

Aplikace matematiky

Zbyněk Šidák

Zemřel profesor Jaroslav Hájek

Aplikace matematiky, Vol. 21 (1976), No. 1, 77–(80a)

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103623>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1976

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>

ZPRÁVY

ZEMŘEL PROFESOR JAROSLAV HÁJEK

Nedávno jsme v našem časopisu (Aplikace matematiky 18 (1973), 378) uveřejnili zprávu o udělení státní ceny Klementa Gottwalda za rok 1973 prof. ing. dr. Jaroslavu Hájkovi, DrSc. Zpráva končila přáním zlepšení jeho nepříznivého zdravotního stavu, bohužel však pravý opak našeho přání se stal skutečností: dne 10. června 1974 prof. Hájek zemřel ve věku pouhých 48 let. Jeho úmrtí je nenahraditelnou ztrátou pro světovou matematickou statistiku a zvláště pro nás v Československu, kde prof. Hájek byl zakladatelem a nejpřednějším představitelem moderní vědecké matematicko-statistické školy v poválečném období.

Jaroslav Hájek se narodil 4. února 1926 v Poděbradech v prosté rodině — otec byl holič, matka švadlena. Brzy však otce ztratil a hmotné poměry matky s malým chlapcem se staly dost stísněné. V těchto letech i později Jaroslavovi nahrazoval otce jeho strýček Karel Martínek, poděbradský lakýrník. Matka se sice asi za pět let vdala po druhé, ale v r. 1944 znovu ovdověla. Přece však navzdory nedostatečným finančním prostředkům umožnila svému synovi studovat, protože již od mládí projevoval velké matematické nadání.

Po absolvování gymnasia Jaroslav Hájek v letech 1945—49 studoval na Vysoké škole speciálních nauk při ČVUT obor statistického inženýrství, kde také v r. 1950 byl promován na doktora technických věd (v tehdejší smyslu). Po základní vojenské službě byl v letech 1951—54 aspirantem v Matematickém ústavu ČSAV a zde v r. 1955 obhájil kandidátskou disertační práci. Od r. 1954 pracoval jako vědecký pracovník tohoto ústavu až do r. 1966. V r. 1963 se stal doktorem fyzikálně-matematických věd na základě disertace o statistických problémech ve stochastických procesech.

Svou pedagogickou činnost zahájil již v r. 1948—49 jako asistent na Vysoké škole speciálních nauk. Dále přednášel na Vysoké škole ekonomické v Praze. V r. 1963 se habilitoval na matematicko-fyzikální fakultě University Karlovy a začal zde přednášet. V r. 1964 se stává externím vedoucím katedry matematické statistiky na této fakultě a tuto katedru pak vede dlouhou řadu let. Konečně v r. 1966 je jmenován profesorem na této fakultě a přechází sem natrvalo. V r. 1973 se mu dostává jednoho z nejvyšších uznání za jeho vědeckou práci — je mu udělena státní cena Klementa Gottwalda za vybudování asymptotické teorie statistických pořadových testů.

Prof. Hájek vykonával též s výrazným zaujetím pro vědecký pokrok řadu funkcí v organizaci vědeckého života československého i mezinárodního. Uvedme jen z poslední doby, že byl členem vědecké rady matematicko-fyzikální fakulty University Karlovy, předsedou komisí pro obhajoby kandidátských a doktorských disertačních prací v oboru teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky, dále působil v redakčních radách pěti významných mezinárodních časopisů. Co se týče mezinárodních vědeckých organizací, byl čestným členem (Fellow) společnosti Institute of Mathematical Statistics a členem dalších dvou společností.

Vědecké výsledky prof. Hájka měly široký ohlas ve světě. Proto také na pozvání různých zahraničních institucí mnohokrát dlel v cizině a přednášel na mnoha konferencích; často mívával takových pozvání tolik, že ani nebylo v jeho možnostech všem vyhovět.

