

Rozhovor s prof. RNDr. Katarínou Cechlárovou, DrSc. o poslaní matematiky v jej živote

1. Aké sú vaše názory na vyučovanie matematiky? Ako dokáže učiteľ odovzdať študentom potešenie z matematiky?

O tom, ako dobre vyučovať matematiku sa vedú siahodlhé debaty. Ja si však v žiadnom prípade nedovolím povedať, že viem, ako na to. Najmä preto, lebo sa nezúčastňujem na vyučovaní matematiky študentov pred ich vstupom na vysokú školu a väčšinou ani na výučbe v prvých ročníkoch na vysokej škole. Preto môžem prezentovať len akýsi pohľad z vonku. Môžem povedať, že vnímam to, ako študenti prídu k nám na vysokú školu, tiež aj to akým spôsobom sa menili za posledné roky, vnímam aj to, že spolu s kolegami sa dlhé roky snažíme venovať dosť veľa času práci s deťmi na základných aj stredných školách. V školách je strašne veľa šikovných detí, mnohé sú nadané pre matematiku, ale v súčasnosti je taká móda, že chcú odísť po maturite študovať do zahraničia, teda aspoň do Prahy, Brna. U nás zostávajú tí, ktorých hlavnou prioritou nie je len štúdium. Nemôžem povedať, že je to „druhá liga“, lebo medzi nimi je kopec šikovných „deciek“, len študujú u nás napríklad preto, že nechcú byť ďaleko od domova. To, že ich nie je tak veľa, má však aj svoje výhody. Dokážeme sa každému z nich individuálne venovať a hlavne vidíme ako matematicky rastú počas štúdia a posúvajú sa ďalej.

To pre mňa predstavuje akúsi formu životného uspokojenia, keď vidím, že prvák, ktorý nevedel vyriešiť jednu rovnicu „s písmenkami“, po pár rokoch sa aktívne zapája do mojich predmetov a dokáže si aj sám niečo naštudovať z matematiky. Veľmi ma teší, keď vidím jeho nadšenie pre matematiku, že dokáže klásť relevantné otázky k danej téme, rozmýšľa o možnostiach riešenia matematických problémov. Teším sa, keď doktorandi, ktorí cvičia moje predmety, prídu s vlastnými nápadmi na zlepšenie prednášok a novými úlohami na cvičenia, keď pri spoločnom výskume navrhnu nový problém alebo nové riešenie postaveného problému.

2. V čom tkvie príčina odchodu študentov študovať do zahraničia? Vedeli by sme ich motivovať, aby ostali a študovali matematiku alebo informatiku na Slovensku?

Je veľmi ťažko jednoznačne na túto otázku odpovedať. Podrobnejšiu analýzu nedávno urobila iniciatíva To dá rozum, možno ju nájsť na stránke <https://analyza.todarozum.sk/docs/382410002tu0a/>. Dnešné deti očakávajú kvalitnejšie štúdium, lepšie uplatnenie po jeho absolvovaní, alebo jednoducho len chcú vidieť svet.

Ja som tiež po skončení strednej školy chcela ísť študovať do Prahy. Mojou motiváciou bolo to, že tam boli práve tí kamaráti, s ktorými som sa počas strednej školy stretávala, spolu sme chodili na matematické sústredenia a súťaže. Tí, s kto-

rými som si rozumela a viedla nekonečne dlhé debaty. Na druhej strane som vedela, že aj v Košiciach sa dá študovať matematika na veľmi dobrej úrovni, veď mnohí mladí učitelia z UPJŠ chodili aj k nám do Prešova a viedli sústredenia a pripravovali pre nás atraktívny matematický a popularizačný program. Aj napriek tomu, že som mnohých z nich veľmi dobre poznala, napríklad Stana Jendroľa, Maťa Gavalca, Peťa Mihóka, Mariána Trenklera, Bođu Mihálikovú, Valiku Skřivánkovú a dokonca (možno bola vtedy taká móda) si s nimi tykala, nepociťovala som potrebu a nepresvedčilo ma, že mám ísť študovať k nim do Košíc.

