

Zuzana Došlá; Jan Slovák
100 let matematiky na Masarykově univerzitě

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 64 (2019), No. 4, 203–219

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/148021>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2019

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library*
<http://dml.cz>

100 let matematiky na Masarykově univerzitě

Zuzana Došlá, Jan Slovák

Abstrakt. Článek nabízí stručný přehled témat a osobností, které formovaly rozvoj matematiky na Masarykově univerzitě v Brně od jejího založení v roce 1919. Vývoj vědních oborů sledujeme ve čtyřech obdobích historie univerzity.

V roce 2019 oslavovala Masarykova univerzita (MU) sté výročí své existence a bylo proto přirozené zamýšlet se nad vývojem významných vědních oborů na její půdě. Přírodovědecká fakulta MU připravila společnou knihu vlastní historie (v době přípravy tohoto článku pouze v rukopisu), jejíž kapitola o historii matematiky na této fakultě [30] je hlavním zdrojem tohoto článku. Snažíme se zde čtenářům přiblížit vývoj matematiky na celé MU, a to hlavně prostřednictvím několika nejvýznamnějších vědeckých osobností, převážně profesorů, které působily na MU od roku 1919 po současnost.

Nejvýraznější dopad na rozvoj matematiky v Brně měli Eduard Čech a Otakar Borůvka. Oba se velice úspěšně věnovali několika oblastem matematiky a ve své práci kombinovali analytický, algebraický a geometrický přístup k problémům. Jsou výborným dokladem skutečnosti, že mimořádné osobnosti zpravidla nelze vměstnat do škatulek jednotlivých oblastí. Do značné míry je právě jim dvěma třeba připisovat vliv na úspěchy brněnské matematiky v oblasti algebry, topologie, diferenciálních rovnic, diferenciální geometrie a algebraické teorie čísel.

Následující stručný přehled je rozdělen na čtyři části sledující jednotlivá období, kde se snažíme o stručné shrnutí vývoje a poté sledujeme jednotlivé oblasti zájmů hlavních osobností. V textu uvádíme zvláště jména profesorů na MU, omezujeme se přitom jen na ty, kteří na MU pracovali již před rokem 1990. O období posledních třiceti let pojednáváme jen stručně.

Období 1919–1945

Před zřízením MU byly v Brně dvě vysoké školy vyučující matematiku. První byla, od roku 1849 po přesunutí z Olomouce, německá technika (Deutsche Technische Hochschule Brünn). Ta byla spíše provinční školou přitahující hlavně studenty z Moravy, v některých oborech si však udržovala velmi dobrou pozici (např. byla první technikou v Rakousku s elektrotechnickým oddělením). Takovým oborem byla také matematika, protože na škole působila řada osobností světové matematiky, vesměs předtím než získali pozice na významných školách jinde. Za všechny jmenujme např. Johanna Ra-

Prof. RNDr. ZUZANA DOŠLÁ, DSc., prof. RNDr. JAN SLOVÁK, DrSc., Ústav matematiky a statistiky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, e-mail: dosla@math.muni.cz, slovak@muni.cz

dona. Německá technika byla definitivně zrušena po druhé světové válce (retroaktivně k roku 1939).

Na české technice v Brně vznikly hned při jejím založení v roce 1899 stolice matematiky a stolice deskriptivní geometrie. Profesory matematiky tam na začátku 20. století byli Karel Zahradník a Antonín Sucharda. Mezi dalšími známými matematiky tam od roku 1906 byl zejména Matyáš Lerch, který do Brna byl povolán ze švýcarského Fribourgu a byl později prvním profesorem matematiky na MU. Podrobnější informace o matematice v Brně před vznikem Československa lze najít např. v knize [33].

Hned v roce 1919 byla matematika jedním z oborů Přírodovědecké fakulty MU a přednášky *Různé druhy omezených integrálů a řad se zvláštním zřetelem k teorii funkcí*, vypsané v letním semestru školního roku 1919/1920 Matyášem Lerchem, byly vůbec prvními přednáškami na této fakultě. Největší vliv měli v počátečním období Matyáš Lerch, Ladislav Seifert, Eduard Čech a Bohuslav Hostinský, ke kterým se brzy připojil Otakar Borůvka. Výuka matematiky byla určována zejména požadavky zkoušek učitelské způsobilosti vyučování matematice, které univerzita garantovala (tj. s důrazem na matematickou analýzu, algebru, geometrii a deskriptivní geometrii), a byla doplňována dalšími přednáškami pro pokročilé zájemce. Velmi úspěšný rozvoj matematiky na MU byl přerušen válkou a uzavřením českých vysokých škol v listopadu 1939.

MATYÁŠ LERCH (1860–1922) byl prvním profesorem matematiky na MU, a to od srpna 1920 do své smrti. Byl velmi známým matematikem zejména díky pracím z teorie funkcí, a hlavně jejich aplikacím v teorii čísel. Mimo jiné byl žákem K. Weierstrasse a L. Kroneckera, habilitoval se v roce 1886 v Praze na technice. V roce 1900 obdržel Velkou cenu francouzské Akademie za rozsáhlou práci věnovanou teorii binárních kvadratických forem. Jeho práce jsou dodnes často citované, i v posledních dvaceti letech je na několik z nich v MathSciNet přes 50 citací, dobrým příkladem je práce [25] pojednávající o tzv. Lerchově zeta funkci. Bohužel byl jeho zdravotní stav při příchodu na MU špatný a velmi brzy zemřel.

LADISLAV SEIFERT (1883–1956) byl druhým profesorem matematiky od července roku 1921. Mimo jiné studoval ve Štrasburku a v Göttingenu (např. u F. Kleina). Habilitoval se v roce 1920 pro obor matematika na Karlově univerzitě (a v témže roce na ČVUT pro deskriptivní geometrii). Zajímal se především o klasickou algebraickou geometrii (tj. teorii algebraicky definovaných křivek). Byl dvakrát děkanem fakulty, později v letech 1947–1948 také rektorem MU.

BOHUSLAV HOSTINSKÝ (1884–1951) také výrazně ovlivnil matematiku na MU. Byl profesorem teoretické fyziky, je ale vedle významných prací z funkcionální analýzy a matematické fyziky také uznáván pro příspěvek k teorii pravděpodobnosti, kde navazoval na práce A. Markova. Četné jeho práce jsou citovány i v posledních dvaceti letech, viz např. [23] a monografie se světoznámým V. Volterrou [35]. Po úmrtí Lercha právě on velmi výrazně pomáhal s krizovou situací ve výuce matematiky.

EDUARD ČECH (1893–1960) byl jmenován (mimořádným) profesorem matematiky na MU v roce 1923, krátce po habilitaci na Karlově univerzitě (řádným profesorem pak v roce 1928). Přišel do Brna poté, co se již proslavil jako spoluautor slavného italského matematika G. Fubiniho, viz monografie [17] následovaná druhým dílem s více spoluautory (výsledky jsou dodnes citované např. v pracích v oblasti rozpoznávání obrazů). Čech přednášel analýzu a algebru a brzy se vedle klasické diferenciální geometrie začal

zajímat o topologii, a to jak obecnou, tak i algebraickou (tehdy nazývanou kombinatorická topologie). Zároveň se staral o rozvoj svých mladších spolupracovníků, jak je např. vidět ze vzpomínek Otakara Borůvky, viz článek [20].

Topologické práce Čecha z let 1931–1938 proslavily brněnskou a obecněji českou matematiku po celém světě. Algebraická topologie se postupně stávala silným nástrojem k řešení analytických a geometrických problémů pomocí metod algebry, což ostatně platí i v současnosti. Podíl Čecha na jejím vybudování je velmi uznávaný, např. ve stěžejní Lefschetzově monografii *Algebraic topology* z roku 1942 je Čech mezi nejcitovanějšími autory a na jeho práce z té doby lze i v posledních dvaceti letech dohledat mnoho desítek odkazů.

