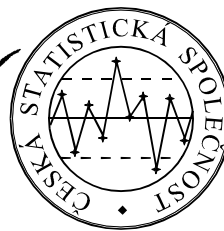


# Informační Bulletin



*České statistické společnosti*

č. 4. prosinec 1999, ročník 10

## 70 let předsedy České statistické společnosti

Vstup do roku 2000 je mnohými považován za výjimečnou událost, statistici se k němu většinou staví poněkud zdrženlivěji. Ale i my budeme mít důvod k oslavě, protože hned na počátku roku se dožívá 70 let předseda České statistické společnosti, ing. Zdeněk Roth, CSc. (\* 8. ledna 1930), významný pracovník na poli aplikované statistiky. Chtěli bychom zde krátce připomenout nejdůležitější body jeho životní i profesní dráhy.

Po maturitě na Benešově reformním reálném gymnasiu v Praze XIX. začal studovat statistiku na fakultě speciálních nauk ČVUT, po reformě vysokých škol pokračoval ve studiu na matematicko-fyzikální fakultě Karlovy university, kde v roce 1954 získal diplom inženýra ekonomie se specializací matematická statistika. Ihned poté se začal věnovat praktickému řešení zejména biologických a lékařských problémů a zabývá se jím dodnes, což je nepochybně unikátní.

Nejprve pracoval jako statistik na farmakologickém oddělení Výzkumného ústavu pro farmacii a biochemii v Praze (1954-1961), kde se zabýval hlavně statistickým vyhodnocováním dat z experimentů a klinických pokusů.

Poté vedl statistické oddělení v Ústavu hygieny práce a chorob z povolání (1961-1971), kde témata statistických analýz sahala od ergonomie a psychologie přes toxikologii k epidemiologii. V této době se mu dostalo výjimečné příležitosti pracovat po dva roky (1965, 1969) v oddělení Sociálního lékařství a klinické epidemiologie nemocnice sv. Tomáše v Londýně u prof. W.W. Hollanda jako stážista a později jako asistent odpovědný za plánování a analýzu epidemiologických studií. V roce 1967 ukončil externí aspiranturu u prof. Truksy na katedře matematické statistiky a pravděpodobnosti MFF UK a získal titul kandidáta věd.

Po vytvoření Institutu hygieny a epidemiologie (nyní opět Státního zdravotního ústavu - SZÚ) se stal vedoucím integrovaného statisticko-programátorského pracoviště, kde vedl v letech 1971-1995 větší skupinu pracovníků (N=25), což pro něj jako pro nestraníka, k jehož koníčkům organizační práce rozhodně nepatří, určitě nebylo vždy snadné. Tomuto pracovišti je stále věrný i po předání vedoucí funkce a všem pomáhá svými neocenitelnými radami a zkušenostmi nasbíranými za 45 let aktivního biostatistického života.

Ing. Roth během své praxe pracoval v několika odborných společnostech a komisích a poskytoval statistické konzultace i pro mnoho dalších zdravotnických institucí, zejména významná je desítky let trvající spolupráci s Výzkumným ústavem psychiatrickým.

Vždy si dobře rozuměl s počítači a již na konci 60. let získal systém BMDP, z dnešního pohledu neuvěřitelně i se zdrojovým kódem. Památne je období, kdy na něm spočívala značná část práce při zpracování mezd. Dokázal se rychle adaptovat na nový typ techniky, a tak od strojů dnes již muzeálních došel přes sálové počítače až k PC a Windows. Vzhledem k výborné teoretické výbavě byl však vždy schopen standardní naprogramované algoritmy (zprvu vlastní, později ve statistických balících) rozvíjet a doplňovat netradičními a originálními postupy.

Tvůrčím způsobem přistupuje k řešení všech odborných problémů a je vždy krásné sledovat, jak má zažitě a umí postihnout všechny drobné nuance praktických aplikací analýzy rozptylu, faktorové analýzy a dalších mnohorozměrných metod. Biologové a lékaři si jej váží proto, že je schopen se s nimi domluvit a zorientovat se v jejich problematice a že se při řešení jejich problémů snaží skloubit kvalifikovaný statistický přístup s pochopením pro realitu.