Napokon to ale život zariadil tak, že som ostala v Košiciach a dnes si myslím, že sa stalo dobre. Viacerí kolegovia, ktorí majú svoje deti v zahraničí, napríklad v Brne alebo v Prahe, rozprávajú o tom, ako odlišne učitelia pristupujú k študentom, aké iné spôsoby vyučovania sa tam používajú. Stretla som sa však aj s viacerými študentami, ktorým štúdium v ďalekom veľkom meste nevyhovovalo, nezvládali ho a po roku prišli k nám. V takej chvíli si uvedomujem, že malý počet študentov u nás v Košiciach umožňuje naozajstný individuálny prístup k študentom, nie ako inde, kde sa heslo „individuálny prístup“ občas používa len ako marketingový slogan. U nás individuálny prístup naozaj dobre funguje, poznáme každého jedného študenta, vieme kde má slabosti, vieme aj, ako mu pomôcť. Vieme, ak treba, ako na daného študenta zatlačiť, aby sa viac alebo inak učil, aby zmenil prístup. Samozrejme ostane na ňom, do akej miery to akceptuje.

3. Dokážete študentov motivovať tak, aby matematiku študovali na vašej univerzite?

Na túto otázku je veľmi ťažké odpovedať a neviem na ňu jednoznačne odpovedať. Robíme neskutočne veľa rôznych aktivít, ktoré sú venované stredoškólakom práve s týmto cieľom. Chodievame na stredné školy s popularizačnými prednáškami, sú u nás dni otvorených dverí, máme partnerské stredné školy a realizujeme kopec ďalších aktivít. A výsledok je taký, aký je. Samozrejme nechcem tým povedať, že cieľom je, aby všetci študenti ostali u nás. Ale potom si môžu zo strany štátnych orgánov klásť otázku „*Má zmysel taká škola, o ktorú je nízky záujem?*“. Darmo budeme hovoriť, že sme jedným z najlepších matematických pracovísk na Slovensku, s veľmi kvalitnými celosvetovými výsledkami, všetci naši absolventi majú veľmi dobré uplatnenie v rôznych odvetviach, kde využívajú svoju matematiku. Kladiem si otázku, ako dokážeme pomerať kvantitu (množstvo študentov) s kvalitou. Toto majú aj študenti problém rozlíšiť, a na základe rozhovorov s mnohými z nich mi vychádza, že častou motiváciou pre študentov ostať, bývajú nie matematické faktory, ktoré zohrávajú svoju úlohu, ale celkové prostredie na Slovensku alebo kvalitné internáty.

4. A ako to je so záujmom o matematiku. Pokračujú maturanti, ktorí vynikali v matematike v štúdiu matematiky na vysokej škole?

Nemám k tejto téme štatistiku, ale ja osobne si myslím, že tí, ktorí sa do matematiky „zamilovali“, určitým spôsobom v matematike pokračujú aj ďalej. Či už v štúdiu „čistej“ matematiky alebo informatiky, alebo v niečom čo s ňou súvisí, napríklad v štúdiu manažmentu. Uvediem príklad: Ľuboš Pástor, ktorý je dnes slávnym ekonómom¹ začínal ako žiak obľubujúci matematiku u nás v Košiciach, potom odišiel do Bratislavy, robí ekonómiu a financie, ale stále v ňom vidno ten matematický základ.

5. Počúvame, že úroveň žiakov končiacich ročníkov v matematike z roka na rok sa znižuje. Je to naozaj tak? V čom tkvie problém?