Ve své přednášce na světovém matematickém kongresu v Curychu v roce 1932 Čech zavedl vyšší homotopické grupy, které jsou nyní klíčovým nástrojem algebraické topologie. První reakce na ně byla rozpačitá, neboť na rozdíl od fundamentální grupy (tj. homotopické grupy 1. řádu) jsou homotopické grupy od řádu 2 komutativní. Jejich význam byl pochopen o několik let později, kdy k tomuto pojmu nezávisle dospěl W. Hurewicz. Ve svém článku [14] publikovaném v roce 1935 Čech odvodil větu o univerzálních koeficientech (v současné terminologii), která je obsažena v prakticky každé moderní monografii věnované teorii homologií. K tomu potřeboval zavést operaci torzního součinu komutativních grup, kterou později jiným způsobem popsali S. Eilenberg a S. MacLane v roce 1954. V článku [15] Čech vybudoval teorii kohomologií, která nyní nese jeho jméno. Nejvýznamnějším příspěvkem Čecha k obecné topologii je patrně jeho konstrukce univerzální kompaktifikace topologického prostoru publikovaná v [16] v roce 1937. Nezávisle a úplně jinou metodou ji sestrojil M. Stone, konstrukce se nyní nazývá Stoneova–Čechova kompaktifikace.

V roce 1935 pobýval Čech na pozvání slavného Institute for Advanced Study v Princetonu, kde měl možnost spolupracovat s S. Lefschetzem, J. W. Alexanderem a N. E. Steenrodem. Inspirován tímto pobytem založil po svém návratu v roce 1936 na přírodovědecké fakultě topologický seminář, který se stal mimořádným prvkem matematického života v předválečném Československu. Seminář se konal v týdenních intervalech a byl zejména věnován obecné topologii. Mezi jeho účastníky byli Karel Koutský, Miloš Neubauer, Josef Novák a Bedřich Pospíšil. Těsně před válkou, v roce 1939, se habilitoval Novák s prací *O L-prostorech a kartézských L-součinech*, na potvrzení však musel čekat až do roku 1945. Novák rovněž vylepšil Urysonův výsledek o charakterech bodů topologického prostoru. Pospíšil významně přispěl ke studiu vlastností Stoneovy–Čechovy kompaktifikace. Mimo jiné k tomu využil jím sestrojeného Hausdorffova prostoru s minimální mohutností obsahujícího hustou množinu dané mohutnosti. Věnoval se i studiu charakterů bodů iniciovaném Novákem a v roce 1939 předložil svoji habilitační práci *O charakterech bodů v topologických prostorech*. K habilitačnímu řízení v tomto případě nedošlo, během války Pospíšil zemřel na následky věznění. Na návrh Čecha mu byl titul soukromého docenta udělen in memoriam v roce 1946.

Čech se zajímal i o výuku matematiky na středních školách. Na podzim roku 1938 vypsál přednášku *O středoškolské matematice*, na kterou pozval učitele středních škol. Výsledkem Čechova zájmu o vyučování matematice je řada učebnic aritmetiky a geometrie pro nižší i vyšší třídy středních škol. Během války Čech napsal několik učebnic aritmetiky a geometrie pro střední školy a k nim *Poznámky k učebnicím aritmetiky*

a geometrie středních škol, ve kterých podal nejen návody k řešení a výsledky úloh, ale současně přidal mnoho poznámek k metodice vyučování jednotlivých témat. Často se setkával s pozdějším vedoucím katedry matematiky na pedagogické a přírodovědecké fakultě Koutským, tehdy středoškolským profesorem, a intenzivně diskutovali o středoškolské matematice. Během válečného období také napsal knihy *Co a nač je vyšší matematika* a *Elementární funkce*, které měly sloužit zájemcům o matematiku v době uzavření vysokých škol. Rovněž pracoval na knize *Topologické prostory*, která vyšla mnohem později.

Podrobnější informace o životě a díle Čecha lze najít v přehledném článku [3], o jeho vlivu na didaktiku matematiky pojednává [6].

OTAKAR BORŮVKA (1899–1995) byl jmenován (mimořádným) profesorem teprve roku 1934, čímž byla konečně završena snaha o vytvoření třetí profesury matematiky na MU. Na fakultu však přišel Borůvka mnohem dříve, už společně s Lerchem, jehož považoval za svého učitele. Po Lerchově smrti pokračoval jako asistent Čecha a pod jeho vlivem se začal věnovat zejména diferenciální geometrii. Habilitoval se v roce 1928 na základě práce o analytických korespondencích. Sám Borůvka na toto období v [11] vzpomíná takto: *Brzy jsem od Eduarda Čecha dostal za úkol prostudovat a osvojit si metody pařížského profesora Élie Cartana v oboru diferenciální geometrie, zejména jeho metodu pohyblivého reperu. Byl to úkol téměř nad mé síly. Tehdy nebyly v tomto směru žádné učebnice a jediným pramenem byly časopisecké práce Élie Cartana, které ostatně ani nebyly vždycky k dosažení. Byl jsem ve své práci zcela izolován, a to nejenom v Brně (Eduard Čech v té době Cartanovy metody ještě neuměl), ale možná vůbec na této planetě, neboť ony metody byly zbrusu nové, originální, hluboce založené a ne právě lehké čitelné. Vzpomínám si, že jsem Cartanovo pojednání o projektivní deformaci ploch, které bylo pro mne hlavním pramenem studia, uměl ustavičným čtením téměř nazpaměť, a přece se mně kořeny metody ustavičně ztrácely v mnoha nejasnostech.* Poznamenejme, že Cartanova metoda „pohyblivého reperu“ i dnes patří k základním metodám geometrického přístupu k diferenciálním rovnicím (jde o efektivní popis umožňující rychlou práci s jejich symetriemi a transformacemi). Díky úspěšné práci i Čechovým dobrým kontaktům strávil Borůvka školní roky 1926/1927 a 1929/1930 na Sorbonně v Paříži právě u É. Cartana a dále s podporou Rockefellerovy nadace pokračoval pobytem u W. Blaschkeho v Hamburku ve školním roce 1930/1931. Diferenciální geometrii a geometrické teorii diferenciálních rovnic věnoval více než 20 prací, velký ohlas získalo například jeho studium sférických povrchů v $2n$ -rozměrných prostorech konstantní křivosti, viz článek [9] (naposled citován 2017 a 2018 v *Ann. Mat. Pura Appl.* a v *Bull. Lond. Math. Soc.*), a jisté minimální plochy studované v [8] nesou dnes jeho jméno.

Od roku 1937 se Borůvka začal zajímat o algebru, kde studoval množiny s jednou binární operací – nazval je grupoidy, neboť zobecňují grupy. Dotkl se i teorie svazů, kde mimo jiné zavedl český termín pro tento pojem. Popis Borůvkova předválečného výzkumu však hlavně nemůže opomenout jeho práci [7] z roku 1926 podávající algoritmus k nalezení minimální kostry ohodnoceného grafu (poznamejme, že samotný pojem „graf“ byl běžně používán o mnoho let později). Problém řešil na žádost přátel, inženýrů Západomoravských elektráren, s cílem optimalizovat elektrifikaci Moravy. Jednalo se o první řešení takového problému, které předběhlo dobu o desítky let. Borůvkův algoritmus byl bez citace uveden G. Choquetem v roce 1938 v *Comptes Ren-*

dus, na Borůvku navázal J. B. Kruskal v roce 1955 a v současné době se jedná o jeden z klíčových optimalizačních algoritmů teorie grafů.

Pod Borůvkovým vedením získali v letech 1931 a 1932 doktorát František Wolf (těsně před válkou se habilitoval v Praze u V. Jarníka, během války se přestěhoval do USA a stal se významným profesorem na UC v Berkeley) a Josef Novák (který se připojil k Čechově topologickému semináři).

Během války Borůvka pokračoval ve svém výzkumu v algebře a v říjnu roku 1941 se zúčastnil zasedání Deutsche Mathematiker-Vereinigung, kde přednesl příspěvek s názvem *Multiplikative Bereiche*. Na konci téhož roku byl zatčen a krátce vězněn gestapem. V roce 1944 vydal knížku *Úvod do teorie grup*, jejíž rozšířenou a doplněnou verzi vydal v roce 1960 v Berlíně pod názvem *Grundlagen der Groupoid- und Gruppentheorie*.

