústavu rastlinnej výroby NPPC v Piešťanoch. A keďže sa vo svojej vedeckovýskumnej práci zameriava na zachovanie genofondu liečivých rastlín a pseudoobilnín pre budúce generácie, prednáška bola spojená nielen s praktickou ukázkou liečivých rastlín, ale návštevníci si mohli pozrieť aj niektoré vzorkovnice semien genetických zdrojov liečivých rastlín. Predvianočnú atmosféru dotvorila aj koláčikmi z rakytníka a mäty, ktoré sama napiekla a ušlo sa veru každému. Vo svojej prednáške nám predstavila 35 rôznych druhov liečivých bylín, opísala ich liečivé účinky a vysvetlila, ako sa používajú okrem klasických bylinkových čajov, odvarov a záparov. Aplikujú sa aj zvonka ako oleje, masti, obklady, liečivé kúpele či liehové výťažky na potieranie, mazanie a masáž. Pripomenula, že liečivé bylinky majú na Slovensku dlhoročnú pestovateľskú tradíciu a využívali sa nielen na lekárske a kozmetické, ale i kulinárske účely. Napríklad pažitka, cibuľa, cesnak, chren sa často pridávali a dodnes pridávajú do pokrmov práve na ochranu zdravia. Z 1000 druhov známych liečivých rastlín

v Európe sa v ľudovom liečiteľstve využívalo 800 druhov, uviedla dr. Čičová. V súčasnosti sa na Slovensku v oficiálnej medicíne používa 150 druhov domácich a 70 druhov rastlín z dovozu. Ako národná kurátorka pre genetické zdroje liečivých rastlín nám povedala o Génovej banke SR so sídlom v Piešťanoch aj v číslach. Má kapacitu 50 tisíc vzoriek semien a v súčasnosti je tam uložených 22 900 vzoriek z 332 genetických zdrojov. Ide predovšetkým o strukoviny, obilniny, technické plodiny, ovocné druhy, ako aj liečivé rastliny a pseudoobilniny, ktorých semená musia mať zachovanú klíčivosť aj o 10, aj o 50 rokov. Sú totiž súčasťou nášho kultúrneho dedičstva, dodala na záver dr. Čičová.

Vianočné stromčeky vs. slovenské lesy. Ako prežiť Vianoce, ktoré neničia krajinu?

Vianočná téma dominovala aj v **decembrovej vedeckej cukrárni**. Ved' vianočný stromček je tradičným symbolom a neodmysliteľnou súčasťou Vianoc. Spolu so študentmi sme sa však zamysleli nad tým, ako prežiť Vianoce a neničiť si krajinu. Čo znamenajú státisíce vyzdobených vianočných stromčekov pre naše lesy? Či je vôbec zdobenie živého stromčeka ekologické, alebo je lepšie investovať len raz do umelej „jedličky“. Tieto a mnohé ďalšie otázky prišiel do vedeckej cukrárne študentom objasniť **Ing. Jaroslav Jankovič, CSc.** vedúci Odboru pestovania a produkcie lesa v Národnom lesníckom centre vo Zvolene – Lesníckom výskumnom ústave Zvolen. Hneď v úvode sa v krátkosti venoval aj histórii tradície zdobenia vianočných stromčekov, do akých čias siaha rituál zdobenia, aký to malo význam, kedy sa objavila prvá písomná zmienka o tejto tradícii a kedy sa tento zvyk dostal až k nám. Spomenul aj prvé elektrické osvetlenie vianočného stromčeka, ktoré predviedol v roku 1882 v USA vynálezca Thomas Alva Edison a o päť rokov neskôr si dal Francúz Pierre Dupont patentovať aj najobľúbenejšiu ozdobu vianočného stromčeka – fúkanú guľu z jemného skla. Väčšinu prednášky sa však venoval vysvetľovaniu, prečo si kúpou živého stromčeka neničíme lesy. Ako uviedol, až 90 percent živých vianočných stromčekov na našom trhu sa na Slovensko dováža, prevažne z Dánska a pochádza najmä z pestovateľských plantáží. Z našich lesov sa do domácností dostane len zanedbateľné množstvo, ak prirátame aj nelegálny výrub. Z hľadiska ochrany životného prostredia je podľa Ing. Jankoviča jednoznačne lepšia voľba živý stromček ako umelý. Jeho výroba z plastov často neznámeho pôvodu je energeticky náročná, stromčeky môžu obsahovať aj toxické prísady, ťažké kovy, čo môže mať negatívny dopad aj na naše