Ja mám väčšinou také privilegium, že učím vo vyšších ročníkoch. Stretávame sa so študentmi, ktorí niečo už prešli a sú sformovaní vysokoškolskou matematikou. Učím aj prvákov, ale nematematické predmety ako Makroekonómiu, Mikroekonómiu a učím to z pohľadu matematiky. Teda je to štýlom nie memorovanie, aby vedeli niečo „odverklikovať“ ale, aby študenti daný pojem vedeli vysvetliť. Napríklad, ak vláda urobí A , tak z toho vyplynie, že nastane B . Ak nastane B , tak z toho vyplynie, že nastane C , atď. Chceme vyjadriť rovnovážnu úroveň HDP: to ide pomocou rovnice s piatimi písmenkami (premennými alebo konštantami), z nej je potrebné vyjadriť jedno písmenko, čo je stredoškolská látka, ale je to niekedy veľký problém.

Ďalej ich trénujem v tom, aby vedeli rozprávať. A som zhrozená z toho, že mnohí prváci nevedia povedať jednu súvislú vetu, ktorá by mala podmet a prísudok. Bojujú nie s matematikou, ale so slovenským jazykom. Pýtala som sa študentov pred pár rokmi: „*Čo je také ťažké na mojich predmetoch?*“, a jedna študentka mi povedala: „*No viete, vy od nás chcete, aby sme rozmýšľali. A toto od nás doteraz nikto nechcel.*“ Je to pre mňa hrôza, keď si uvedomím, že mi to povie študent v 1. ročníku na vysokej škole. V matematike je potrebné rozmýšľať, ale nezaobídeme sa aj od takzvaných rutinných zručnosti, ako vyššie spomenutá rovnica o HDP.

V čom vidím ešte problém? Berieme ako samozrejme, že ak niekto chce byť špičkovým tenistom, tak nikto nebude spochybňovať, že musí do tej lopty udierať aj 100krát každý deň, niekoľko rokov. Pri matematike však už to také samozrejmé nie je. No aj pri matematike by sme to mali akceptovať. Ak chceš byť špičkovým matematikom, tak ti nestačí nadanie a talent, ale musíš vyriešiť tisíc rovníc opakovane, aj z pravej aj z ľavej strany, s písmenkami, s číslami, atď.

¹ Pôsobí ako profesor financií na University of Chicago Booth School of Business v USA.

6. Čím by bolo možné motivovať (presvedčiť) mladú generáciu pre hlbšie štúdium matematiky? Aby išli študovať matematiku.

Rozhodujúcim faktorom sú učitelia. Druhým veľmi významným faktorom, ktorý si uvedomujem najmä preto, že učím ekonomické predmety, sú stimuly ekonomicko-finančné. Preto si myslím, že by sme mali vyskúšať experiment, keď dáme učiteľom dvakrát taký plat ako iným profesiám. A učiteľom matematiky ešte viac. Bude to nespravodlivé a zaplatíme aj slabých učiteľov. Ale je takto aspoň nejaká šanca, že zostanú pri tomto povolaní šikovní a schopní ľudia. Poznám veľa zaniietených a šikovných ľudí, ktorí jednoducho museli zo školstva odísť, lebo neboli schopní užiť rodinu. Môže sa to naozaj zdať ako kontroverzný návrh, ale dostali sme sa do takej špirály, kde stále menej a menej ľudí chce ísť robiť učiteľa matematiky, tí čo predsa len chcú sa vzdelávať za učiteľov matematiky sú stále slabší a slabší, tí potom pripravujú slabších a slabších žiakov, z ktorých niektorí potom idú študovať za učiteľov matematiky, atď.

Vyučovanie matematiky je veľmi ťažké, lebo nestačí učiteľovi vzbudiť len záujem a motivovať deti pre ňu, ale presvedčiť ich, že aj tie rutinné činnosti sú dôležité a musia ich veľmi často opakovať, aby ich zvládli. A nemenej dôležité je to, čo vďaka dnešným štýlom života často chýba, aby dokázali dotiahnuť veci dokonca. Ja niekedy hovorievam, že robiť čistú matematiku je ľahšie, z pohľadu dôsledkov, ako učiť matematiku. Lebo, ak mi nevyjde dôkaz, tak je to len moja vlastná „blbosť“. Ale keď sa mi nepodarí študenta niečo naučiť, príčinou môžu byť aj veci, ktoré sú mimo mňa. Jednou z nich je, že počas celej histórie matematiky spoločenský vývoj vplýval na to, čo sa v tej matematike skúma, akú má vážnosť, aké úlohy sa riešia. To všetko sa prenáša aj na deti aj na ich schopnosť a chuť v tej škole pracovať. Musíme brať do úvahy aj to, že kolkokrát sa stáva, že učitelia sú demotivovaní, alebo nie sú dostatočne odborne na úrovni.