Ve své vědecké práci¹⁾ se prof. Jaroslav Hájek zabýval nejvíce těmito oblastmi matematické statistiky: teorií výběrových šetření, teorií pořadových testů a statistickými problémy ve stochastických procesech. Typickým rysem jeho práce bylo to, že nikdy nezapřel své původní inženýrské školení (v nejlepší smyslu) a dovedl vidět do reálné podstaty problémů. Takovýto „inženýrský přístup“ a porozumění pro potřeby praxe kombinovány s hlubokými, důmyslnými a moderními matematickými metodami pak byly zdrojem mnoha jeho významných a podnětných výsledků a idejí. Jeho publikace v době svého vzniku vždy posunuly o značný kus dopředu rozvoj příslušné oblasti a bylo na ně nesčetněkrát navazováno zahraničními i našimi autory; několik fundamentálních výsledků bývá citováno pod Hájkovým jménem. Všimněme si nyní velmi stručně oblastí a směrů jeho vědecké činnosti.

Z Hájkových oblíbených oblastí byla teorie výběrových šetření časově první, zůstal jí však věrný až do konce svého života. V řadě článků se zde zabýval oblastními (stratifikovanými) výběry, poměrovými odhady, některými otázkami optimalizace atd. V dalších pracích nalezl podmínky pro asymptotickou normalitu odhadů při jednoduchém výběru bez vracení a při zamítacím výběru; důkazové metody se tu opírají o vhodné aproximace pomocí Poissonova (binomického) výběru, při němž se prvky vybírají nezávisle, a je tedy snadněji teoreticky zvládnutelný. Jiným jeho zájmem byly otázky týkající se vybírání bodů v rovině, což je problematika důležitá např. v geologických aplikacích.

Prof. J. Hájek publikoval o teoriích výběrových šetření knihu „Teorie pravděpodobnostního výběru s aplikacemi na výběrová šetření“, NČSAV, Praha 1960, jejíž první část je v podstatě základní učebnicí, druhá část monografií, shrnující i některé jeho původní výsledky. Kromě toho nedlouho před svou smrtí dokončil rukopis nové monografie „Theory of Probability Sampling“, který však zamýšlel ještě znovu přepracovat.

Druhou oblastí Hájkova intenzivního zájmu byla teorie pořadových testů, zejména jejich asymptotická teorie. Jeho práce zde znamenaly doslova mezníky v rozvoji této teorie a prof. Hájek byl považován za jednoho z nejpřednějších odborníků — či snad vůbec za prvního odborníka — v této oblasti na celém světě. Již v době, kdy se teprve začínaly nescměle objevovat první články o pořadových testech, J. Hájek vytušil jejich budoucí důležitost a zabýval se jimi ve své disertaci podané v r. 1949. V sérii dalších prací pak vyšetřoval asymptotické rozložení jednoduchých lineárních pořadových statistik. Základní věta o asymptotické normalitě těchto statistik při platnosti nulové hypotézy bývá nyní citována pod Hájkovým jménem, popř. pod jmény Wald-Wolfowitz-Noether-Hájek; její důkaz je založen na originální metodě aproximace pořadových statistik opět vhodnými součty nezávislých veličin. Výzkumy v této linii pak pokračovaly důmyslnými důkazy asymptotické normality pořadových statistik pro testování regrese při kontinguitních alternativách (tj. alternativách blížících se v určitém smyslu k nulové hypotéze) a posléze při nekontinguitních alternativách; prof. Hájek zde navazoval na výsledky a ideje Le Cama a Chernoffa-Savage a podstatným způsobem je rozšířil. Z Hájkových výsledků rovněž vyplývají vzorce pro asymptotickou efektivitu pořadových testů a pro tvar asymptoticky nejmohutnějšího pořadového testu. Jinou originální myšlenkou prof. Hájka byla reprezentace známé Kolmogorovy-Smirnovovy statistiky pomocí tzv. antipořadí, na základě čehož zobecnil tuto statistiku pro testování regrese a dokázal její konvergenci v distribuci k Brownovu můstku. Dále se v oblasti neparametrických metod zabýval pořadovými testy nezávislosti, odhadováním hustoty pro účel vhodné volby pořadového testu a efektivitu pořadových testů v Bahadurově smyslu pro problém dvou výběrů.

Výsledky prof. Hájka o pořadových testech asi do r. 1965 byly pak shrnuty, systematizovány a doplněny řadou dalších výsledků v monografii „Theory of Rank Tests“, Academia, Praha & Academic Press, New York, 1967, napsané společně se Z. Šidákem a přeložené též do ruštiny.