zdravie. Navyše ich komplikovaná až nedostatočná recyklácia je dlhodobou záťažou pre životné prostredie. Zdôraznil jednoznačné ekologické prínosy pestovania vianočných stromčekov na opustenej, prípadne degradovanej poľnohospodárskej pôde alebo vytváraním tzv. agrolesníckych systémov, keď sa na jednej ploche kombinuje poľnohospodárska produkcia s pestovaním drevín. Aj takéto kombinované systémy odborníci považujú za významné opatrenie proti dopadom klimatických zmien. Na záver prednášky vysvetlil, že na Slovensku je v tomto smere prísnejšia legislatíva a vianočné stromčeky nie je možné pestovať v takej miere, aby pokryli náš dopyt. Napriek tomu sa aj u nás situácia mení k lepšiemu.

Populácia asteroidov v Slnčnej sústave z hľadiska možných zrážok so Zemou

Hneď v úvode nového roka 2019 sme sa v **januárovej vedeckej cukrárni** zaoberali astronómiou, ktorá sa stále teší veľkému záujmu študentov. Ich pozornosť vzbudzujú najmä sporadicky sa objavujúce informácie v správach o približujúcich sa neznámych telesách k našej Zemi. Nastoľujú rôzne otázky, najčastejšie však, čo sa stane, ak dôjde ku zrážke s našou planétou. Populáciu asteroidov v Slnčnej sústave z hľadiska možných zrážok so Zemou objasnil študentom astronóm **doc. RNDr. Ján Svoreň, DrSc.**, vedecký pracovník Astronomického ústavu SAV v Tatranskej Lomnici, ktorý sa zaoberá výskumom medziplanetárnej hmoty, predovšetkým komét a meteorov. V úvode prednášky prezentoval študentom ako vyzerajú asteroidy, aké majú rozmery a zloženie. Objasnil, aké je ich rozloženie v Slnčnej sústave a ktoré sú pre nás tie potenciálne nebezpečné. Pripomenul, že Zem má so stretnutiami s asteroidmi bohaté skúsenosti, o čom svedčia aj najznámejšie pozemské krátery, ktoré podrobne opísal. Zdôraznil, že populácia asteroidov v blízkosti Zeme je stále monitorovaná a na výpočet pravdepodobnosti zrážky v budúcnosti nám slúžia Turínska a Palermská škála, ktoré vypracovala Medzinárodná astronomická únia. Zároveň vysvetlil, ako sa dá pomocou nich pomerne presne a dostatočne včas zistiť, či a aké reálne nebezpečenstvo by nám mohlo hroziť. Na záver poinformoval študentov, že v súčasnosti existuje jediný asteroid, ktorý by mohol v roku 2880 podľa Palermskej škály fatálne ohroziť našu Zem. Odborníci predpovedajú jeho buď veľmi blízky prechod popri Zemi, alebo priamo zrážku so Zemou, čo by znamenalo zánik života takmer na celej planéte. Dr. Svoreň zakončil prednášku tým, že našťastie, ľudstvo má viac ako 800 rokov na zlepšenie odhadu dráhy asteroidu a jeho prípadné odklonenie.