Ing. Roth říká, že ho podstatně víc baví řešení problémů vymýšlet, než ho formulovat na papír; dokonce je rád, když posléze zjistí, že problém, který rozřešil, už někdo v literatuře popsal. Přesto je ale autorem či spoluautorem více než 100 odborných prací. Mezi nimi vyniká dodnes velice ceněná kniha "Statistické metody v experimentální medicíně", kterou vydal v roce 1962 společně s V. Malým, V. Trčkou a M. Josífkem (jenž se mimochodem právě v této době dožívá 75 let).

I když nikdy nebyl učitelem "na plný úvazek", otázky výuky biostatistiky ho vždy zajímaly a počet přednášek pro Institut pro další vzdělávání lékařů, lékařské fakulty i další instituce rozhodně není zanedbatelný.

Je třeba zmínit, že Z. Roth má široký rozhled i v otázkách nestatistických. Z jeho osobních zájmů je třeba jmenovat zejména hudbu, a to jak aktivní hru na klavír, tak poslech zejména jazzu, swingu a vážné hudby. Chov včel je jedním z koníčků provozovaných na rodovém sídle v Bernarticích, ke sportovním zálibám ing. Rotha patří zejména volejbal a plavání v přírodě, k němuž se pravidelně nechá zlákat již v časných jarních měsících. Zde se projevuje jeho obdivuhodná vitalita, s níž dokázal v životě čelit i několika těžkým onemocněním.

Do dalších let přejeme jubilantovi hlavně hodně zdraví a doufáme, že s ním ještě dlouho budeme moci diskutovat o mnoha problémech od čistě statistických až po ty včely.

*Kolegové z oddělení biostatistiky a informatiky SZÚ*

### **Zdeněk Roth – badatel v psychiatrii** *Luděk Kubička, Psychiatrické centrum Praha*

Nevím, zda je dostatečně známo, že Zdeněk Roth je kromě četných jiných zásluh též letitým přispěvatelem k psychiatrické (a též psychologické) vědě. Rád bych při příležitosti jeho životního jubilea na tuto stránku jeho profesionálního života upozornil. Snad mi na to dává právo bezmála čtyřicetiletá spolupráce s jubilantem v oboru psychiatrie a psychologie. Neklame-li mě paměť, Zdeněk Roth ve Výzkumném ústavu psychiatrickém v částečném úvazku působil již začátkem šedesátých let. S přestávkami tato spolupráce trvá dodnes (ústav se přejmenoval na Psychiatrické centrum Praha).

Zdeňkova účast na řešení výzkumných úkolů našeho oboru byla vždy povytce tvůrčí. Jeho schopnost porozumět zkoumané otázce jej učinila spolupracovníkem zvláště vyhledávaným. A měl-li navrhnout pro analýzu psychiatrem či psychologem získaných dat adekvátní model, musel si zkoumané hypotézy napřed (podle někdy ne zcela souvislých řečí zadavatele) teprve sám zformulovat. Dělal tedy často tu možná nejdůležitější práci za nás, aniž nám to dal v sebemenším najevo. A ani mu pak nevadilo, když se jeho jméno neobjevilo na publikaci výsledků. Těší mě, že neodmítl, aby se na pár publikacích jeho jméno objevilo spolu s mým. Byly to někdy publikace výsledků, k jejichž dosažení Zdeněk vytvořil originální postupy matematicko-statistické analýzy.

## **K 70tinám Zdeňka Rotha**

*Miloň Tichý, Státní zdravotní ústav*

Je příjemné setkat se a jednat s profesionálem. A je vynikající, když tento profesionál je schopen (nemluvě o tom, že je ochoten) mluvit i s laiky.

To jsem nastoupil v počátcích šedesátých let do jednoho z ústavů, které tvoří Státní zdravotní ústav - Ústavu hygieny práce a chorob z povolání (ÚHPCHP) profesora Teisingera. O statistice ani zdání, ale s představou, že mezi biologickými a chemickými vlastnostmi systémů musí být nejen vztah korelační, ale i příčinný. Právě se formulovaly kvantitativní vztahy mezi chemickou strukturou a biologickou účinností (QSAR) a Zdeněk Roth při tom pochopitelně nechyběl. Že má dobrý vztah k biologii a přírodě je známo z jeho včelařské a zahrádkářské aktivity. Ale jak tento vztah využije ve vědě, to asi tehdy nevěděl ani sám. Do Teisingerova ústavu přišel z Výzkumného ústavu pro farmacii a biochemii v Kouřimské ulici.