A nakoniec internet, mobily a všetky moderné vymoženosti sú síce dobrý sluha, ale strašne zlý pán. Tak sa stáva, že deti sú presvedčené, že stačí naľakať do Googlu a ten to za mňa vyrieši. Áno, pomôže mi, ale len doplniť nejaký dielik do skladačky, ak mám už skoro celý obraz predtým poskladaný.

7. Čo vás privedlo k matematike? Existuje učiteľ, ktorý Vás najviac ovplyvnil na dráhu matematiky? Čo vás baví na matematike?

Asi neexistuje jedno meno, o ktorom by som povedala, že to bolo len vďaka nemu, že som sa dala na dráhu matematiky. Skôr o tom rozhodli viaceré krúžky a mimoškolská činnosť. Najviac spomínam na fyzikálny krúžok na základnej škole v Prešove. Ale môžem povedať, že som bola v určitom zmysle lajdák. Zaujímala som sa najmä o matematiku a fyziku a ostatné predmety som vypúšťala. A určite dôležité pre mňa boli sústredenia a prípravy na olympiádu na strednej škole. Takže pomerne skoro som sa rozhodovala len medzi matematikou a fyzikou. Na vysokej škole som trávila veľa času tým, že sme pripravovali matematické sústredenia,

opravovali korešpondenčné semináre. Spomínam si, že som bol prvý človek, ktorý urobil program na to, aby usporadovoval súťažiacich podľa počtu dosiahnutých bodov. Nebolo to také ľahké ako dnes, to sme mali také veľké sálové počítače s programovacím jazykom COBOL. Program sa do počítača zadával prostredníctvom diernych štítkov, ktoré používam až dodnes, už ako „šmiráky“.

Určite moje rozhodnutie bolo aj o ľuďoch. Ak tam boli kamaráti, ľudia, s ktorými som si rozumela, tak to bolo pre mňa veľmi dôležité pre rozhodovanie. Určite to nebolo o tom, že som sa pre matematiku rozhodla preto, lebo som mala predstavu a chcela vymýšľať niečo nové v matematike. Spomínam si na jedno stretnutie s mojou triednou z gymnázia na autobusovej zastávke. Ona vraví: „*Katka, prepánajána neučte tých študentov dôkazy, veď to im nikdy nebude treba!*“. Nebol čas na tej zastávke povedať, že matematika nie je niečo hotové, a keď povieme študentom, aby sa naučili to a to, že im to vystačí na celý život. Dnes už vidím, že v matematike je veľa otvorených otázok, a čím viac nájdete odpovedí na tieto otázky, čím viac vieme, tak tým sa otvára viac ďalších a ďalších otázok. Ale takto je to asi v každej vednej disciplíne.

Na matematike ma fascinuje určitá životná istota. Ak raz dokážeme určitú matematickú vetu (za predpokladu, že v tom dôkaze nie je chyba), tak tá veta bude platiť aj za sto rokov. Zaujímavé je pre mňa aj to, že iné disciplíny majú iné spôsoby argumentácie a čo platí v jednej situácii, nemusí platiť v inej. Jeden čerstvý príklad v ekonómii, ktorú učím, z Británie. Bývala premiérka Liz Truss² sa rozhodla znížiť dane. Základný ekonomický model vraví, že ak znížime dane, tak sa zvýši HDP. Ale po znížení daní nastalo niečo úplne iné. Nastal chaos na finančných trhoch a oslabenie britskej libry.