Mraky nad Jurským parkom – vrcholy a krízy dávnej doby života dinosaurov

Nebýva zvykom, aby boli témy vedeckej kaviarne a cukrárne v jednom mesiaci nejakým spôsobom prepojené. V januári sa nám to podarilo. Zatiaľ čo sme vo vedeckej cukrárni hovorili o minulých, ako aj o pravdepodobnosti možných budúcich zrážkach neznámych telies s našou Zemou, v **januárovej vedeckej kaviarni** sme hovorili o dávnej dobe dinosaurov, ktorých život na zemi sa skončil fatálnou zrážkou veľkého asteroidu s našou Zemou pred 66 miliónmi rokov. O jurskom období vývoja našej Zeme, v ktorom ovládli takmer našu planétu doteraz najväčšie a najznámejšie tvory, aké kedy žili, prišiel porozprávať vynikajúci geológ a paleontológ **doc. RNDr. Jozef Michalík, DrSc.** z Ústavu vied o Zemi SAV v Bratislave. Je jedným z prvých slovenských vedcov, ktorí objavili odtlačky stôp dinosaurov vo Vysokých Tatrách. Predmetom jeho vedeckého záujmu je výskum triasovo-jurského masového vymierania pred vyše 200 miliónmi rokov i zmeny prostredia na hranici jurského a kriedového obdobia pred 145 miliónmi rokov. Príťažlivo rozprával o vrcholoch a krízach dávneho života doby dinosaurov. Pripomenul, že jurské obdobie bolo kľúčovou dobou pre rozvoj druhohorného života na Zemi. Pred 200 miliónmi rokov skončila epocha suchej triasovej klímy a na Zemi prevládlo mokré, pomerne teplé podnebie. Veľké zvraty životných podmienok neprežili ostatné druhy prvohorných tvorov, teda ani väčšina krokodílovitých archosaurov, ktoré dovtedy vládli povrchu kontinentov. Moci sa tak ujali dinosaury, ktoré sa vedeli prispôsobiť životu v rôznych prostrediach, od rovníka až po polárne kraje, na náhorných planinách, v lesoch, riečnych dolinách, jazerných kotlinách i na morských pobrežiach. Čoskoro ovládli suchú zem, vodu i vzduch a viaceré z nich sa stali najväčšími tvormi na zemi a kraľovali na nej dlhých 150 miliónov rokov. Objasnil aj to, či vôbec došlo k skutočnému vyhynutiu dinosaurov a prečo ich pozostatky môžeme vidieť v každom, aj tom najmenšom vtákovi, ktorý dnes žije na zemi. Vedci objavujú stále nové fakty a poznatky, z ktorých vysvitá ako málo ešte vieme o ich vtedajšom svete.

Mimoriadne až extrémne prejavy počasia na Slovensku. Čo od neho ešte môžeme očakávať?

Mimoriadne až extrémne prejavy počasia v ostatných rokoch vyvolávajú v nás nielen obavy z blízkej budúcnosti, ale aj množstvo otázok. Nebolo tomu inak ani