Nemělo by se zapomínat na tuto jeho činnost spojenou s modelováním v biologii. Kandidátská práce Zdeňka Rotha nesla název „Stochastické modely receptorové teorie účinku drog a testy jejich kompetivní interakce s receptory“, Praha 1967. V roce 1967 již odevzdané. Tehdy se ještě málokdo ve světě do matematického popisu a statistické analýzy receptorových teorií pouštěl. Že to neopublikoval, to je zase jiná jeho stránka. Knížka „Statistické metody v experimentální medicíně“, Avicenum, Praha 1962, které je spoluautor, je u nás dodnes užívána v mnohých biologicky zaměřených laboratořích. Jeho pomoc matematického statistika přispěla k prosazení komplexu problémů, dnes zvaných analýza QSAR. A k uznání československé skupiny QSAR ve světě. Tato spolupráce trvá do dnes. Fantasii se opět meze nekladou: mění se ve směsi chemikálií vlastnosti fyzikálně-chemické a biologické stejným způsobem? Lze toho využít pro odhad působení směsí na organismy? Než si to bude moci testovat, bude ještě musit čekat na vhodné pokusné výsledky.

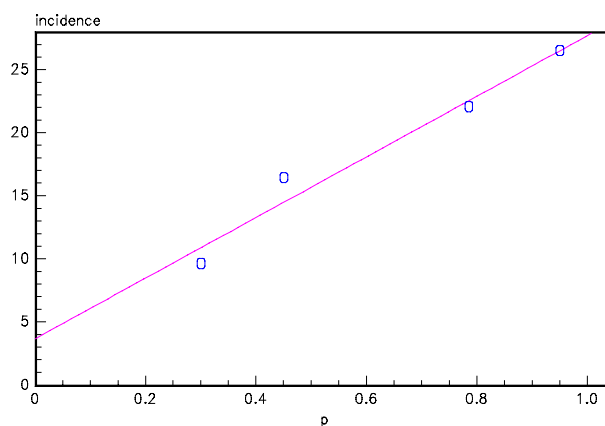
Pomoc Zdeňka Rotha s počítači laikům není jistě nutné zdůrazňovat. Tu poskytoval od Reinmetalky a Nisy přes „Hewlett-Packarda“ po osobní počítače dneška. Nemluvě o tom, že díky jemu jsme mohli mít k dispozici programy pro nejnovější výpočetní techniku (nezapomínal ani na osvědčený papír a tužku). A že se mohly na ÚHPCHP provádět i kvantově-chemické výpočty zaměřené na chemii i biologii mezi prvními na světě.

Za to vše bych mu chtěl k jeho hezkému jubileu popřát nejen zdraví, veselého ducha a aby mu jeho nebojácnost při uskutečňování fantasmie a možnost nezištně rozdávat své zkušenosti a znalosti vydržely co nejdéle! Ale i poděkovat. Tolik laik.

## Úskalí ekologické regrese

Ladislav Tomášek

Ekologické studie, které analyzují agregované ukazatele, jsou používány v případech, kdy individuální data nejsou k dispozici. Důvodem rozšíření těchto studií jsou zejména nízké náklady, neboť potřebné agregované ukazatele jsou většinou lehce dostupné. Dalším důvodem je i nemožnost odhadnout na individuální úrovni velikost faktorů daných sociálními procesy, populačními intervencemi nebo legislativními změnami. Tyto studie jsou realizovány již více než sto let zejména v oblasti sociálních věd. Znáмым příkladem je studie o výskytu sebevražd ve vztahu k náboženskému vyznání (Durkheim, 1951) ve čtyřech pruských regionech v letech 1883-90 (obr. 1).



Obr.1: Výskyt sebevražd v pruských regionech v závislosti na podílu protestantského vyznání. Osa x představuje podíl protestantů, osa y roční incidence sebevražd na 100 000 obyvatel.

Odhad regresní přímky ( $y=3.66+24x$ ) vychází z metody nejmenších čtverců. Na základě této analýzy je riziko sebevražd mezi protestanty 7.6 krát vyšší než mezi katolíky a židy. Shoda lineárního modelu a pozorovaných dat je značná ( $R^2=0.97$ ). Obecně však takové testy shody mohou být zavádějící. Vzhledem

k tomu, že žádná z analyzovaných pruských oblastí nevykazuje 100% homogenitu náboženského vyznání, lze uvažovat i situaci, že by příslušníci náboženské menšiny měli větší sklon k sebevraždám než členové majoritní populace. V tomto případě existuje interakce na individuální úrovni mezi typem vyznání a skladbou vyznání v dané oblasti. Analýza výskytu sebevražd na individuální úrovni ukázala, že tento výskyt je u protestantů pouze dvakrát vyšší než u ostatních vyznání.