Preto sa mi veľmi páči, že aj napriek tomu, že svet okolo nás je nedeterministický a ťažko predvídateľný, tak matematika je v princípe deterministická a vieš presne povedať čo nastane po splnení predpokladov. Dokonca aj v nedeterministických situáciách vieme nájsť určité zákonitosti, aj keď disciplíny ako teória pravdepodobnosti a štatistika dávajú iný typ záverov.

8. Aké vlastnosti by mal mať dobrý (kvalitný) učiteľ matematiky?

Znovu sa vraciam k tomu, že vyučovanie matematiky je veľmi ťažké. Predstavme si, že máme v triede 25 žiakov, každé dieťa rozmýšľa trochu iným spôsobom, každé má inú rýchlosť v rozmýšľaní a práci. Ako všetkých podchytiť? Väčšinou sa deje to, že učiteľ zadá zaujímavú úlohu, v triede sa nájdú 2 – 3 žiaci, ktorí dokážu za pár sekúnd úlohu vyriešiť a ďalej sa nudia a pravdepodobne začnú vyrušovať. Alebo ich úloha pohltí a chcú v nej pokračovať k iným variantom. Alebo ponúkajú nesprávne riešenie a učiteľ nemá čas im ich chybu vysvetliť, lebo tam má ďalších, ktorí ešte

² Mary Elizabeth Truss bola štátnou tajomníčkou pre medzinárodný obchod, v roku 2022 premiérkou Spojeného kráľovstva.

nepochopili ani zadanie. Tým to treba trikrát aj štyrikrát zopakovať a vysvetliť, a často ani nemajú dosť sústredenia, aby k tomu pochopeniu došli. Aj na takéto situácie musí byť učiteľ dobre pripravený. V tomto by mali zohrať veľkú úlohu psychológovia a teoretickí pedagógovia, ktorí sformulujú zásady. Napríklad, žiak nevie niečo vyriešiť, čo teraz urobím? Dám mu úlohu, ktorá je ľahšia, alebo mu dám kontrapríklad, alebo mu to lepšie vysvetlím, alebo sa ho snažím povzbudiť? Pedagogické zásady sú výborné, ale ak to chce učiteľ v matematike realizovať, tak musí byť schopný vymyslieť jednoduchší variant, vymyslieť kontrapríklad a musí to urobiť „online“, teda musí hneď reagovať, na počkanie a okamžite. Bez dôkladnej znalosti preberanej matematickej témy a schopnosti analyzovať ju, to nejde.

Kedysi dávno, to som bola ešte vysokoškoláčka, sme boli na hodine profesora Milana Hejného na základnej škole. Riešili sa tam úlohy o sieťach kocky. Bolo to veľmi zaujímavé, lebo tie deti skákali, vykrikovali, tam bol hluk a krik, deti sa predbiehali s riešeniami a výsledkami. Páčilo sa mi, že pán učiteľ bol veľmi sústredený a reagoval na každú otázku aj odpoveď. Po skončení hodiny, keď sme rozoberali, čo sa na tej hodine odohrávalo, sám pán profesor priznal, že po takej vyučovacej hodine je sám vyžmýkaný ako citrón. Bol to veľký „športový“ výkon.

Takže môžem povedať, že mám hlbokú úctu pred tými učiteľmi, ktorí sa takto venujú žiakom snažia sa ich motivovať a niečo naučiť, najmä v podmienkach, v ktorých musia pracovať.

Dobry učiteľ by určite mal nájsť správnu rovnováhu medzi tým, čo by sa žiaci mali naučiť, čo by mal „naliať“ do ich hláv, a na druhej strane by ich mal naučiť rozmýšľať, špekulovať, aby sa dokázali posúvať ďalej aj sami. No asi najdôležitejšie čo by dobrý učiteľ mal mať je láska k deťom a nadšenie pre svoj predmet. Ak nebude v učiteľovi nadšenie pre matematiku, veľmi ťažko to nadšenie vzbudí u žiakov.