vo **februárovej vedeckej cukrárni**, ktorá sa venovala extrémnym výkyvom počasia a ich príčinám nielen na Slovensku. Hostom cukrárne bol **RNDr. Pavel Faško, CSc.**, významný klimatológ Slovenského hydrometeorologického ústavu v Bratislave. V klimatológii sa dlhodobo venuje problematike, ktorá súvisí s atmosférickými zrážkami a snehovou pokrývkou. Ako spoluautor sa podieľal aj na vydaní Klimatického atlasu Slovenska. Vo svojej prednáške hovoril o anomáliách a tendenciách v časových radoch výsledkov meteorologických meraní na Slovensku. Spomenul aj meteorologické prvky a ich charakteristiky, s ktorými je spojený aj výskyt niektorých nebezpečných poveternostných javov. Na konkrétnych príkladoch vysvetlil extrémny počasia z nedávnej minulosti na Slovensku, ku ktorým patrili najmä intenzívne dažde v roku 2014 vo Vrátnej doline, ktoré spôsobili nebezpečný zosuv pôdy a veternú smršť vo Vysokých Tatrách v roku 2004, ktorá spôsobila rozsiahlu kalamitu na drevných porastoch. V súvislosti s meniacimi sa klimatickými podmienkami v regióne Európy, kde sa nachádza aj Slovensko, poukázal na to, že vnímanie výskytu extrémnych, resp. mimoriadnych prejavov počasia, nie je iba subjektívnou záležitosťou, ale je to objektívny dôsledok zmeny, ktorá vplýva na počasia a klimatický systém Zeme. Ako uviedol, klimatická zmena, ktorá je podmienená v súčasnosti najmä samotnou činnosťou človeka, spôsobuje stály vzostup teploty vzduchu, čo zdokumentoval aj grafmi z meteorologických meraní rôznych medzinárodných organizácií. Otepľovanie zasahuje celú Zem, a aj keď len regionálne a s rôznou intenzitou, hovoríme o globálnom otepľovaní. Najviac sa otepľuje Zem na severnej pologuli, pripomenul dr. Faško a dodal, že práve toto má vplyv na anomálie v cirkulácii vzduchu, ktoré sa považujú za príčinu pribúdajúcich a výraznejších teplotných výkyvov a extrémov počasia všade vo svete.

Autizmus – výzva pre spoločnosť

Vo **februárovej vedeckej kaviarni** sme hovorili o autizme ako o vážnej neurovývinovej poruche, ktorej výskyt za ostatné desaťročia celosvetovo dramaticky stúpa. Slovensko nie je výnimkou. Napriek tomu, že povedomie v našej spoločnosti o tomto ochorení je pomerne nízke a pomerne málo vieme aj o tom, ako žije a čo trápi túto marginalizovanú komunitu, prekvapením bolo, že na prednášku prišlo približne 200 záujemcov. Zaujala nielen téma, ale sme presvedčení, že aj prednášajúca. Naším hostom bola totiž významná a medzinárodne uznávaná vedkyňa, lekárka a odborníčka na autizmus **prof. MUDr. Daniela Ostatníková, PhD.**, prednostka Fyziologického ústavu LF UK v Bratislave a zakladateľka Akademic-

kého centra výskumu autizmu na Slovensku. Vo svojej vedeckej práci sa dlhodobo venuje výskumu vplyvu pohlavných hormónov na špecifické kognitívne schopnosti oboch pohlaví a v ostatných desiatich rokoch sa zaoberá výskumom etiológie autizmu. V úvode prednášky prof. Ostatníková vysvetlila, že autizmus znamená samotu a osamelosť a to nielen pre pacientov, ale aj ich rodiny. Zdôraznila pritom, že naša spoločnosť nedokáže ešte v plnej miere akceptovať týchto ľudí, lebo im nerozumie. Majú rôznu škálu intelektu, schopností, ale to, čo im chýba je porozumieť vlastným citom a pocitom a porozumieť pocitom iných, teda chýba im empatia a porozumenie v sociálnej komunikácii. Napriek tomu sa mnohí z nich dokážu vynikajúco uplatniť a zdá sa, že k nim patrili aj také známe a významné osobnosti z minulých čias ako Michelangelo, Mozart, Einstein, Darwin či Newton. Prof. Ostatníková porozprávala o možných faktoroch vzniku autizmu, z ktorých genetika je najpravdepodobnejším kľúčom k pochopeniu príčin, pretože autizmus je vysoko dedičný. Dozvedeli sme sa, že je to vývinová porucha neurónov v mozgu, ku ktorej dochádza už v prenatálnom období dieťaťa. Dôležitú úlohu zohráva pritom aj hormón testosterón, preto sa autizmus viac prejavuje u mužov ako u žien. Pretože táto porucha sa môže u každého dieťaťa prejaviť inak a s rôznou mierou závažnosti príznakov, hovoríme o spektre autistických porúch. K základným patria okrem deficitu v sociálnej komunikácii a interakcii, aj vymedzené záujmy, stereotypné správanie a poruchy zmyslového vnímania. Prof. Ostatníková objasnila, kedy môžu rodičia spozorovať u dieťaťa prvé príznaky a v tejto súvislosti hovorila o správnej a včasnej diagnostike, ktorá je predpokladom pre následnú intervenciu. Dobrou odbornou prácou s dieťaťom sa dá u mnohých detí pozitívne ovplyvniť ich ďalší vývin. Práve o to sa snažia lekári a ďalší odborníci spoločne s rodičmi týchto detí v Akademickom centre výskumu autizmu, zdôraznila prof. Ostatníková. Popri moderných a efektívnych diagnostických metódach na objektívne stanovenie diagnózy poruchy autistického spektra tu zaviedli aj dôležité vzdelávacie aktivity pre rodičov a širšiu verejnosť.