V té době také promýšlel budoucí zaměření své vědecké práce. Ovlivněn diskusemi s F. Vyčichlem v letech 1943–1944 se rozhodl zabývat se diferenciálními rovnicemi, jejichž výzkumu věnoval většinu své další vědecké práce. Další podrobnosti o životě a díle Borůvky lze nalézt v monografii [34].

JOSEF KAUCKÝ (1895–1982) byl prvním, kdo se na MU habilitoval pro matematiku, a to v roce 1928 s prací *O přechodu diferenční rovnice hypergeometrické v diferenciální rovnici Gaussovu*. Vystudoval matematiku v Praze, od roku 1921 byl asistentem Hostinského, krátkodobě také zastupoval Borůvku při jeho zahraničních cestách. V roce 1937 byl Kaucký jmenován bezplatným mimořádným profesorem matematiky. Během války působil jako profesor na vysokých školách na Slovensku, po válce se do Brna vrátil na Vysokou školu technickou a následně na Vojenskou technickou akademii.

Období 1945–1968

Po válce se na fakultu vrátili profesori Ladislav Seifert a Otakar Borůvka, který byl v roce 1946 jmenován řádným profesorem, zatímco Eduard Čech odešel do Prahy na Karlovu univerzitu a ani Josef Kaucký se na MU již nevrátil.

Univerzita se dlouho neúspěšně potýkala s tak velkou ztrátou. Čechovým nástupcem byl jmenován Vladimír Knichal, který ale již během roku 1949 odešel do Prahy na ČVUT. Podobně Josef Novák, který byl hned po habilitaci v roce 1945 jmenován mimořádným profesorem, odešel do Prahy v roce 1948, také na ČVUT, kde byl jmenován řádným profesorem. Seifert zemřel v roce 1956.

Hlavní vedoucí roli musel přijmout Borůvka, postupně se k němu přidal Karel Koutský a další mladší spolupracovníci. Hned od roku 1945 vedl Borůvka seminář zaměřený především na teorii grup, později se pozornost přesunula k obyčejným diferenciálním rovnicím. Koutský do jisté míry pokračoval v tradici Čechova topologického semináře. Postupně se jako hlavní směry bádání na MU v poválečném období profilovaly následující oblasti: *matematická analýza*, *algebra*, *topologie*, *teorie čísel*, *diferenciální geometrie* a později *aplikovaná matematika* (rychle směřující k matematické informatice).

Změny v politickém životě se rychle odrazily i ve změnách na vysokých školách. Ve školním roce 1948/1949 začaly pro studenty prvních ročníků platit nové předpisy tzv. reformovaného studia. Došlo k diferencování učitelského a odborného studia a vznikly dvoupředmětové kombinace učitelského studia (nejprve matematika s fy-

zikou nebo deskriptivní geometrií, později i s dalšími předměty). V roce 1951 byla z matematického ústavu vytvořena katedra matematiky, kterou zpočátku externě vedl Koutský. V roce 1959 došlo k rozdělení katedry matematiky na katedru matematiky a na katedru algebry a geometrie. Koutský zůstal vedoucím katedry matematiky, druhou katedru přebíral František Šik. O čtyři roky později na místo Koutského přišel Miroslav Novotný, katedra získává nový název katedra matematické analýzy a soustředila se jednak na studium obyčejných diferenciálních rovnic, jednak na studium obecných algebraických struktur.

V roce 1962 vznikla katedra numerické matematiky, která se zaměřila na výchovu vědeckých pracovníků v oboru přibližných metod, matematické logiky, matematických strojů, pravděpodobnosti a statistiky. V čele katedry stál Ladislav Kosmák. V rámci katedry vzniklo v roce 1964 Oddělení matematických strojů vedené Jiřím Hořejšem, který v roce 1968 oddělení přetvořil v samostatnou katedru a stal se jejím vedoucím.

V 60. letech se matematické katedry postupně rozšířily o nové mladé pracovníky. Politické uvolnění zároveň umožnilo řadě pracovníků zahraniční pobyt za železnou oponou. Zároveň vznikly oborově profilované konference, díky kterým se dařilo prolomit mezinárodní izolaci.

Matematická analýza

V poválečném období vznikla v Československu dvě centra zabývající se obyčejnými diferenciálními rovnicemi. Jedno kolem Jaroslava Kurzweila v Akademii věd v Praze, druhé kolem Borůvky v Brně a na Slovensku.

Borůvka vychoval 13 doktorandů, mezi nimi Miroslava Novotného (1953), Miloše Zlámala (1955), Miloše Rába (1957), Ericha Barvínka (1958), Jana Chrastinu (1960), Jiřího Hořejše (1963), Františka Neumana (1965) a Jaromíra Vosmanského (1969). Z podnětu slovenského matematika J. Hronce také přednášel téměř 11 let na slovenských univerzitách a vychoval zde řadu vynikajících matematiků, např. Michala Greguše, Valtera Šedu a Marka Švece. Mnoho Borůvkových aspirantů se věnovalo asymptotické teorii obyčejných lineárních diferenciálních rovnic. Zprvu byla pozornost soustředěna na rovnice 2. řádu a Borůvka shrnul dosažené výsledky v monografii [10]. Za svou vědeckou práci obdržel Otakar Borůvka celou řadu národních a mezinárodních ocenění, viz [34].

Jedním z doktorandů Borůvky byl Miloš Zlámal, který po svém doktorátu v roce 1949 pokračoval vědeckou přípravou v Matematickém ústavu Akademie věd v Praze v letech 1950–1951, dokončenou v letech 1952–1954 v Brně pod Borůvkovým vedením. V roce 1952 se stal asistentem a v roce 1956 docentem katedry matematiky. Od roku 1957 se Zlámal vydal vlastní cestou a začal se věnovat studiu parciálních diferenciálních rovnic, v roce 1961 odešel na brněnskou techniku. Později se proslavil svým podílem na vybudování matematické teorie metody konečných prvků.

MILOŠ RÁB (1928–2007) se stal asistentem v roce 1952, vědeckou přípravu absolvoval v roce 1957 pod vedením Borůvky a v roce 1961 byl jmenován docentem. Profesorem byl Ráb jmenován v roce 1967. Významně přispěl ke studiu oscilatorických vlastností lineárních diferenciálních rovnic druhého řádu, věnoval se však i kvalitativní teorii lineárních rovnic vyšších řádů a nelineárním rovnicím, zejména problematice asymptotického chování řešení. Mezi klíčové Rábovy práce patří [28], kde je

uvedena nutná a postačující podmínka pro oscilaci lineární diferenciální rovnice druhého řádu. Miloš Ráb navázal kontakty s významnými italskými matematiky (zejména G. Sansone a R. Conti), které byly základem pro další spolupráci mezi brněnskou a florentskou školou diferenciálních rovnic. Byl nejen mezinárodně uznávaným vědcem, ale také výborným pedagogem. Mezi osmi jeho doktorandy byli Josef Kalas, Jaromír Šimša a Ladislav Adamec.

FRANTIŠEK NEUMAN (1937–2018) nastoupil jako asistent na katedru matematiky v roce 1960 a svou kandidátskou disertaci věnovanou teorii disperzí diferenciálních rovnic obhájil v roce 1965. Docentem byl jmenován v roce 1966. Zabýval se transformační teorií a globálními vlastnostmi lineárních diferenciálních rovnic vyšších řádů a ve svém výzkumu využíval i pohled z jiných matematických oblastí (např. funkcionální rovnice, teorie kategorií, algebraické struktury nebo Cartanova metoda pohyblivého repéru). Výsledky rozšiřující Borůvkovu teorii kanonických forem později shrnul v monografii [26]. Vedl osm doktorandů, včetně Miroslava Bartuška, Ondřeje Došlého, Martina Čadka a Jana Čermáka, který je profesorem na VUT.