9. Na čo by sme mali klást dôraz pri vyučovaní matematiky?

Je veľký rozdiel medzi na jednej strane žiakom na základnej a strednej škole, a na druhej strane študentom na vysokej škole. Vysokoškoláci sú dospelí ľudia, ktorí spravidla vedia čo chcú a majú väčšinou dosť široký základ z matematických postupov, napríklad riešenia rovníc, úpravy výrazov. Mojm šťastím je, že predmety, ktoré učím, sú smerom na aplikácie matematiky. Napríklad v predmete Lineárne programovanie študenti hneď vidia, na čo je to dobré. Viem im porozprávať aj o mojich vlastných netriviálnych výsledkoch, ktoré sa reálne používajú: úlohou celočíselného lineárneho programovania sme riešili priradovanie našich študentov na pedagogické praxe alebo sme rozvrhovali fyzikálnu súťaž. Už niekoľko rokov zadávam študentom na záver predmetu úlohu, zostaviť najlacnejší jedálny lístok, ktorý spĺňa výživové požiadavky. Musia si zohnať dáta, zistiť ceny použitých potravín... Doteraz mala tá úloha vždy veľký úspech a mnohí do nej zapájali aj členov svojej rodiny.

Snahou je ukázať študentom, že matematika pomôže pri rozhodovaní v reálnych situáciách. Naučiť ich, ako vytvárať a riešiť matematické modely, presvedčiť ich, že matematika je dobrá nielen na to, „aby sme urobili prijímačky na výšku“ (to je citát z jedného nášho malého prieskumu).

Spomínam si na ďalší predmet, ktorý učím. Na Teórii hier sme riešili úlohu o parkovaní. V „parkovacej hre“ máme dvoch hráčov: policajta a šoféra. Policajt sa rozhoduje, či má ísť niekam kontrolovať, či vodič parkuje ako má. Vodič sa rozhoduje, či má ísť o trochu ďalej a zaplatiť parkovné, alebo zaparkovať auto niekde na čierno. Pri riešení tejto úlohy mi jedna študentka s nadšením povedala, že presne takú úlohu rieši každý deň.

Teda mojou výhodou je, že viem k tým predmetom, ktoré učím, povedať množstvo motivačných úloh priamo z riešenia reálnych situácií. Oveľa ťažšiu úlohu majú moji kolegovia, ktorí učia napríklad matematickú analýzu – výpočet limít, derivácií, integrálov, nemá to pre študenta konca. Tam je ho ťažšie motivovať, keď až neskôr uvidí, na čo to všetko bude dobré. Lebo na riešenie pekných aplikovaných úloh je potrebná aj matematická rutina, ktorú študenti musia získať riešením množstva úloh.

10. Máte ešte nejaké príklady zo života, z vyučovania matematiky?

Paradoxne, počas obdobia kovidu, keď sme väčšinou komunikovali len dištančne, mala som pocit, že moji študenti pracujú viac ako obyčajne. Dohodla som sa, aj pre nedostatok priameho kontaktu, že pred naozajstnou písomkou vyskúšame cvičnú písomku bez hodnotenia. Spoluprácu medzi nimi som nezakázala, dokonca som ju opakovane podporovala. Veľmi ma prekvapil postoj študentov a ich reakcie. „*Ja som to riešila štyrikrát a stále mi vyšli iné výsledky*“, „*Konzultoval som to so spolužiakmi a dostali sme päť rôznych výsledkov, snažili sme sa prísť veci na koreň*“. Položila som si otázku: *Čo by všetko mal učiteľ urobiť pre to, aby študenti mali takú vytrvalosť a danú úlohu riešili až dovtedy, kým neprídu ku korektnému postupu a správnej výsledku?* Cvičné písomky dávam aj naďalej. Je to lepšie ako tradičný prístup, kde sa najprv napíše „ozajstná“ písomka na známku resp. body aj so všetkým stresom, ktorý k tomu patrí, a až potom sa zadá „opravná“ písomka pre tých, ktorí to na tej ozajstnej nezvládli. Dúfam, že to nadšenie z cvičných písomiiek ostane študentom aj do budúcnosti.