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 si môžete pozrieť ktorúkoľvek tému prostredníctvom videozáznamov vo videoarchíve.

Noví profesori

Prezident SR vymenoval 12 nových profesorov s účinnosťou od 10. decembra 2018:

doc. dr. theol. Gloria Braunsteiner
TU v Trnave
katolícka teológia

doc. RNDr. Juraj Bujdák, DrSc.
UK v Bratislave
fyzikálna chémia

doc. Ing. Branislav Hadzima, PhD.
ŽU v Žiline
strojárske technológie a materiály

doc. MUDr. Ján Kmec, PhD. MPH
PU v Prešove
antropológia

doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc.
UK v Bratislave
všeobecná ekológia a ekológia jedinca a populácií

doc. MUDr. Daniela Mokrá, PhD.
UK v Bratislave
normálna a patologická fyziológia

doc. MUDr. Mgr. Juraj Mokrý, PhD.
UK v Bratislave
farmakológia

doc. ThDr. PaedDr. Ing. Gabriel Paľa, PhD.
PU v Prešove
katolícka teológia

doc. Mgr. art. et Mgr. art. Štefan Sedlický, ArtD.
Akadémia umení v Banskej Bystrici
hudobné umenie

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
UK v Bratislave
informatika

doc. PhDr. Zuzana Slezáková, PhD.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
ošetrovateľstvo

doc. PaedDr. PhDr. ThDr. Pavol Tománek, PhD.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
sociálna práca

Noví rektori vysokých škôl

Prezident SR Andrej Kiska vymenoval 30. 1. 2019 nových rektorov vysokých škôl:

Ferdinand Daňo
Ekonomická univerzita v Bratislave

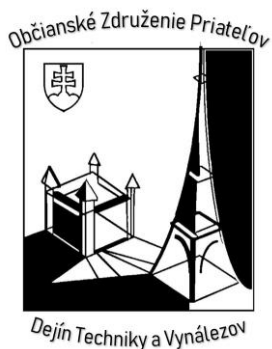
Miroslav Fikar
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Bohunka Koklesová
Vysoká škola výtvarných umení v Bratislave

Jana Mojžišová
Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Marek Storoška
Vysoká škola medzinárodného podnikania ISM Slovakia v Prešove

Marek Števček
Univerzita Komenského v Bratislave



Association d'Amitié Franco-Slovaque
7, place Hotel de Ville, 60430 Noailles, FRANCE,
franco-slovaque@laposte.net

**Občianske združenie priateľov dejín techniky
a vynálezov**
Komenského 75, 92101 Piešťany
franco-slovaque@laposte.net

**Doplňkové štipendium „Christiane et Vlado
Tabačík“**

Účel „Doplňkového štipendia“

Umožniť slovenským študentom technického zamerania stráviť v rámci štúdia jeden alebo dva semestre vo Francúzku za účelom prehĺbenia francúzskeho jazyka a technických znalostí.