¹⁾ Nekrolog s podrobnějším rozбором vědecké práce prof. J. Hájka a se seznamem jeho publikací vyšel v Časopise pro pěstování matematiky 100 (1975), č. 3, s. 303—313.

Další knihu "A Course in Nonparametric Statistics", Holden-Day, San Francisco 1969, pak prof. Hájek napsal na dostupnější úrovni, jelikož ji zamýšlel jako učebnici pro vysokoškolské studenty.

Třetí širší oblastí Hájkovy vědecké práce byly statistické problémy ve stochastických procesech. Jeho první články tu byly věnovány lineárním odhadům a predikcím ve stacionárních procesech s konvexní korelační funkcí. V dalších letech se pak zabýval Gaussovskými procesy a dokázal pro ně fundamentální výsledek tvrdící, že pravděpodobnostní míry dvou takových procesů jsou buď ekvivalentní nebo singulární; protože stejný výsledek publikoval současně J. Feldman, bývá nyní citován jako Feldmanova-Hájkova věta o dichotomii, ale Hájkova důkazová metoda byla konstruktivnější a tedy užitečnější. Další skupina jeho prací je charakterizována využitím metod Hilbertova prostoru pro řešení statistických problémů. Vyšetřují se tu statistické lineární modely, odhadování lineárních funkcí metodou nejmenších čtverců a rozvíjí se jednotný teoretický přístup k řešení řady problémů jako je predikce, filtrace, odhady regresních parametrů atd. ve stochastických procesech, a to na základě korespondence lineárních podprostorů vytvořených na jedné straně náhodnými veličinami procesu, na druhé straně jejich kovariancemi. (Současně či o něco později jiní autoři, např. E. Parzen, vypracovali obdobný přístup k těmto problémům na základě tzv. Hilbertových prostorů reprodukcí jádro.) Nejde tu však jen o abstraktní teorii, různé obecné výsledky jsou explicitně propracovány pro stacionární procesy s racionální spektrální hustotou, takže jsou i prakticky užitečné.

Kromě probraných tří oblastí intenzivního zájmu prof. Hájek přispěl též k některým jiným oblastem. I když tu jde spíše jen o jednotlivé články, mnohé z nich rovněž obsahují velmi významné výsledky. Jeden z takových výsledků je důležitá nerovnost (zobecňující Kolmogorovovu nerovnost) pro pravděpodobnosti součtů nezávislých veličin, která byla mnohokrát využívána a zobecňována a je citována nyní jako Hájkova-Rényiova nerovnost. Jiným takovým pozoruhodným výsledkem v parametrické teorii odhadu je tvrzení, že v široké třídě případů asymptotické rozložení odhadů je konvolucí určitého normálního rozložení, které závisí jen na základní distribuci, a dalšího rozložení, které závisí jen na volbě odhadu.

Jak jsme řekli již dříve, prof. J. Hájek měl obdivuhodný dar jakéhosi „inženýrského vhledu“ do podstaty statistických problémů. Proto také se živě zajímal o různé základní otázky statistické indukce. Často se zaujetím o těchto problémech diskutoval, v některých svých publikacích se o nich zmiňoval a věnoval jim přednášku na berkeleyském sympoziu v r. 1965, v níž analyzoval pojmy postačitelnosti, invariance, podobnosti, podmíněnosti a věrohodnosti.

Hájkova celá vědecká činnost byla úzce spojena s aplikacemi matematické statistiky. Jeho výsledky mají značný význam v tomto směru a skutečně se jich prakticky využívá (výběrová šetření, aplikace pořadových testů, stacionárních procesů atd.). Prof. Hájek však i sám přímo spolupracoval na mnoha úkolech praxe v různých oborech. Můžeme uvést např. jeho rozsáhlé spolupráce při výběrových šetřeních o stavu chrupu obyvatelstva, o výživě, různá antropometrická šetření atd. Dnes již lze stěží podat přehled o této rovněž intenzivní Hájkově činnosti, poněvadž jeho jméno zpravidla zůstávalo skryto v pozadí kromě jediné výjimky — společné publikace s V. Poncovou o prořezávání zubů u dětí ČSSR.