11. Bez akých matematických znalostí sa v živote nezaobídeme?

Sedliacka logika, lebo tú by mal človek vedieť používať všade. Spôsob rozmýšľania považujem za to najcennejšie, hoci pripúšťam, že matematická logika je príliš exaktná pre normálny život. Mali by sme v živote rozumieť tomu čo to znamená „*musí byť splnené A a zároveň B*“, alebo „*ak je splnené A, tak je splnené B*“. A rozdiel medzi oboma by určite mal chápať lekár, právnik aj manažér, proste každý.

Je veľmi ťažké povedať, že niektorá oblasť matematiky je dôležitejšia ako iná. Rôzne oblasti sú rôzne dôležité, žiaden matematik dnes u nemôže rozumieť do hĺbky všetkému. V bežnom živote používame viac logické myslenie a úsudok ako konkrétne vedomosti z matematiky. Aj malá násobilka je dôležitá, aj keď na ňu mám kalkulačku.

12. Ako a prečo ste sa stali matematikom (učiteľom matematiky)? Aká bola vaša cesta k povolaniu matematika? Chceli ste byť vždy matematickou alebo ste uvažovali aj o iných povolaniach či poslaniach?

Na strednej škole som chcela ísť študovať matematiku najmä preto, že sa ju nemusím učiť, myslela som si, že ju stačí vedieť. Potom som prišla na vysokú školu a zistila som, že matematika je o niečom úplne inom. Matematika má svoje presné členenie a pozostáva z definícií, viet, dôkazov. Pri sformulovaní definície musíme byť dostatočne presný, pri vetách musíme presne vedieť aké sú predpoklady a závery. Pri dôkazoch ovládať rôzne techniky a nástroje.

Aj napriek tomu si myslím, že som sa rozhodla správne. Niekedy si pripadáam ako ten matematik, ktorý pol roka rieši nejaký problém, nakoniec nájde dôkaz a myslí si, že všetko je v poriadku. Lenže na druhý deň v poslednom riadku nájde chybu. Moji kolegovia vravia, že matematik musí mať pevný charakter, aby to dokázal zvládnuť.

13. Čo vás baví na matematike? Prečo ste si vybrali práve oblasť matematiky, ktorej ste sa venovali väčšinu vášho života?

Ako začínajúca členka katedry som si prešla štandardným procesom. Cvičenia z toho, čo práve bolo treba, potom matematika pre chemikov...

Počas môjho štúdia na UPJŠ na fakulte vyučovalo dosť veľa externistov, ktorí chodili z Prahy: profesori Miroslav Fiedler, Josef Machek, Karel Zimmermann. Pod vedením Karla Zimmermanna som robila kandidatúru, a keď skončilo Československo, akosi prirodzene sa očakávalo, že budem učiť predmety, ktoré učil on predtým. Išlo prevažne o aplikačné predmety ako Teória systémov a Teória hier. Neskôr som bola natoľko „hlúpa“, že som sa pustila aj do predmetov, ktoré predtým u nás nikto neučil. Bolo to množstvo roboty, ale nech. Neskôr sme otvorili študijný program Ekonomická a finančná matematika a akosi prirodzene sa potom aj moja vedecká matematická práca posunula týmto smerom.

Tie veci, ktoré robím sú motivované ekonomickými problémami. Nie takými, ktoré bežní ľudia považujú za ekonomické problémy, ale tým ako sa rozhodujú ľudia, aké majú preferencie ako spolupracujú, ako riešia vzájomné konflikty.

14. Čo považujete vo vašom profesionálnom, resp. rodinnom živote za svoje najväčšie úspechy? Aký výsledok považujete vo svojej doterajšej kariére za dôležitý?

Mám tú výhodu, ale aj nevýhodu, že to čo robím, na Slovensku asi nikto nerobí.