Brněnští matematici se také výrazně podíleli na vzniku série mezinárodních konferencí Equadiff, věnovaných obyčejným diferenciálním rovnicím, parciálním diferenciálním rovnicím a jejich aplikacím. První se konala v roce 1962 v Praze jako součást oslav stého výročí JČMF. Od té doby se Equadiff pravidelně koná ve čtyřletých intervalech postupně v Bratislavě, Brně a Praze.

Algebra, topologie a teorie čísel

Po válce pokračoval rozvoj algebry i topologie navazující na dřívější aktivity Čecha a Borůvky. Klíčovými osobnostmi se stali Koutský a Šik, později Novotný a zejména Sekanina. Šik a Novotný se přitom výrazně zapojili i do organizačních záležitostí univerzity v období uvolnění před rokem 1968.

KAREL KOUTSKÝ (1897–1964) hned od roku 1946 přednášel na nově zřízené Pedagogické fakultě MU, v roce 1948 se habilitoval na fakultě přírodovědecké a o rok později byl jmenován mimořádným profesorem. V roce 1952 přešel Koutský jako řádný profesor na přírodovědeckou fakultu a stal se prvním vedoucím katedry matematiky. Na této pozici působil až do roku 1963. Jeho přednášky se týkaly zejména geometrie, topologie a teorie čísel. Od roku 1950 vedl seminář pro elementární matematiku, který byl zaměřen nejen na studium elementární geometrie, ale také na otázky vyučování matematiky. Jeho výzkumná práce pokračovala v tradici Čechova topologického semináře a byla zaměřena na obecnou topologii. Pozornost věnoval i teorii čísel a dalším oblastem. Jako jeden z prvních se věnoval „bezbodové topologii“ ve formě operace uzávěru na svazu.

FRANTIŠEK ŠIK (1921–2002) byl ovlivněn Borůvkou, avšak navázal na jeho algebraické období. Vědeckou přípravu absolvoval v Matematickém ústavu Akademie věd v Praze pod vedením Vladimíra Kořínka. Poté nastoupil jako asistent na katedru matematiky přírodovědecké fakulty, docentem byl jmenován v roce 1958 a profesorem v roce 1963. V letech 1965–1969 byl děkanem přírodovědecké fakulty. Patří mezi tvůrce teorie svazově uspořádaných grup – dokumentuje to monografie *Groupes et anneaux réticulés* autorů A. Bigard, K. Keimel a S. Wolfenstein vydaná v roce 1977.

MIROSLAV NOVOTNÝ (1922–2015) byl podobně ovlivněn algebraickými pracemi Borůvky, pod vlivem Josefa Nováka se však hlavně věnoval teorii uspořádaných množin, například uspořádaným kontinuím, univerzálním uspořádaným množinám a kardinálním mocninám. Na katedru matematiky přírodovědecké fakulty přišel v roce 1953 jako docent z Vojenské technické akademie v Brně, v roce 1963 byl jmenován profesorem. Jeho práce o monounárních algebrách z této doby jsou dodnes citovány, viz např. [27]. Během pobytu v Bonnu v letech 1965–1966 se začal zajímat o matematické metody v lingvistice a teorii gramatik, kterým později věnoval řadu publikací.

Novotný založil v roce 1963 seminář o uspořádaných množinách a obecných algebraických strukturách. V témže roce založil také mezinárodní letní školu z algebry a teorie uspořádaných množin. Školy se pravidelně konají ve spolupráci s Univerzitou Komenského, a následně Univerzitou Palackého, Karlovou univerzitou a dalšími slovenskými univerzitami. Tyto instituce se v pořadatelské práci vzájemně střídají.

Karel Čulík se věnoval uspořádaným množinám a teorii grafů a v roce 1960 odešel do Matematického ústavu ČSAV v Praze. Habilitoval se na Karlově univerzitě a v roce 1968 byl jmenován profesorem. V roce 1971 byl donucen ČSAV opustit a v roce 1976 emigroval do USA, kde se prosadil svým výzkumem grafů, algoritmů a formálních jazyků.

MILAN SEKANINA (1931–1987) absolvoval vědeckou přípravu z geometrie pod vedením Koutského v letech 1954–57 a pak nastoupil na katedru matematiky jako odborný asistent. V roce 1963 byl jmenován docentem a rychle se stal vůdčí osobností brněnské matematiky. Pod vlivem Koutského se zprvu věnoval obecné topologii. Studium svazu topologií na dané množině jej přivedlo k problematice uspořádaných množin. Výrazně jej ovlivnil pobyt v Moskvě u slavného algebraika A. G. Kuroše, kde se seznámil s teorií kategorií. Po svém návratu Sekanina významně přispěl k rozvoji této moderní algebraické disciplíny v Brně a v Československu. Jeho zájem o geometrii (konkrétně o rozklady eukleidovských prostorů) jej přivedl k jeho slavné větě z teorie grafů, která nyní nese jeho jméno. Je natolik elementární, že lze uvést její formulaci: Každý souvislý graf lze uspořádat do posloupnosti, jejíž sousední vrcholy mají vzdálenost nejvýše 3, viz [31].

Sekanina se také zajímal o použití matematických metod v jiných vědních oborech, například v chemii, kde výrazně ovlivnil chemika J. Koču. Spolu s fyzikem O. Litzmanem napsal monografii *Užití grup ve fyzice*. Vychoval 16 doktorandů, mezi nimi Jana Chvalinu, Libora Poláka a Jiřího Rosického. Sekanina založil brněnský seminář věnovaný teorii kategorií. Více o jeho životě a díle lze nalézt v [29].

VÍTĚZSLAV NOVÁK (1935–2005) věnoval pod vedením Novotného svoji kandidátskou práci teorii dimenze uspořádaných množin a obhájil ji v roce 1963. V roce 1966 byl jmenován docentem a jeho zájem se postupně přenesl na cyklicky uspořádané množiny. Profesorem byl jmenován v roce 1986. Na přírodovědecké fakultě zůstal do roku 2000, kdy přešel na fakultu pedagogickou.

Diferenciální geometrie

V oblasti geometrie se podařilo také dobře navázat na Čechovy a Borůvkovy dřívější práce a to zejména díky spolupráci Karla Svobody s J. Klapkou, profesorem na brněnské technice, kteří společně vedli geometrický seminář věnovaný Cartanovým me-

točím. Do Brna na semináře také pravidelně přijížděl Alois Švec (významný profesor na Karlově univerzitě, žák a pokračovatel Čecha v geometrii).

KAREL SVOBODA (1918–1997) začal studovat matematiku a deskriptivní geometrii na MU v roce 1937, ale studium mohl ukončit až v roce 1946. V téže roce se stal asistentem matematického ústavu a na fakultě působil až do svého penzionování. V roce 1957 získal hodnost kandidáta fyzikálně-matematických věd a o dva roky později byl jmenován docentem. V roce 1966 byl jmenován profesorem. Karel Svoboda začínal svoji vědeckou práci v algebraické geometrii, kde navazoval na práce Seiferta, brzy se však jeho pozornost upřela na diferenciální geometrii, kde užitím Cartanových metod dosáhl hlubokých výsledků o speciálních křivkách a plochách v prostorech s konstantní křivostí. Věnoval se také projektivní diferenciální geometrii, zejména kongruencím v symplektických prostorech.

IVAN KOLÁŘ (1936) studoval diferenciální geometrii ve skupině navazující na geometrické dílo Čecha. Zaujala ho Cartanova metoda pohyblivého repéru a s ní související Ehresmannovy základy moderní diferenciální geometrie. Deset let přednášel na vojenské technice v Brně a v roce 1969 přijal Borůvkovu nabídku a nastoupil do brněnské pobočky Akademie věd, v jejímž čele pak stál dalších dvacet let. Na MU se vrátil jako profesor v roce 1991. Vychoval 12 doktorandů, mezi nimi Josefa Janyšku, Demetera Krupku a Jana Slováka.