Hlavním nedostatkem ekologických analýz při formulaci kauzálních závěrů je tzv. ekologické zkreslení, které je dáno nemožností ekologicky odhadnout biologický efekt na individuální úrovni. Základní problémem přitom zůstává heterogenita expozičních veličin a heterogenita kovariancí uvnitř daných skupin. Matematicky popsali tyto vlivy Robinson (1950) a Duncan (1961). Odlišnost asociací na individuální a ekologické úrovni bývá označována jako ekologický klam (ecologic fallacy).

Jiným příkladem selhání ekologického přístupu jsou práce Cohena (1995 - 1999) v oblasti radiační hygieny. Jeho názory na účinky záření, zejména v souvislosti s ekologickou regresí a lineárním bezprahovým modelem radiačního rizika, jsou v posledním desetiletí předmětem kritické pozornosti odborné veřejnosti. Cohenovy závěry vycházejí z analýz agregovaných okresních ukazatelů v USA úmrtnosti na plicní rakovinu a průměrných úrovní koncentrace radonu ve stejných správních jednotkách. V těchto analýzách byla zjištěna negativní statisticky významná závislost, z čehož Cohen mylně vyvozuje neplatnost lineární bezprahové teorie. Přitom rozsáhlé kohortové studie realizované od padesátých let mezi horníky zejména uranových dolů přesvědčivě prokázaly lineární závislost rizika rakoviny plic na kumulované expozici dané koncentrací radonu a dobou expozice (Lubin et al, 1997)

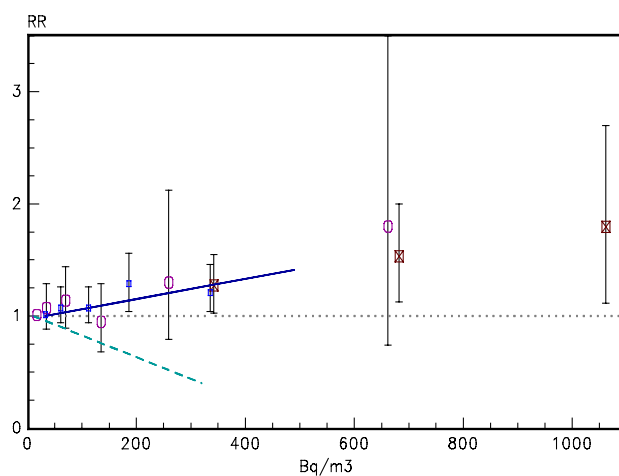
$$RR = 1 + b C,$$

kde  $RR$  je relativní riziko plicní rakoviny při dané koncentraci radonu  $C$  vzhledem k neexponované populaci. Parametr úměrnosti  $b$  se nazývá koeficient relativního rizika na jednotku koncentrace.

Ve srovnání s úrovní expozice v dolech jsou úrovně koncentrací radonu v obydlích v průměru o jeden řád menší. Výsledky studií typu case-control realizované v různých zemích vedly zatím k nekonzistentním závěrům. Z deseti studií čtyři prokázaly statisticky významnou pozitivní asociaci relativního rizika ( $RR$ ), jedna asociaci negativní (tab.1).

Tab.1: Studie typu case-control plicní rakoviny ve vztahu ke koncentraci radonu

	Publ.	Případy	RR při 100 Bq/m <sup>3</sup>	95%CI	
1	Šenjang, Čína	1990	308	0.89	0.85 – 0.94
2	Finsko (1)	1991	238	1.19	1.06 – 1.34
3	New Jersey, USA	1992	433	1.50	1.10 – 2.03
4	Stockholm	1992	210	1.50	1.21 – 1.84
5	Missouri, USA	1994	538	1.08	0.95 – 1.23
6	Winnipeg, Kanada	1994	733	0.97	0.90 – 1.05
7	Švédsko	1994	1281	1.11	1.01 – 1.28
8	Finsko (2)	1996,8	517	1.11	0.94 – 1.31
9	Cornwall, Anglie	1998	982	1.08	0.97 – 1.20
10	Středočeský pluton		192	1.07	0.98 – 1.16