Nedá sa povedať, že je to len jedna úzko špecializovaná oblasť, ale určite by som spomenula Stabilné párovania, Teória ekonomickej rovnováhy. Mám veľmi pekné výsledky o ekonomikách s diskretnými statkami, v oblasti spravodlivého delenia. Mnohé moje výsledky, napríklad o spravodlivom delení, som vysvetľovala aj ľuďom, ktorí nie sú matematici. Dá sa vysvetliť, že spravodlivosť možno chápať rôznymi spôsobmi. Ak je niečo spravodlivé spôsobom A , ešte to neznamená, že je to spravodlivé aj spôsobom B . Vieme dokázať, že vždy existuje spravodlivé delenie, spravodlivé napr. podľa definície typu A , ale nevieme to vypočítať. Nie je to veľká „diera“ do sveta, ale moje výsledky osvetľujú ľuďom bežné veci, ktoré riešia v živote.

15. Čo by ste zmenili vo svojom profesijnom živote? Čo by ste dnes urobili ináč?

Pre mňa rozhodujúci bol rok 1989. Zmenilo sa pre mňa najmä to, že sa mohlo cestovať vonku, stretávať sa s rôznymi ľuďmi. To ma neskutočným spôsobom posunulo a pomohlo mi nastoliť nové otázky. Keď som začala riešiť problém, s ktorým som nevedela pohnúť, mohla som sa obrátiť na kolegov v zahraničí, ktorí ma vedeli nasmerovať a pomôcť mi. Bolo pre mňa veľmi obohacujúce aj to, že som prostredníctvom týchto ľudí spoznávala aj iné kultúry.

16. Koho považujete za svojich najvýznamnejších žiakov?

Doteraz som priviedla k úspešnej obhajobe dizertačnej práce 8 doktorandov. Všetci našli uplatnenie, ale asi nik z nich neostal v akademickom prostredí. Našli si svoje miesto v živote a vedia matematiku v ňom úspešne využívať.

17. Kam, podľa vás, sa uberá dnešná matematika ako veda a aké trendy sa prejavujú v slovenskej matematike?

Svetová matematika v súčasnosti neskutočne košatí. Vidieť obrovskú explóziu matematických publikácií. Je to spôsobené aj tlakom na množstvo publikácií. Môžeme sa preto pýtať, či to nie sú články len kvôli článku, ale na druhej strane vedecké časopisy sú dosť prísne. Je ťažké niečo uverejniť a mnohé z toho, čo som písala pred dvadsiatimi rokmi, by bolo dnes ťažko prijaté do tlače.

Dnes je veľmi veľa podoblastí matematiky a jeden človek nemá žiadnu šancu to postihnúť, vo všetkom sa vyznať. Čo sa týka slovenskej matematiky, tiež máme ľudí, ktorí sa nestratia. Naša nevýhoda je, že nie je nás veľa a len na veľkých univerzitách môžu byť väčšie tímy, ktoré sa zaoberajú spoločnou problematikou. Aj na malom pracovisku, ako sme my, vznikajú maličké bunky pár ľudí, ktorí spolupracujú na rovnakej téme a vzájomne sa ťahajú dopredu. Za obrovský prínos považujem to, že môžeme nájsť pomerne jednoducho človeka kdekoľvek na svete, s ktorým by som mohla spolupracovať na spoločnej téme. Mnoho mladých ľudí si neuvedomuje tu obrovskú výhodu, že majú skoro okamžitý prístup k článku, ktoré sa venujú danej oblasti. Vedia sa spojiť s daným človekom, napísať mu

a opýtať sa ho na akýkoľvek problém. Voľakedy dávno, keď som začínala museli sme najprv napísať na taký „korešpondenčný lístok“, vyžiadať si jeho článok. Čakala som mesiac-dva, či to k nemu došlo, a či vôbec dostanem odpoveď.

18. Aký je váš odkaz pre budúcich matematikov, učiteľov matematiky.

Nájdite si v tej matematike potešenie. Na to, aby človek dokázal žiť plnohodnotný život, potrebuje mať vyvážené všetky oblasti – šťastný rodinný život, šťastný pracovný život. Matematika dokáže prinášať jedno z najväčších uspokojení.