

ZPRÁVA Z KONFERENCE HORIZONS: CONFERENCE IN HONOUR OF PETR VOPĚNKA

24.–25. října 2025

Akademické konferenční centrum Praha¹

Pořádalo Centrum pro teoretická studia, společné pracoviště Univerzity Karlovy a Akademie věd České republiky; spolupořádaly Západočeská univerzita v Plzni, Ústav informatiky a Filosofický ústav Akademie věd.

Horizons

V tomto roce uběhlo deset let od úmrtí Petra Vopěnky (1935–2015), jedné z nejvýraznějších osobností české matematiky a matematické vzdělanosti druhé poloviny 20. století.

Vopěnkovo dílo je mimořádné a jako takové se vyznačuje řadou protikladů. Dějinné okolnosti – vpád vojsk Varšavské smlouvy, násilné přerušování vědecké kariéry a zprůtrhání vazeb se světovou matematickou obcí, budování nové *polis* v příšeří dobové oficiální vědy, krátký návrat na výsluní i následný ústup na periferii – na tom bezpochyby nesou zásadní podíl; samy o sobě však k vysvětlení nestačí. Podobně lze totiž říci, že Vopěnkovo dílo se od počátku vyznačovalo vnitřní jednotou, která v rozporuplných dobách nabývala rozličných podob.

Onou jednotící ideou – odkazem Petra Vopěnky – není nic menšího než pokus o nápravu matematiky v co možná nejužším sepětí s „přirozeným světem“ Husserlovy *Krize evropských věd* – a v důsledku toho snaha o ostřejší porozumění světu v jeho neostrosti, pro něž tato nová, „alternativní“ matematika měla zpětně poskytnout vhodný nástroj. Tak i Vopěnkovy množinově-teoretické výsledky, jeho pokusy o formalizaci „přirozeného nekonečna“ i svérázné podání dějin matematiky můžeme chápat jako rozdílné cesty k jedinému cíli.

¹ Presentace přednášek k dispozici online: *Horizons: Conference in Honour of Petr Vopěnka*, Centrum pro teoretická studia, <https://www.cts.cuni.cz/index.php?m=43&akce=1861&lang=cs>.

Dílu Petra Vopěnky se Centrum pro teoretická studia rozhodlo vzdát hold dvoudenní konferencí *Horizons*, jež se zároveň stala hlavní událostí oslav 35. výročí vzniku CTS. Konference se oproti běžným zvyklostem neomezovala na vzpomínání v kruhu zasvěcených. Jejím záměrem bylo především kritické zhodnocení toho, co z Vopěnkova odkazu přetrvalo a dosud promlouvá do vývoje matematického myšlení. Tomu odpovídal jak výběr hostů, předních odborníků v oblastech Vopěnkova badatelského zájmu, tak i rozvrh konference sestávající z bloků věnovaných jednak teorii množin, jednak fenomenologii a dějinám matematiky.

Teorie množin

Jednotící ideu Vopěnkova myšlení lze rozpoznat již v jeho proslulých výsledcích šedesátých let včetně toho nejslavnějšího, který dnes nese jméno *Vopěnkův princip*. Alespoň dle vlastních slov prof. Vopěnky totiž tento princip měl původně představovat jakýsi žert, záměrně sporný pojem poukazující na absurdnost hledání stále vyšších a vyšších kardinálních čísel. V tomto záměru nicméně Vopěnka *selhal*, neboť kýžený spor se dosud nikomu nepodařilo objevit – a v důsledku toho dosáhl svého největšího úspěchu, vlastního kardinálu a axiomu teorie množin.

Vopěnkově principu byl věnován úvodní příspěvek konference, v němž Joan Bagaria (Barcelona) pojednal o základech měření velmi vysokých kardinálů, načrtl jejich universum a představil – nečekaně – dalekosáhlé důsledky Vopěnkova principu pro současný výzkum v této oblasti teorie množin.

Historické vlivy na pozadí ideje *polomnožiny*, ústřední složky Vopěnkovy alternativní teorie množin (AST), představil ve svém příspěvku Walter Dean (Warwick), jenž na základě zevrubné analýzy dostupných prací Skolema, Gödela a Riegera podal racionální historii nestandardních modelů teorie množin a vývoje klíčového pojmu *ultrapotence* vrcholící srovnáním Vopěnkova a Cohenova přístupu k důkazu nezávislosti hypotézy kontinua.

Axiomatizaci AST a jejím strukturálním podobnostem s Jensenovou verzí Quineových *Nových základů* bez axiomu nekonečna věnoval svůj příspěvek Randall Holmes (Idaho). Podle Holmese obě teorie utvářejí „konečné světy“, které však zahrnují nestandardní, „větší“ prvky umožňující jejich vzájemnou interpretovatelnost v rámci nestandardní analýzy; obě teorie tak poskytují konzistentní rámec pro matematiku s „konečným universem“.

Klíčovým pojmem novověké matematizace světa (a proto i Vopěnkova projektu), *nekonečně malým*, se v návaznosti na jeho leibnizovské počátky zabýval Karel Hrbáček (New York), jeden z přímých účastníků Vopěnkova semináře o axiomatické teorii množin z počátku 60. let. Ve své přednášce pojednal otázku výkladu infinitezimálů množinově-teoretickými prostředky (zvláště v souvislosti s axiomem výběru), rozlišil několik úrovní „standardnosti“ nestandardní analýzy a ukázal, za jakých okolností tyto teorie mohou představovat konzervativní rozšíření Zermelo–Fraenkelovy axiomatiky.