Obr.2: Relativní riziko plicní rakoviny v závislosti na koncentraci radonu (Bq/m<sup>3</sup>)

□ = Meta-analýza,

○ = Cornwall,

⊠ = Středočeský pluton,

svislé úsečky = 95%CI pro relativní riziko v kategoriích koncentrace radonu,

— = lineární model odvozený ze studií typu case-control,

---- = Cohenův model

Meta-analýza osmi studií (Lubin, Boice, 1997) odhadla zvýšení relativního rizika na 100 Bq/m<sup>3</sup> hodnotou 0.09 (95%CI: 0.01 – 0.19), což je hodnota blízká odhadům zjištěným v cornwallské studii typu case-control i v kohortové studii ve středočeském plutonu. Naproti tomu, Cohenovy odhady (obr.2) vedou k dvojnásobné záporné hodnotě -0.20 (95%CI: -0.23 – -0.17).

První Cohenovy výsledky byly kritizovány hlavně proto, že byly ignorovány ostatní známé rizikové faktory, jako je např. kouření, věk či profese. V následných analýzách Cohen využil agregovaná data některých dalších faktorů shromažďovaných na okresních úrovních - a výsledkem byla opět negativní závislost předpokládané expozice. Jeho výsledky přiměly řadu odborníků (Lubin, Greenland, Morgenstern, Piantadosi), aby vystoupili s další kritickou analýzou. Odpovědi Cohena většinou poukazyvaly na statistickou sílu jeho studie, která spočívala v obrovských počtech rakovin plic, které reprezentovaly jeho ukazatele. Cohen vyzval na stránkách Internetu odbornou veřejnost, aby specifikovala konkrétní chyby, kterých se dopustil. Přitom v tomto smyslu je nemožné konkrétně analyzovat rozdíly mezi tzv. ekologickým a individuálním přístupem, protože individuální podklady v jeho studii k dispozici nejsou. Závěry kritických článků většinou konstatují potenciální zkreslující vliv (confounding) faktorů, které jsou korelovány jak s některými rizikovými faktory, tak s úrovní radonu. Např. Lubin (1998) teoreticky a prakticky ukazuje, že za předpokladu skutečné kladné závislosti mezi rizikem plicní rakoviny a úrovní radonu je možno pozorovat negativní závislost v agregovaných ukazatelích i při poměrně malé korelaci (-0.05) mezi kouřením a radonem. Přitom tato korelace může být způsobena např. tím, že sociálně slabší populační skupiny (s vyšším podílem kuřáků) obývají převážně nájemní vícepodlažní domy, kde je koncentrace radonu podstatně nižší. Praktickou ukázkou nesprávnosti ekologického přístupu je reanalýza ve švédské studii typu case-control (Lagarde, Pershagen, 1999), která vzala v úvahu pouze agregovaná data, a dospěla k negativnímu vztahu, třebaže individuální přístup prokázal vztah pozitivní.

Ukazuje se tedy, že ekologické studie mohou poskytnout více méně věrohodné výsledky za předpokladu, že individuální efekty všech proměnných se řídí modelem mnohorozměrné lineární regrese - bez regionálních efektů a bez vzájemných interakcí. (Greenland, Robins, 1994), což je ovšem nereálné.



## Literatura

Robinson W. S.: *Ecological correlations and the behavior of individuals*. Am. Sociol Rev 15:351-357, 1950.

Durkheim E.: *Suicide: a study in sociology*. Free Press, New York, pp 153-154, 1951.

Duncan O. D., Cuzzort R. P., Duncan B.: *Statistical geography: problems in analyzing areal data*. Greenwood Press, Westport, CT, pp 64-67, 1961.

Greenland S., Robins J.: *Invited comentary: ecologic studies biases, misconceptions, and counterexamples*. Am J Epidemiol 139:747-760, 1994.

Cohen B. L.: *Test of the linear no-threshold theory of radiation carcinogenesis for inhaled radon decay products*. Health Phys 68:157-174, 1995.

Cohen B. L.: *Lung cancer rate vs mean radon levels in US counties of various characteristics*. Health Phys 72:114-119, 1997.

