

# Rozhovor s prof. RNDr. Levom Bukovským, DrSc. o poslaní matematiky v jeho živote

## 1. Ktoré svoje matematické výsledky považujete za najdôležitejšie? Na ktoré publikácie ste právom hrdý?

Výsledky výskumu pravidelne publikujem. Prikladám Zoznam publikácií a citácií. Nie som „pisálek“, ktorý publikuje každú vec. Snažil som sa publikovať len vtedy, keď som mal pocit, že niečo nové viem, čo by bolo vhodné povedať aj iným – takto mi to zdôrazňoval aj starší kolega prof. Ernest Jucovič. Publikoval som dve monografie, do dvoch monografií som prispel a napísal som knižku *Množiny a všeličo okolo nich*, ktorá sa stala vysokoškolskou učebnicou aspoň na troch slovenských univerzitách. Publikoval som asi 50 vedeckých prác. Opakujem, dodržiaval som zásadu publikovať len vtedy, keď potrebujem niečo povedať. Viem jednou-dvomi vetami povedať o väčšine mojich publikovaných prác, aké výsledky obsahujú. Na svoje vedecké publikácie dnes evidujem okolo 400 citácií.

V základnom výskume je takmer nemožné povedať, čo je dôležité, čo prežije, čo neprežije. Zákonite mnohé výsledky zapadnú a niektoré, nevieme



Obrázok 12

S Ernestom Jucovičom, 1985

okrem výnimiek dopredu povedať ktoré, zostanú ako stavebné kamene poznania. V roku 1973 som publikoval v poprednom časopise *Fundamenta Mathematicae* prácu o rozšíreniach modelov teórie množín. Bol som presvedčený, že práca obsahuje netriviálny výsledok, a že je aj dobre napísaná. Potvrdil mi to popredný americký matematik prof. Robert Solovay, ktorý, keď ma stretol v roku 1977 v Poľsku na konferencii, mi k práci blahoželal. Ale do roku 2015 som evidoval na túto prácu len 3 citácie. Okolo roku 2014 matematická komunita, pracujúca v náročnej modernej problematike tzv. matematickej geografii a geológii, zistila, že výsledok mojej práce umožní podstatne posunúť poznanie v ich problematike. Od vtedy sa sypú citácie, dokonca aj vo forme „nádherný výsledok“, „pozoruhodný výsledok“ a podobne. Počet citácií neviem, lebo väčšina týchto štúdií ešte nie je publikovaná. Takže zažívam na vlastnej koži, že nevieme, čo z výsledkov nášho bádania prežije, a čo neprežije.

V roku 1979 vyšla monografia *Štruktúra reálnej osi*. Keďže mala relatívny úspech aj v okolitých krajinách, kde rozumeli slovensky, požiadal som vrchnosť o súhlas publikovať na “západe” anglický preklad. Za komunizmu to bolo nutné. Na moje prekvapenie som súhlas dostal a v roku 1988 som uzavrel zmluvu s jedným nakladateľstvom v Západnom Berlíne. Nežná revolúcia môj zámer zmenila. Začal som sa angažovať v akademickej politike a práca na knihe skončila. Medzitým vyšla kniha s podobným názvom Tomek Bartoszyński a Haim Judah, *Set Theory – On the Structure of the Real Line*. Tým som pokladal publikovanie knihy v angličtine za uzavretú vec. Autorov som dobre poznal aj osobne. Bartoszyńskému som začiatkom osemdesiatych rokov na Univerzite vo Varšave oponoval jeho vynikajúcu diplomovú prácu.

Na prelome tisícročí sa ma viacerí, hlavne poľskí, kolegovia pýtali, či nepripravujem nové anglické vydanie knihy *Štruktúra reálnej osi*. Potom prišiel rozhodujúci moment. Na jar 2003 som bol pozvaný na konferenciu na Idaho State University v Boise, USA, kde pôsobil prof. Tomek Bartoszyński. Po konferencii som Tomeka navštívil v jeho pracovni na univerzite a prišlo prekvapenie: na jeho stole bola otvorená moja *Štruktúra reálnej osi*. Tomek reagoval slovami, že keď potrebuje niečo vedieť, tak to hľadá v mojej knihe. Vtedy som začal uvažovať a dospel k záveru, že prepracovaná *Štruktúra reálnej osi* by nebola neúspešnou konkurenciou knihy Bartoszyński-Judah, ale skôr jej vhodným doplnkom. Takže v roku 2003 som začal pracovať na anglickej verzii knihy. Po siedmych rokoch práce, kniha *The Structure of the*

*Real Line* v rozsahu viac ako 500 strán, vyšla v nakladateľstve Springer-Birkhäuser v Bazileji, Švajčiarsko.

## 2. Čo považuje za najdôležitejšiu udalosť vo svojom profesionálnom, ale aj súkromnom živote? Čo považujete za vaše najväčšie úspechy?

Ako som už napísal vyššie, za najdôležitejšiu udalosť v mojom živote pokladám to, že som získal ponuku Ladislava Svanteho Riegra pracovať v Matematickom ústave ČSAV v Prahe a že som túto ponuku prijal. Pražské prostredie podstatne ovplyvnilo moju prácu v matematike. Celý život som mal intenzívny kontakt s Prahou a problematika môjho výskumu a aj výskumu mojich mladších spolupracovníkov bola silne ovplyvnená Prahou. Pobyt v Prahe mal obrovský vplyv aj na náš súkromný život s manželkou. Spoznali sme iné prostredie, ktoré je európske, dokonca „svetové“. Napríklad, poznali sme už vtedy, v rokoch 1963 – 1965, divadelné hry Václava Havla. Asi sme im aj rozumeli, lebo v nás vyvolávali veľký estetický zážitok. Navštevovali sme galérie, výstavy (mali sme šťastie vidieť originály Picassa), divadelné predstavenia (bola to zlatá éra Semaforu). To všetko nás celoživotne nasmerovalo.