- 1) Štipendium môže byť udelené ako doplnok (500 € – 1000 € na školský rok) k európskemu štipendiu Erasmus (alebo iný druh štipendia) v prípade, že nie je dostatočné na pokrytie nákladov vo Francúzsku.
- 2) Štipendium môže byť udelené študentom, ktorých rodičia nemajú možnosť financovať pobyt vo Francúzsku (rodinný príjem na Slovensku nepresahuje dvojnásobok príjmu, ktorý dáva nárok na sociálne štipendium).
- 3) Študiálny program (škola, vedecké laboratórium vo Francúzsku, študované predmety...) musí byť odsúhlasený vysielajúcou školou (dekan alebo pedagogická rada), ktorá týmto zodpovedá za serióznosť štúdia a študenta.
- 4) Študent musí mať znalosti francúzštiny, ktoré mu umožnia sledovať štúdium vo Francúzsku.

Doplnkové štipendium

- 5) Žiadosť o štipendium musí byť podaná mailom najneskôr dva mesiace pred začiatkom pobytu na hore uvedenú adresu.
- 6) Študent je povinný zaslať študijné výsledky po prvom a druhom semestri. V polovici pobytu študent musí napísať krátku správu (1-2 strany) a odoslať mailom na hore uvedenú adresu a po ukončení štúdia vypracovať 5-10 stranovú správu o kvalite štúdia a kvalite pobytu (prínos, ťažkosti a každú inú informáciu považovanú za zaujímavú či užitočnú). Správa musí byť odoslaná mailom do 5 dni od ukončenia pobytu v slovenskom alebo francúzskom jazyku.
- 7) Štipendium bude vyplatené nasledovne: 50 % na začiatku pobytu a 50 % po obdržaní záverečnej správy.
- 8) V prípade, že študent neabsolvuje dané štúdium, zaväzuje sa poskytnutú sumu vrátiť.

Doklady na podanie žiadosti o štipendium

- a) Písomná žiadosť musí obsahovať: cieľ štúdia, výber predmetov, zdôvodnenie,
- b) životopis študenta s fotografiou (1 strana),
- c) potvrdenie od vysielajúcej školy (dekan či pedagogická rada), že štúdium v zahraničnej inštitúcii prinesie študentovi doplnkové znalosti v študovanom odbore (serióznosť študijného programu),
- d) presná adresa školy či vedeckého pracoviska vo Francúzsku a súhlas inštitúcie o prijatí študenta (dohoda s vysielajúcou školou),
- e) potvrdenie o udelení základného štipendia (Erasmus alebo iné...),
- f) doklad (vysvedčenie či iné) o znalostiach francúzštiny,

g) potvrdenie o sociálnom štipendiu študenta, alebo iný doklad o príjmoch rodiny, zamestnanie rodičov, resp. každý iný dokument, ktorý môže podporiť žiadosť.

Association d'Amitié Franco-Slovaque existuje od roku 1993. Medzi hlavné aktivity patrí časopis *Spravodaj* vo francúzskom a slovenskom jazyku, ktorý vychádza každé tri mesiace (doteraz vyšlo 92 čísel), organizácia podujatí – Slovenské hody v Paríži, Mikuláš, Karneval pre deti, atď. Podrobné informácie nájdete na stránke <http://www.amitie-franco-slovaque.eu/>

Občianske združenie priateľov dejín techniky a vynálezov bolo založené v roku 2017. Jeho cieľom je podporovať študentov vo vedeckej a technickej činnosti a prispieť **Nadáciou Christiane a Vlado Tabačík** k financovaniu niektorých aktivít, napríklad pobyt slovenských študentov v rámci vysokoškolského štúdia vo Francúzsku. Christiane a Vlado Tabačík boli profesori a výskumníci na juhu Francúzska. Boli vedúcimi osobnosťami výskumu v chemickom a vo fyzikálno-chemickom laboratóriu CNRS v Montpellier. Vlado Tabačík bol Slovák a Christiane Tabačík Francúzka a ich pozostalosť je venovaná na založenie Nadácie na podporu slovenských študentov.

Noailles, 28. február 2019

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.