Společně s Kolářem se práce geometrického semináře účastnil také Oldřich Kowalski, který se ještě na MU v roce 1967 habilitoval a poté se stal mezinárodně významnou osobností již jako docent a profesor na Karlově univerzitě.

Aplikovaná matematika

Aplikace matematiky se na MU rozvíjely pomaleji než teoretické obory. Velmi rychle se však rozvinuly v okamžiku, kdy se skupina mladých matematiků kolem Jiřího Hořejše začala zajímat o tzv. matematické stroje, tj. z dnešního pohledu matematickou informatiku.

Ladislav Kosmák byl jmenován docentem v roce 1962. Věnoval se v té době teorii aproximace, jeho příspěvek k teorii Bernsteinových polynomů je dosud citován. Podobně tomu je i u jeho výsledku o Radonových rozkladech v eukleidovských prostorech. Václav Polák byl jmenován docentem v roce 1966. Zprvu se pod vlivem Koutského věnoval obecné topologii, pak se však soustředil na teorii her, matematickou ekonomii a matematickou politologii.

JIŘÍ HOŘEJŠ (1933–2001) nastoupil na katedru matematiky v roce 1959, vědeckou přípravu absolvoval pod Borůvkovým vedením a zakončil ji obhájením disertace věnované teorii klasifikací (vycházející z Borůvkovy teorie rozkladů) v roce 1963. Docentem byl jmenován v roce 1966. Vytvořil kolem sebe postupně tým mladých asistentů, kteří pod jeho vedením rozvíjeli matematiku se zaměřením na matematické stroje. V roce 1965 napsal spolu s M. Fendrychem z VUT skriptu *Matematické stroje*, která jsou považována za průkopnické dílo v dané oblasti. Hořejš také neúnavně usiloval o vybavení vlastní výpočetní technikou – počítače byly v té době považovány za něco, co na univerzitu spíše nepatří. Vytvořil zárodek počítačové laboratoře, která se v roce 1968 přeměnila na Vědecko-metodické středisko pro výpočetní techniku jako počítačové pracoviště s fakultní působností. Později bylo toto středisko přetvořeno v univerzitní

zařízení nazvané Ústav výpočetní techniky (v současnosti stejnojmenný vysokoškolský ústav na MU), v jehož čele stál Hořejš.

Mimořádně cenná byla Hořejšova badatelská práce. Zabýval se celou řadou oblastí matematické informatiky, zejména teorií automatů, teorií složitosti, strukturovaným programováním, věnoval se problematice správnosti programů a ke konci kariéry pracoval úspěšně v oblasti neuronových počítačů. Je také jedním ze zakladatelů mimořádně významné série mezinárodních konferencí SOFSEM.

V roce 1967 přišel Pavel Osecký, prakticky orientovaný statistik. Od jím zaštitovaných spoluprací se odvíjí dnes již široce pojatá aktivita MU v aplikované statistice.

Na MU přišli také Jaromír Vosmanský, Otto Reimer a Eduard Fuchs.

Období 1969–1989

Uvolnění politických poměrů v 60. letech a zejména v roce 1968 bylo ukončeno vpádem sovětských vojsk v srpnu 1968 a následující normalizací během dvacetileté okupace Československa. Matematika byla pod tvrdým tlakem normalizačního vedení fakulty, neboť téměř všichni její pracovníci (v podstatě všichni přítomní) podepsali výzvu „Dva tisíce slov“. Přispěla k tomu i skutečnost, že Šik byl v kritickém období 1968–1969 děkanem fakulty. V roce 1970 byl Šik zbaven vedení katedry algebry a geometrie a byl převeden na místo vědeckého pracovníka se zákazem učit a v roce 1982 byl donucen fakultu opustit. Vedení katedry po něm převzal Reimer. V témže roce byl zbaven funkce vedoucího katedry i Novotný a o rok později s ním byl ukončen pracovní poměr. Již v roce 1970 byla ukončena pracovní smlouva také Borůvkovi, který přešel do nově zřízeného Matematického ústavu ČSAV v Brně (vzápětí převedeného jako pobočka pod Matematický ústav pražský). Tam našli útočiště i Novotný a Neuman, ten však na rozdíl od Novotného směl v dalších letech externě učit na MU. Vedení katedry matematické analýzy po Novotném převzal Ráb.

Několik dalších pracovníků matematických kateder bylo také donuceno odejít, mnoha dalším byl znemožněn kvalifikační růst, tj. získání titulu kandidáta věd, jmenování docentem či profesorem. Například Skula se ještě stačil habilitovat v roce 1970, docentem byl však jmenován až v roce 1986. Profesura nebyla nikdy umožněna Šekaninovi. Fuchs mohl získat titul CSc. až v roce 1990 a v témže roce byl jmenován docentem. Podobně Bohumil Šmarda mohl být jmenován docentem až v roce 1990, Reimer na kariérní růst rezignoval.

V roce 1970 se katedra numerické matematiky sloučila s katedrou matematických strojů a vznikla katedra aplikované matematiky pod vedením Hořejše.

Po roce 1969 došlo k definitivnímu oddělení učitelského a odborného studia matematiky. S cílem garantovat učitelské studium matematiky vznikla v roce 1982 katedra matematiky, jejímž vedoucím byl jmenován Jaromír Vosmanský. Zároveň se stal vedoucím sekce matematiky, která sdružovala všechny katedry matematiky. Výuka ve všech typech studia probíhala podle celostátních studijních plánů. V jejich rámci katedra algebry a geometrie zavedla studium oboru Teorie systémů, které přineslo moderní aplikovatelné přednášky, např. lineární programování, matematické programování a teorii her. Mezi absolventy tohoto oboru je i Luděk Niedermayer, pozdější víceguvernér České národní banky. Vědecký výzkum probíhal podle státních plánů výzkumu. Publikace v „západních“ časopisech nebyly podporovány, v určitém období

k nim bylo dokonce třeba svolení fakulty, které často nebylo uděleno. Z tohoto hlediska měl velký význam časopis *Archivum Mathematicum* založený Borůvkou v roce 1965, dodnes vydávaný fakultou.

Matematická analýza

V oblasti obyčejných diferenciálních rovnic nastoupila druhá generace Borůvkových žáků. Vůdčí role se ujali Ráb a Neuman a společně se svými doktorandy završili Borůvkův program globálních transformací a asymptotické teorie lineárních rovnic n -tého řádu. Spolu s nimi přispěl k rozvoji brněnské skupiny diferenciálních rovnic Vosmanský, zejména pro své mimořádné organizační schopnosti (např. při pořádání konferencí *Equadiff*). Odborně se Vosmanský věnoval speciálním typům lineárních rovnic druhého řádu a Besselovým funkcím. Docentem byl jmenován v roce 1978.

MIROSLAV BARTUŠEK (1945) se jako první z Borůvkovy školy zabýval studiem oscilatorických a singulárních řešení nelineárních diferenciálních rovnic. Významných výsledků dosáhl dále v asymptotické teorii nelineárních diferenciálních rovnic, jejich systémů a rovnic s odkloněným argumentem. Disertaci obhájil v roce 1975, docentem byl jmenován v roce 1978, profesorem v roce 2000. V letech 1979–1989 byl vedoucím katedry aplikované matematiky. Ve vědecké oblasti Miroslav Bartušek dlouhodobě spolupracuje s J. Graefem (USA), např. [4].

Josef Kalas, aspirant Rába, se zabýval asymptotickými vlastnostmi a stabilitou řešení diferenciálních rovnic s komplexními koeficienty včetně rovnic se zpožděním. Obyčejným diferenciálním rovnicím se věnoval také Bedřich Půža, který přišel na katedru matematické analýzy v roce 1977 z Olomouce. Docentem byl jmenován v roce 1984 a v roce 1986 se stává vedoucím katedry matematické analýzy. Půža se zaměřil na výzkum okrajových úloh pro funkcionální diferenciální rovnice v rámci dlouhodobé spolupráce s I. Kiguradzem. V roce 2012 odešel na VUT. Z Prahy přišel na katedru matematické analýzy v roce 1980 Jan Franců, který pracuje v oblasti parciálních diferenciálních rovnic a jejich aplikací. V roce 1988 přešel na VUT v Brně, kde se v roce 2005 stal profesorem.