Teorie „početnosti“ (numerosity), o níž promluvil Mauro di Nasso (Pisa), je již od Bolzana vedena snahami o měření nekonečných množství při zachování klasického axiomu části a celku. Oproti Cantorově teorii tudíž představuje alternativní přístup k založení a ospravedlnění nekonečna, v mnohém blízký Vopěnkovu duchu. Autor zde shrnul dějiny chápání nekonečen o různých velikostech a ukázal, že teorii početnosti lze axiomaticky formulovat v rámci nestandardní analýzy a propojit ji s teorií míry i ramseyovskými vlastnostmi ultrafiltrů.

Fenomenologie a dějiny matematiky

Na rozdíl od teorie množin byla Vopěnkova filosofie a historie matematiky – až na stručný článek Jana Šebestíka² – světové obci dosud známá pouze v náznacích; anglicky psaná souhrnná práce *New Infinitary Mathematics* se péčí Aleny Vencovské objevila teprve nedávno.³ Na vině zde nejsou pouze nedostupnost překladů (a překladatelů), ale i důvody fundamentální, které nepřímou poukazují k samému jádru Vopěnkova projektu. Příkladem za všechny budiž slova, s nimiž Akihiro Kanamori po prostudování zmíněné práce se vší vážností odmítl účast na konferenci: „Při takové míře theologie a metafyziky je to pro mě coby množináře a matematika krajně nesrozumitelné.“

Sekci věnovanou filosoficko-historickým základům Vopěnkovy nové matematiky lze proto považovat za vrchol konference.

Úvodní příspěvek Gabriele Baratelliho (Göttingen) se zaměřil na rozvrh matematického poznávání u raného Husserla. Přednášející představil

² J. Šebestík, *L'infini et l'horizon. Le regard d'un géomètre: Petr Vopenka*, in: F. Monnoyeur-Broitman (vyd.), *Infini des philosophes, infini des astronomes*, Paris 1995, str. 239–246.

³ P. Vopěnka, *New Infinitary Mathematics*, vyd. A. Vencovská, Praha 2022.

složitý vývoj vztahů mezi symbolickou a intuitivní složkou matematických pojmů v počátcích fenomenologie, a do poněkud ostřejšího světla tak postavil Vopěnkovo samozřejmé rozlišování „proudů“ matematiky názoru a matematiky kalkulací.

Z hlediska cílů konference zvlášť cenný příspěvek přednesla Mirja Hartimo (Helsinki), která na základě tvrzení *New Infinitary Mathematics* srovnala Vopěnkův pojem názoru s Husserlovou *Evidenz* a představila rozdíly v pojetí neostrosti: zatímco Husserl rozlišuje mezi „jasnou“ (klar) a „zřetelnou“ (deutlich) evidencí a chápe matematiku jako volnou tvorbu založenou na zřetelnosti, Vopěnka klade důraz na neostrost coby základní vlastnost přirozeného světa, kterou matematika idealizuje pomocí pojmu polomnožiny.

Ucelený souhrn Vopěnkova odkazu založený na znalosti celého jeho díla představil Štěpán Holub (Praha). Přednášející se zaměřil na problematický nárok AST zachytit nekonečnost přirozeného světa prostředky teorie množin, která v konečném zúčtování převádí jevy na objekty. Lze se rovněž ptát, jak může být AST matematikou přirozeného světa, když vychází z pojmů a postupů objevených historicky teprve nedávno, a to z pohnutek veskrze protichůdných.

Vopěnkovy dějiny matematiky, jimž věnoval dvoje monumentální *Rozpravy*, jsou v tomto smyslu ztělesněným rozparem. Měly být jakousi „psychoanalýzou“ dějin matematiky, která však dějiny samy téměř k ničemu nepotřebovala. Leckomu by na mysli mohla vytanout poněkud poťouchlá slova Petra Kůrky blahé paměti: „Vopěnka nepsal o tom, o čem psal Eukleidés, ale o tom, o čem by Eukleidés psal, kdyby byl tak chytřej jako on.“

Příspěvek Gerta Schubringa (Bielefeld) k založení soudobé analýzy u Cauchyho a Weierstrasse tak vůči Vopěnkovu přístupu nabídl jistý kontrast. Autor na základě důkladného rozboru, jakkoli kusých a rozptýlených dobových pramenů, včetně studentských zápisků z přednášek, představil složitost proměn „substanciálního“ pojetí čísla, jež vyložil jako překážku k dosažení základů dnes pokládaných za rigorózní.

Vopěnkovu vlastní metodu dějin matematiky konečně přiblížil poslední řečník konference Ladislav Kvasz (Praha). Ve svém příspěvku představil její východisko v Husserlově historicko-intencionálním pojetí původu geometrie, Vopěnkův pohled na středověk coby zásadní krok v chápání nekonečna i vznik neeukleidovské geometrie vyložený „heideggerovsky“, tj. v podobě proměny lidského naladění a vnímání světa.

Panelová diskuse

Konferenci uzavřela panelová diskuse moderovaná Romanem Kossakem (New York), v níž Miroslav Holeček (Plzeň), Pavel Pudlák (Praha), Kateřina Trlifajová (Praha) a Pavol Zlatoš (Bratislava) představili svůj pohled na osobnost prof. Vopěnky, počátky AST a její minulost i možnou budoucnost. Paradigmatické naděje, jež do ní Petr Vopěnka vkládal, se navzdory jeho úsilí i úsilí řady Vopěnkových žáků a spolupracovníků prozatím nevyplnily. Otázku minulosti i budoucnosti AST tak lze sotva uzavřít výstižněji než v duchu slov prof. Pudláka, jimiž uzavřeme i tuto zprávu: „Alternativní teorie množin prokáže svoji oprávněnost, až se díky ní dojde k řešení nějakého známého otevřeného problému současné matematiky.“

Jan Makovský