Lubin J. H., Tomášek L., Edling C., Hornung R. W., Howe G., Kunz E., Kusiak R. A., Morrison H. I., Radford E. P., Samet J. M., Tirmarche M., Woodward A., Yao S. X.: *Estimating lung cancer risk from residential radon using low exposure miner data*. Rad Res 147:126-134, 1997.

Lubin J. H., Boice J. D.: *Lung cancer risk from residential radon: meta-analysis of eight epidemiologic studies*. J Natl Cancer Inst 89:49-57, 1997.

Lagarde F., Pershagen G.: *Parallel analyses of individual and ecologic data on residential radon, cofactors, and lung cancer in Sweden*. Am J Epidemiol 149:268-274, 1999.

Cohen B. L.: *Response to the Lubin rejoinder*. Health Phys 76:437-439, 1999.

*Adresa autora: Státní ústav radiační ochrany, Šrobárova 48, Praha 10  
e-mail: ltomasek@suro.cz*

## Pohár v lese (Stakan v Cikháji)

*Lerak Arávz*

Tak mě poslali do háje. Tedy, do Cikháje, kde je prý stakan. Já na tu sklenici (stakan = sklenice, pohár viz [1], str. 1067) moc nejsem, ale jde prý o statistické kantory. Tam asi patřím.

Sjelo se nás ke třiceti, dokonce přijeli z velmi blízkého zahraničí, spoluorganizátelé ze Slovenské statistické a demografické společnosti. S panem předsedou a jeho výkonným (podávajícím mimořádné výkony) tajemníkem jsme provedli obhlídku terénu a cestou na Žákovu horu na evropském rozvodí jsme se pokusili rozhodnout o další cestě několika litrů vody. Do české Sázavy se vodě nechtělo, Svatka jí byla milejší.

Druhý den na stejné místo zavítala velká skupina účastníků. Pohled na hodinky způsobil, že jsem jim zbaběle utekl povídat o tom, jak trápím budoucí biology vědeckým základem induktivního myšlení. O tomto tématu bylo celé setkání - jak učit (nebo neučit) nestatistiky tu naši vědu. Jako pracovní definice nestatistika posloužil počet hodin, které máme při ovlivňování studentů k dispozici. Tou horní mezí (a podle mnohých také minimálním doporučením) je rozsah asi 2/2 po dva semestry.

Program organizátoři docela úspěšně rozdělili do několika bloků, z nichž první obsahoval tři zvané přednášky. Za předsednictví docenta Dohnala nás nejprve pan profesor Komenda učil měřit neznalosti. Paní doktorka Nánásiová z Bratislavy velmi podrobně ukázala, jak starý dobrý Statgraphics může sloužit ve svých obnošených DOSovských šatech. Před obědem pak pan profesor Hebák (ze školy, kde se učí VŠE) položil mnoho otázek, na něž jsme za pomoci jeho sice sedmnáctistránkového, ale přehledného a zajímavého textu až do večera v duchu hledali odpovědi.

Ani půlhodinové odložení začátku odpoledního programu nestačilo k tomu, aby na první přednášce mohli být všichni. První referent zavedl velkou skupinu účastníků do lesa a pak jim zmizel. Tento člověk (jméno necht' si čtenář doplní sám) poněkud pomluvil své biologické kolegy, že se ho bojí a naopak pochválil studenty biologie, že mu za konzultace diplomových prací platí svými daty. Na grafu přesvědčivě doložil, že to s ním jde s kopce. To paní doktorka Stehlíková z Nitra byla optimističtější. Potvrdila, že počítače umožnily pracovat s reálnějšími příklady a více se věnovat interpretaci. Následující tři příspěvky se týkaly výuky mediků. Slečna magistra Krulichová (i za nepřítomného profesora Stránského) popsala historii a současný stav na fakultě v Hradci Králové, náš předseda inženýr Roth vysvětlil svoji představu poučit mediky především o metodice výzkumné práce v lékařství, ovšem včetně filosofie statistické ana-

lýzy dat. Vlastní statistické metody by pak měly navazovat jen jako volitelná výuka. Jako vždy důkladně připravený doktor Malý vedle některých svých zkušeností popsal názory věhlasných odborníků. Těšme se proto na sborník, tam to všechno bude. Diskusi řídila paní doktorka Nánásiová.