ONDŘEJ DOŠLÝ (1956–2016) byl nesporně nejvýraznějším představitelem nové generace Borůvkovy školy diferenciálních rovnic. Pod vedením Neumana obhájil kandidátskou práci v roce 1985, docentem byl jmenován v roce 1993, profesorem v roce 2001 a v roce 2002 se stal vedoucím katedry matematické analýzy. Široký záběr jeho vědecké práce zahrnoval kvalitativní teorii obyčejných diferenciálních rovnic, pololineárních diferenciálních rovnic, diferenčních rovnic a částečně i parciálních diferenciálních rovnic. Společně s M. Bohnerem (USA) a W. Kratzem (Německo) iniciovali studium oscilačních vlastností lineárních hamiltonovských a symplektických systémů. Výsledky byly později shrnuty do několika významných děl, zejména monografie [19], která výrazně ovlivnila výzkum nelineárních diferenciálních a diferenčních rovnic a stala se základní literaturou v oboru. Ondřej Došlý rozvinul širokou zahraniční spolupráci a získal mezinárodní renomé. Vychoval 11 doktorandů, včetně Romana Šimona Hilschera, Petra Hasila a Michala Veselého.

ZUZANA DOŠLÁ (1956) svou kandidátskou disertaci obhájila v roce 1987 pod vedením Vosmanského, docentkou byla jmenována v roce 1994, profesorkou v roce 2005. Ve spolupráci s M. Marini, M. Cecchi a S. Matucci (Florence) se věnuje oscilačním

a asymptotickým vlastnostem řešení nelineárních diferenciálních a diferenčních rovnic druhého řádu s p -laplaciánem. Dosud vychovala 7 doktorandů.

Algebra, topologie a teorie čísel

Sekanina se v roce 1969 vrátil z ročního pobytu ve Winnipegu u významného algebraika G. Grätzera. Inspirován tímto pobytem se věnoval studiu polynomů v univerzálních algebrách, ve svém výzkumu se však hlavně zaměřil na teorii kategorií a později na teorii grafů. V teorii kategorií se, v návaznosti na své předchozí zájmy, zabýval reprezentacemi konkrétních kategorií a funktoriálním uspořádáním množin podobjektů, což jej přivedlo k teorii monád. V teorii grafů, kterou po dlouhou dobu považoval pouze za doplněk ke svým hlavním vědeckým zájmům, patřil k průkopníkům této teorie v Československu a výrazně přispěl k její vysoké a světově uznávané úrovni. Jeho dříve zmíněná věta o třetí mocnině grafů jej přivedla ke studiu hamiltonovských vlastností mocnin grafů – problematika patří do tzv. spektrální teorie grafů.

V období normalizace nebylo Sekaninovi z politických důvodů dovoleno získat profesuru, na níž měl nepochybně nárok. Jeho vědecká práce byla zároveň omezoována nemožností volně publikovat a cestovat mimo socialistický blok. Změny politických poměrů v roce 1989 se již bohužel nedežilo.

JIŘÍ ROSICKÝ (1946) obhájil kandidátskou disertaci věnovanou podsvazům svazu topologií pod Sekaninovým vedením v roce 1973. Později se soustředil na teorii kategorií, v první polovině 80. let se rovněž věnoval teorii svazů s motivacemi v topologii a funkcionální analýze. Docentem byl jmenován v roce 1979 a profesorem v roce 1986. Vychoval řadu doktorandů a postupně se stal vůdčí osobností české i světové matematiky v oblasti teorie kategorií a jejich aplikací.

JAN CHVALINA (1945) byl aspirant Sekaniny. V roce 1973 obhájil svou kandidátskou disertaci věnovanou reprezentacím kategorie topologických prostorů. V roce 1981 odešel na pedagogickou fakultu univerzity, kde se stal vedoucím katedry. Dlouhodobě se věnuje algebraickým strukturám a operacím, docentem byl jmenován v roce 1982, profesorem v roce 1995.

Libor Polák přišel na katedru algebry a geometrie v roce 1974. V roce 1979 obhájil svou kandidátskou disertaci věnovanou univerzální algebře pod Sekaninovým vedením, záhy však svůj zájem obrátil na teorii pologrup, kde v druhé polovině 80. let publikoval významné práce věnované varietám pologrup a problému slov, na kterém pracoval společně se svým aspirantem Jiřím Kadourkem.

Jan Paseka obhájil pod vedením J. Rosického svou kandidátskou disertaci věnovanou lokálním svazům v roce 1990.

LADISLAV SKULA (1937) obhájil svou kandidátskou disertaci v roce 1967 pod vedením Koutského a zabýval se z počátku své vědecké dráhy obecnou topologií, teorií uspořádaných množin a teorií kategorií. Od roku 1970 se přeorientoval na algebraickou teorii čísel, což je klasická oblast matematiky dříve v Brně nestudovaná. Věnuje se hlavně kruhovým tělesům studovaným v souvislosti s pokusy o řešení slavné Fermatovy hypotézy a je jedním z mála brněnských matematiků té doby, kteří se prosadili s publikacemi v nejprestižnějších časopisech, viz např. [32].

RADAN KUČERA (1960) se od roku 1983 věnuje algebraické teorii čísel pod vedením Skuly. Ve své disertační práci (1990) vyřešil dlouho otevřený problém báží Stic-

kelbergerova ideálu a kruhových jednotek, získal pozvání k dlouhodobému pobytu na univerzitě Laval v Kanadě. Po návratu do Brna se stal v roce 1994 docentem a rozvinul širokou mezinárodní spolupráci, zejména s C. Greitherem z Mnichova. Profesorem byl jmenován v roce 2005. Dosud vychoval dva doktorandy, jeho doktorandem je Michal Bulant.

Diferenciální geometrie

Jak ve výuce, tak zejména ve výzkumu byla po celých dvacet let v oblasti geometrie důležitá úzká součinnost s brněnskou pobočkou Matematického ústavu ČSAV. Její zaměstnanci byli stálou součástí života na katedrách, ať už v roli učitelů, školitelů nebo výzkumných spolupracovníků (Neuman, Kolář, Šimša, Čadek, Slovák). Po dlouhou dobu byla geometrie zastoupená přímo na MU pouze Svobodou.

JOSEF JANYŠKA (1953) přišel na katedru algebry a geometrie v roce 1977 a o sedm let později obhájil svou kandidátskou disertaci věnovanou přirozeným operacím v diferenciální geometrii pod vedením Koláře. Diferenciálním invariantům se věnoval společně s Krupkou, v roce 1988 byl jmenován docentem. Dlouhodobě spolupracuje s M. Modugnoem z Florencie ve výzkumu na pomezí diferenciální geometrie a matematické fyziky. Profesorem byl jmenován v roce 2007. Vychoval 4 doktorandy, mezi nimi Jana Vondru.

DEMETER KRUPKA (1942) přišel na MU počátkem 80. let. Ač původním zaměřením fyzik, obhájil kandidátskou disertaci z diferenciální geometrie také pod vedením Koláře. Věnoval se diferenciální geometrii, matematické fyzice a variační analýze a postupně byl jmenován docentem a profesorem. Ve spolupráci s Janyškou rozpracoval klasickou teorii diferenciálních invariantů. V roce 1990 odešel na nově zřízenou Slezskou univerzitu v Opavě, kde se stal ředitelem Ústavu matematiky.

Geometrickému přístupu k teorii diferenciálních rovnic a variačnímu počtu se intenzivně věnoval Chrastina.

Díky zprostředkování Rosickým začal v roce 1985 společně s Kolářem v Brně organizovat společný vědecký seminář Peter Michor z Universität Wien. Seminář v rozšířené podobě trvá dodnes. Prvním zásadním výstupem tohoto semináře byla monografie [24], která shrnuje kategoriální přístup ke geometrickým objektům a operacím a stala se základní literaturou v oboru.