Prof. J. Hájek byl zaniceným vynavačem matematicko-statistických metod, protože „statistika zvyšuje kulturu a produktivnost lidského myšlení, neboť umí rozlišit opodstatněné soudy od ukvapených, posoudit hranice, za nimiž jednodušší modely mají být nahrazeny složitějšími, a určit rozsah dat nutný k solidnímu rozhodnutí“ (citace ze spisu psaného J. Hájkem v r. 1970). Proto také v zájmu dalšího růstu a rozšiřování tohoto oboru se věnoval s velkým zaujetím a obětavostí činnosti pedagogické. Ve své funkci vedoucího katedry matematické statistiky na matematicko-fyzikální fakultě UK vychovával aspiranty a mladší vědecké pracovníky, přednášel pro posluchače a připravoval pro ně skripta („Neparametrické metody“ a „Matematická statistika“ společně s D. Vorlíčkovou. „Stacionární procesy“ společně s J. Andělem). Při této své učitelské činnosti býval dosti náročný a přísný, ale zato ti, kdo prošli Hájkovým školením, mají opravdu solidní vědecké základy. Rovněž je nutno vyzdvihnout, že prof. Hájek svým žákům všemožně

pomáhal svými radami a podněty a leckdy jim nezištně dával k dispozici pro zpracování své závažné originální myšlenky. Tak vznikla řada dalších zajímavých prací jeho žáků a mnoho z nich dosáhlo pod jeho vedením kandidátské hodnosti (např. J. Anděl, M. Hušková, J. Jurečková, D. Vorlíčková, J. Štěpán, vietnamský aspirant Nguyen-van Ho). Svým působením prof. Hájek takto pozvedl na vysokou úroveň veškerou práci na katedře a založil zde vlastní vědeckou školu v oblasti asymptotických problémů matematické statistiky.

V duchu hořejšího citátu však prof. Hájek věnoval pozornost výuce matematické statistiky a počtu pravděpodobnosti i na nižším stupni, neboť byl přesvědčen, že statistické myšlení čím dál tím více patří k všeobecnému vzdělání. Proto se s chutí podílel na sepsání příslušných kapitol v učebnicích matematiky pro 3. roč. dřívějších středních všeobecně-vzdělávacích škol a společně s V. Dupačem na sepsání populární knížky „Pravděpodobnost ve vědě a technice“, NČSAV, Praha 1962 (přeložena též do angličtiny).

Z předchozích stran snad vystoupil jasně obraz profesora J. Hájka jako vynikajícího vědce, oddané a plně sloužícího svému oboru. To však nikterak neznámá, že by šlo o člověka suchopárného a nudného — přesně naopak: Hájek byl veselý a společenské povahy, měl velký smysl pro humor a zvláště měl v oblíbě a sám vymýšlel vtipy založené na slovních hříčkách; vzpomínám také například, že kdysi psával humoristické scénky pro společenské večírky Matematického ústavu ČSAV. Měl všestranný zájem o kulturu, o moderní malířství, o hudbu, zejména miloval koncertní kytaru a sám na ni dobře hrál. Projel na svých cestách velký kus světa, ale pro uklidnění a osvěžení se rád stále vracel do rodných Poděbrad, kde buď rybařil nebo pracoval na své malé zahrádce.

Jeho vědecké úspěchy a kladný poměr k životu byly však tvrdě vybojovány proti osudu: velkou část svého života trpěl vážnou ledvinovou chorobou. Zvláště v posledních letech a měsících bylo obdivuhodné, jak statečně a s mimořádnou silou vůle zápasil se svou nemocí. Navzdory jejímu zhoršování stále pracoval vědecky i organizačně a zachoval si životní elán a porozumění pro potřeby druhých. Ještě v posledních týdnech svého života měl mnoho plánů pro další vědeckou práci, které bohužel již zůstanou nenaplněny.

V osobě prof. J. Hájka odešel náš nejvýznamnější a světově nejproslulejší odborník v matematické statistice. Slova o nenahraditelnosti této ztráty zde vskutku nejsou jen frází, protože opravdu zřejmě dlouho nebude u nás nikoho, kdo by byl schopen v plném slova smyslu zaujmout ve vědeckém životě místo tak vynikající osobnosti.

Zbyněk Šidák



Prof. ing. dr. JAROSLAV HÁJEK, DSc.