Neviem, čo sú moje najväčšie úspechy, to nech hodnotia iní, ale môžem povedať, čo ma dnes uspokojuje a teší. V prvom rade je to veľká rodina. Máme tri dcéry, ktoré nám dali osem vnúčat a štyri pravnúčatá. Za ostatných



Obrázok 13  
Naše potomstvo, 2019

desať rokov sa celá táto veľká rodina stretla štyrikrát. To je vždy zážitok, lebo deväť členov rodiny žije v Nemecku, v Stuttgarte.

Veľmi rád som sa venoval bádaniu v matematike, ale, ako som už uviedol, pokladal som za potrebné robiť aj iné veci. Takže tých mojich matematických výsledkov nie je až tak mnoho, ale na niektoré som hrdý. Majú slušnú odozvu. Moji bývalí žiaci pri príležitosti mojich osemdesiatych narodenín zorganizovali vedeckú konferenciu na UPJŠ. Bol som nesmierne prekvapený tým, kto každý z celého sveta na túto konferenciu prišiel. Možno som neskromný, keď si myslím, že títo špičkoví matematici prišli kvôli mne a kvôli mojim vedeckým výsledkom. Mojim bývalým žiakom za ich náročnú prácu s organizáciou konferencie veľmi ďakujem.

Konečne musím konštatovať aj tretiu vec. Často stretávam mnoho významných osobností aj z nematematického prostredia. Ich postoje mi naznačujú, že si ma vážia a že som asi urobil pre našu spoločnosť niečo užitočné.

**3. Čo vás baví na matematike? Prečo ste si vybrali práve tú oblasť matematiky, ktorej ste sa venovali väčšinu vášho života? Vedeli by ste túto oblasť priblížiť laikom?**

Matematika je deduktívna veda. Nový poznatok treba vždy dokázať. To znamená dedukciou ho získať z už známych poznatkov (a axióm danej teórie). Ale matematik nový poznatok spravidla nezíska iba jednoduchou dedukciou. Jeho bádanie je založené na experimentoch. Potom si utvorí hypotézu a tú sa snaží dokázať. Experimentálni vedci (fyzici, chemici, biológovia a iní) robia experimenty v laboratóriách. Matematik robí experimenty v mozgu, nepotrebuje laboratórium, stačí mu stôl, papier, ceruza a smetný kôš. Výsledky mnohých experimentov matematik odhodí do koša. Spravidla aj ten neúspešný experiment však pošepká, čo napraviť a zmeniť. Podobne ako v tom laboratóriu je to napínavé. Pri troche šťastia a hlavne dobrého postupu dospem k novému poznaniu. K niečomu, čo som nevedel a niekedy dokonca k takému poznatku, ktorý nevedel nikto. Samozrejme, k úspechu v takomto hľadaní nových poznatkov je potrebné mať informácie: čo vedia iní a ako to robia. Práve preto bol dôležitý môj blízky kontakt s Prahou. V Prahe bolo mnoho odborníkov a títo mali dobré kontakty so svetom. Od nich som získaval a prinášal do Košíc informácie, ktoré boli potrebné pre naše bádanie. Môžem sa však pochváliť, že to nebolo jednosmerné. Do Prahy som zase odnášal výsledky bádania mojich košických spolupracovníkov, ktoré Prahu a aj svet zaujímali. To bola tá „košická škola teórie množín“.

Pokúsím sa stručne odpovedať aj na tretiu otázku, čomu sa v matematike venujem. Bez pojmu nekonečno nevie matematika vybudovať dobrú teóriu reálnych čísiel, ktoré sú veľmi potrebné nie iba v matematike. Ale nekonečno v prírode okolo nás neexistuje, a teda nemáme odkiaľ odkopírovať jeho základné vlastnosti. Na konci 19. storočia Georg Cantor vybudoval teóriu množín, ako matematickú teóriu nekonečna. Čoskoro boli sformulované dôležité otázky, na ktoré sa nevedela nájsť odpoveď. To by však nebolo nič zvláštne. Aj iné matematické disciplíny mali a majú otázky, na odpoveď ktorých sa čaká desaťročia.

V šesťdesiatych rokoch minulého storočia matematici objavili novú silnú metódu, forcing, ktorá umožnila ukázať, že Cantorova teória na mnohé tieto otázky nemôže dať odpoveď. Ukázalo sa, že ak sa pridajú nové axiómy, ako základné vlastnosti nekonečna, teda aj množín, tak to vedie k odpovedi na niektoré takéto otázky. Ale tu vznikajú dva problémy. Prvým problémom je, že nemôžeme pridať axiómu (základnú vlastnosť), ktorá povedie k protirečeniu. Taká teória je k ničomu. Druhý problém spočíva v tom, či je pridaná axióma „vhodná“. „Vhodnosť“ vieme posúdiť len podľa nových dôsledkov týkajúcich sa vlastností množín, ktoré pridaná axióma spôsobí. Tento druhý problém vieme aspoň čiastočne riešiť. Jednoducho skúmame dôsledky pridanej axiómy a nejako ich vyhodnocujeme. Na riešenie prvého problému, zisteniu neprotirečivosti pridanej axiómy, sa ukázala veľmi výhodná práve metóda forcingu. Ja, a mnoho iných matematikov po celom svete, pracujem na skúmaní uvedených dvoch problémov. Samozrejme, nie v celej šírke, ale mám ohraničený okruh problémov, o ktorých najviac viem a tieto riešim.