JAN SLOVÁK (1960) byl jedním z prvních členů výše zmíněného semináře a od roku 1983 se věnoval analytickým aspektům geometrických operací ve spolupráci s Kolářem a Michorem. Po návratu z Universität Wien přišel na MU v roce 1992, habilitoval se v roce 1994 a profesorem byl jmenován v roce 2001. Věnuje se geometrické analýze, je jedním z tvůrců teorie tzv. parabolických geometrií a BGG mašinérie, viz [13], [12]. Vychoval dosud 8 doktorandů, mezi nimi Martina Panáka a Josefa Šilhana.

V této době byla také založena série mezinárodních konferencí Differential Geometry and its Applications, dosud pořádaná jednou za tři roky na některé z českých univerzit. Při této příležitosti Krupka, společně s kolegy z Moskvy a dalších světových center, připravil vydávání stejnojmenného časopisu. Tento časopis se společně s Krupkou přesunul ještě před svým prvním číslem (v roce 1991) na Slezskou univerzitu v Opavě a jeho vlastníkem se stalo nakladatelství Elsevier. Redakce tohoto časopisu se vrátila na Masarykovu univerzitu v roce 2008, kdy byl šéfredaktorem zvolen Slovák.

Aplikovaná matematika

Na katedře aplikované matematiky Hořejš pokračoval v budování týmu mladých pracovníků. Počínaje rokem 1974 postupně přišli Mojmír Křetínský, Luboš Brim, Tomáš Havlát.

V roce 1979 se Hořejš stal prvním ředitelem Ústavu výpočetní techniky Přírodovědecké fakulty. V roce 1983 po něm vedení ústavu přebíral Václav Račanský a v roce 1987 Hořejš odešel do Prahy. Vedení katedry aplikované matematiky po Hořejšovi převzal v roce 1979 Bartušek.

IVANKA HOROVÁ (1943) na katedru přišla v roce 1969 (aspirantka Kosmáka). Věnuje se numerickým metodám (jádrové vyhlazování) a výpočetní statistice. Později, po roce 1990, buduje tým pokrývající několik oblastí výzkumu (s externí spoluprací Jany Jurečkové, Petra Lánského a Gejzy Wimmera).

Matematickou statistiku rozvíjí na MU, vedle praktického modelování Oseckého, Jaroslav Michálek, který absolvoval statistiku na MFF UK v Praze.

Období od roku 1990 po současnost

Pád komunistického režimu v listopadu 1989 umožnil nový rozvoj matematiky na přírodovědecké fakultě. Z předchozího období zdělila matematika strukturu čtyř kateder sdružených do sekce matematiky, novým vedoucím katedry matematiky a současně i celé sekce matematiky se stal Fuchs. S prudkým rozvojem informatiky na univerzitě byla již v roce 1989 katedra aplikované matematiky dočasně zrušena a místo ní vznikla katedra matematické informatiky, jejíhož vedení se ujal Zdeněk Botek. V roce 1994 se tato katedra transformovala na Fakultu informatiky, čímž se stala první informatickou fakultou v České republice. Tato nová fakulta si nevytvořila svoji katedru matematiky, ale potřebnou výuku v této oblasti jí zajišťovala sekce matematiky. Toto oboustranné výhodné uspořádání trvá dodnes. Na pomezí informatiky a matematiky ale přirozeně na fakultě informatiky vznikly silné výzkumné týmy, např. výzkum v teorii grafů se dnes opírá o Petra Hliněného a Daniela Krále.

V roce 2007 se přírodovědecká fakulta vrátila ke struktuře ústavů a čtyři katedry se sloučily v jeden ústav matematiky a statistiky. Jeho ředitelem se stal Rosický. Dnes jsou v ústavu čtyři institucionalizované výzkumné týmy: *matematická analýza*; *geometrická analýza*; *algebra, topologie a teorie čísel*; *modelování a statistika* a od roku 2015 je ředitelem Slovák. Další pracovníci se věnují vyučování matematice a historii matematiky. Zmíníme se závěrem jen velice stručně o výzkumu v těchto oblastech v posledních třiceti letech, soustředíme se přitom hlavně na docenty a profesory ústavu. Podrobnosti o personálním složení a vědeckém zaměření jednotlivých týmů lze nalézt v [30] a také na stránkách ústavu <http://www.math.muni.cz>.

Mezi výrazné pokračovatele Borůvkovy školy diferenciálních rovnic se jako první zařadil Roman Šimon Hilscher, doktorand Došlého. Na MU se vrátil po tříletém pobytu na Michigan State University v roce 2003, v témže roce byl jmenován docentem a v roce 2012 profesorem. Má širokou zahraniční spolupráci (např. V. Zeidan, USA, W. Kratz, Německo) a rozvíjí a rozšiřuje výzkum symplektických systémů, viz monografie [18]. Šimon Hilscher dosud vchoval tři doktorandy, mezi nimi Petra Zemánka a Petera Šepitku, kteří s ním pokračují ve výzkumu v oblasti optimálního řízení a oscilační a spektrální teorie hamiltonovských systémů.

V roce 1998 přišel na MU Alexander Lomtadize z Gruzie. Věnuje se oscilační teorii diferenciálních rovnic a okrajovým úlohám. V roce 2012 odešel na VUT, kde působí jako profesor.

Docenty v oboru matematická analýza jsou dále Michal Veselý (2016), Petr Zemánek (2017) a Petr Hasil (2017). Veselý do ústavu přinesl nové téma skoroperiodických a limitně periodických diferenciálních a diferenčních rovnic, Zemánek se zabývá spektrální teorií symplektických systémů a lineárních relací, Hasil se věnuje oscilační teorii lineárních a pololinárních rovnic v kritickém případě.

V roce 1996 přišel na MU Martin Kolář, který získal titul Ph.D. na univerzitě v Princetonu pod vedením J. J. Kohna. S jeho příchodem započal v Brně výzkum v oblasti geometrické komplexní analýzy a do značné míry se vrátila také tematika parciálních diferenciálních rovnic. Kromě úspěšného výzkumu a široké zahraniční spolupráce také zaštil vytvoření nového studijního oboru Finanční matematika a dosud vchoval v tomto oboru dvě doktorandky.

V roce 1996 na MU také přišel Martin Čadek a spolu s ním se vrátila výzkumná oblast algebraické topologie.

Josef Šilhan absolvoval Ph.D. studium v Aucklandu u R. Govera (ve stejné době Ph.D. získal i na MU v odlišné oblasti). Po dlouhodobých pobytech v Bonnu, Terstu a Vídni přišel do ústavu v roce 2010. Zabývá se Lieovskými teoriemi a geometrickou analýzou souvisejícími s matematickou fyzikou a habilitoval se v roce 2016.

Docentem pracujícím v oblasti geometrické analýzy je také Ilya Kossovskiy, který nastoupil do ústavu v roce 2016.

V devadesátých letech dosáhl průlomových výsledků Rosický se spolupracovníky, viz monografie [1], která akcelerovala využití kategoriálních technik, například v algebraické topologii. Dalším významným milníkem výzkumu je monografie [2].

Docentem byl v roce 2000 jmenován Jan Paseka, který pokračoval ve studiu lokálních a kvantových svazů a v posledních letech se věnuje také aplikacím matematiky v průmyslových systémech řízení ve spolupráci s Davidem Krumlem a dalšími. Vychoval dosud tři doktorandy.

Docenty v oblasti algebry a jejích aplikací jsou také Jiří Kaďourek (2002), Michal Kunc (2010) a Ondřej Klíma (2013), kteří dále výrazně rozvíjejí problematiku započatou dříve s Liborem Polákem směrem k teorii automatů a jazyků.

Vokřínek po návratu z doktorského studia v Aberdeenu pracuje (ve spolupráci s Čadkem a dalšími) v oblasti výpočtové algebraické topologie, habilitoval se v roce 2018. Ve spolupráci s Rosickým se také věnuje abstraktní teorii homotopií.

Od roku 1997 zaštiluje rozvoj aplikované matematiky Ivanka Horová, která vchovala mimo jiné doktorandy Jiřího Zelinku, Marii Budíkovou a Jana Koláčka.

Profesorem byl jmenován Zdeněk Pospíšil (2016), který přišel na MU v roce 1994 těsně po habilitaci a věnuje se matematickému modelování v různých kontextech a širokých spolupracích. Vychoval dosud tři doktorandy. V této oblasti také spolupracuje s Lenkou Příbylovou.

V roce 2013 přišel do ústavu po dlouhodobých zahraničních pobytech (např. Vídeň, Paříž, Glasgow) Stanislav Katina a přinesl bohaté zkušenosti s aplikovanou statistikou zejména v medicíně a biologii, se statistickým programováním, splajnovým vyhlazováním, analýzou přežití a statistickou analýzou tvaru a obrazu. Habilitoval se v roce 2009 v Bratislavě.

V oblasti aplikované matematiky se habilitoval také Jan Kolář (2015).

Fuchs rozvinul na MU výzkum v oblasti didaktiky a historie matematiky. Se spoluautory vytvořil učebnice [5], které získaly mezinárodní ocenění (Frankfurt 2009). V roce 1993 založil časopis Učitel matematiky, na jehož vydávání se podílela přírodovědecká fakulta, a tento časopis také do roku 2017 redigoval.

Jaromír Šimša se habilitoval v roce 1994 pro obor matematická analýza. Převážně se věnuje didaktice, mimo jiné publikoval se spoluautory učebnice [21], [22]. Patří mezi klíčové osoby spojené s matematickými olympiádami na národní i mezinárodní úrovni.

Po sto letech má MU mezinárodně dobře zakořeněné a viditelné matematické pracoviště, o čemž svědčí např. to, že v posledních třech letech přišlo vedle Petera Šepitky na stálé akademické pozice na úrovni docentů několik pracovníků ze zahraničí: John Bourke, David Kraus, Katharina Neusser, Phuoc Tai Nguyen.

L i t e r a t u r a

- [1] ADÁMEK, J., ROSICKÝ, J.: *Locally presentable and accessible categories*. Cambridge University Press, 1994.
- [2] ADÁMEK, J., ROSICKÝ, J., VITALE, E. M.: *Algebraic theories. A categorical introduction to general algebra. With a foreword by F. W. Lawvere*. Cambridge Tracts in Mathematics, 184. Cambridge University Press, Cambridge, 2011.
- [3] BALCAR, B., KOUTNÍK, V., SIMON, P.: *Eduard Čech 1893–1960*. Math. Slovaca 43 (1993), 381–392.
- [4] BARTUŠEK, M., DOŠLÁ, Z., GRAEF, J. R.: *The nonlinear limit-point/limit-circle problem*. Birkhäuser, Boston, MA, 2004.
- [5] BINTEROVÁ, H., FUCHS, E., TLUSTÝ, P.: *Učebnice matematiky pro 6.–9. třídu základních škol*. Dostupné z: <https://ucebnice.fraus.cz>
- [6] BOČEK, L., KUŘINA, F.: *Ovlivnili vyučování matematice. Eduard Čech 1893–1960*. MatfyzPress, Praha, 2013.
- [7] BORŮVKA, O.: *O jistém problému minimálním*. Práce Moravské přírodovědecké společnosti 3 (1926), 37–58.
- [8] BORŮVKA, O.: *Sur une classe de surfaces minima plongées dans un espace à quatre dimensions à courbure constante*. Académie tchèque des sciences. Bulletin international 29 (1928), 256–277.
- [9] BORŮVKA, O.: *Sur les surfaces representees par les fonctions spheriques de premiere espece*. J. Math. Pures Appl. 12 (1933), 337–383.
- [10] BORŮVKA, O.: *Lineare Diferential-transformationen 2. Ordnung*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1967. *Linear differential transformations of the second order*. Přeloženo z němčiny F. M. Arscottem. The English Universities Press, London, 1971.
- [11] BORŮVKA, O.: *Několik vzpomínek na matematický život v Brně*. PMFA 22 (1977), 91–99.
- [12] CAP, A., SLOVÁK, J.: *Parabolic geometries I. Background and general theory*. Mathematical Surveys and Monographs, 154. American Mathematical Society, Providence, RI, 2009.
- [13] CAP, A., SLOVÁK, J., SOUČEK, V.: *Bernstein-Gelfand-Gelfand sequences*. Ann. of Math. 154 (2001), 97–113.
- [14] ČECH, E.: *Les groupes de Betti d'un complexe infini*. Fund. Math. 25 (1935), 33–44.

- [15] ČECH, E.: *Multiplications on a complex*. Ann. of Math. 37 (1936), 681–697.
- [16] ČECH, E.: *On bicomact spaces*. Ann. of Math. 38 (1937), 823–844.
- [17] ČECH, E., FUBINI, G.: *Geometria proiettiva differenziale I*. Zanichelli, Nicola (Bologna), 1926.
- [18] DOŠLÝ, O., ELYSEEVA, J., ŠIMON HILSCHER, R.: *Symplectic difference systems: Oscillation and spectral theory*. Birkhäuser, 2019.
- [19] DOŠLÝ, O., ŘEHÁK, P.: *Half-linear differential equations*. North-Holland Mathematics Studies, 202. Elsevier Science, Amsterdam, 2005.
- [20] FUCHS, E.: *Otakar Borůvka a francouzská matematika*. Práce z dějin vědy, 21. Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, Praha, 2009, 69–80.
- [21] HERMAN, J., KUČERA, R., ŠIMŠA, J.: *Equations and inequalities, elementary problems and theorems in algebra and number theory*. CMS Books in Mathematics, Springer, 2000.
- [22] HERMAN, J., KUČERA, R., ŠIMŠA, J.: *Counting and configurations. Problems in combinatorics, arithmetic, and geometry*. CMS Books in Mathematics, Springer, 2003.
- [23] HOSTINSKÝ, B.: *On the arbitrary function method in the calculation of probabilities*. Acta Math. 49 (1928), 95–113.
- [24] KOLÁŘ, I., MICHOR, P. W., SLOVÁK, J.: *Natural operations in differential geometry*. Springer-Verlag, Berlin, 1993.
- [25] LERCH, M.: *Note sur la fonction $\mathcal{K}(w, x, s) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{2k\pi ix}}{(w+k)^s}$* . Acta Math. 11 (1887–1888), 19–24.
- [26] NEUMAN, F.: *Global properties of linear ordinary differential equations*. Kluwer Academic Publishers, 1991.
- [27] NOVOTNÝ, M.: *Sur un probleme de la théorie des applications*. Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk, 1953, 53–64.
- [28] RÁB, M.: *Kriterien für die Oscillation der Lösungen der Differentialgleichung $[p(x)y']' + q(x)y = 0$* . Časopis pěst. mat. 84 (1959), 335–370.
- [29] ROSICKÝ, J.: *Zemřel docent Milan Sekanina*. Časopis pěst. mat. 113 (1988), 321–327.
- [30] ROSICKÝ, J., a kol.: *Historie matematiky na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity*. Rukopis, kapitola knihy v přípravě. Text bude k dispozici na <http://www.math.muni.cz>
- [31] SEKANINA, M.: *On an ordering of the set of vertices of a connected graph*. Spisy Přírod. Fak. Univ. Brno, 1960, 137–141.
- [32] SKULA, L.: *Eine Bemerkung zu dem ersten Fall der Fermatschen Vermutung*. J. Reine Angew. Math. 253 (1972), 1–14.
- [33] ŠIŠMA, P.: *Matematika na německé technice v Brně*. Prometheus, Praha, 2002.
- [34] TŘEŠNÁK, Z., ŠARMANOVÁ, P., PŮŽA, B.: *Otakar Borůvka*. Nadace Universitas Masarykiana, nakladatelství Granos Plus, Brno, 1996.
- [35] VOLTERRA, V., HOSTINSKY, B.: *Operations infinitesimales lineaires*. Gauthier-Villars, Paris, 1938.