Po nutném občerstvení (co jiného, než káva a u několika sebevrahů také cigareta) následoval blok zkušeností z oborů ekonomických a technických řízených inženýrem Tvrdíkem. Skutečnost, že nikdo nepodřimoval při vystoupení pana docenta Chajdiaka z bratislavské Ekonomické univerzity určitě nebyla způsobena pouze zmíněnou kávou. Kdo umí - ten umí. Mnozí přítomní záviděli, k jakým datovým souborům si dokáže tento velmi výkonný člověk zjednat přístup. Komornější vystoupení doktora Pastora z bratislavské Univerzity Komenského připomnělo, jak nelze udělat radost všem. Některé odhady v demografii jsou tak nepřesné, že vlastně nevypovídají o ničem. Doktor Popela ve svém trojreferátu (i za nepřítomné docenta Karpíška a doktorky Navrátilové) velmi podrobně popsal propracovaný systém výuky statistických disciplín na brněnské technice.

Zlatým hřebem programu byl diskusní večer, citlivě moderovaný panem profesorem Čermákem. To, že diskusi nedovedu shrnout, není zásluhou dobrého vína. Spíš toho bylo hodně. Myslím, že nikdo nepodpořil provokační názory, že bychom si měli nechat statistiku jen pro sebe. Shoda byla v tom, že je třeba ukázat (naučit?) statistické myšlení, do určité míry byla shoda v tom, že nejlépe je učit na úlohách z oboru, kterému se naši studenti nestatistickými upsali.

Po vyspání v nezvykle (pro pražáka) tichém prostředí nastal poslední den setkání. První část řídil docent Víšek. Docentka Jarušková se zamyslela nad překvapivými (ale správnými) dotazy svých studentů. Opravdu si musíme pečlivě rozmýšlet úlohy, na nichž chceme studentům ukazovat, co je to statistické myšlení. V následném ostravském bloku jsme si udělali představu, jak na to jdou v tomto velikém městě. Pan inženýr Tvrdík nám položil další otázky, propracovaný systém výuky (včetně ukázek práce studentů) předvedla paní inženýrka Litschmannová. Následovaly dva metodické příspěvky z Hradce Králové. Důkladný inženýr Bukač nám předvedl, kterak dokázat nestrannost průměru bez pojmu pravděpodobnost a magistra Krulichová popsala, jak medikům na příkladu s mincí pěkně vysvětluje, co to je statistické rozhodování.

Po přestávce se ujal řízení doktor Pastor. Nejprve vyprávěl o svém způsobu výuky dvojích odlišných (co do předchozí přípravy) studentů brněnský pan docent Osecký. U psychologů funguje intuitivní postup využívající grafické znázornění, u matematicky lépe připravených ekonomů si může dovolit, aby si konkrétní vzorečky odvozovali sami. Studentům je jistě velmi užitečná jeho klasifikace úloh s docela štíhlou kuchařkou. Tu bych chtěl mít, kuchařku statistických metod. Asi pro mnoho z nás bylo poučením vyslechnout si vyprávění docenta Víška o usekaných čtverečcích (tady nejde o šunkafleky, ale o modifi-

kaci metody nejmenších čtverců), i když toto téma asi hned tak nikdo do své přednášky nezařadí. Doušek vody čisté. To, že i pomocí středoškolské matematiky se dá mnohé dokázat, nás přesvědčoval neúnavný inženýr Bukač.

Než se všichni rozjeli ke svým studentům, se zájem přijali slib organizátorů, že budou následovat skleničky (StaKany) další a to pravidelně. Za dva roky někde kousek od Váhu, zve nás paní doktorka Nánásiová.

Literatura

[1] L. V. Kopecký a kol. Školní rusko-český slovník. SPN, Praha 1956

*Poděkování patří organizátorům z Prahy (doc. Blatná, dr. Malý, doc. Dohnal) a zejména dr. Budíkové z brněnské Masarykovy univerzity, která pro seminář sehnala krásné školicí středisko této univerzity.*

## **Jeden stakan je málo aneb STAKAN 2**

*Josef Tvrdlík*

Seminář STATističtí KANtoři měl naplánovanou a zejména díky Jaromíru Antochovi a jeho boys i uskutečněnou druhou část, 8.-10. listopadu na katedře pravděpodobnosti a matematické statistiky v Karlíně. Byl věnován statistice a Webu, možnostem využití Internetu ve statistice, zejména ve výuce. Více jak tři desítky lidí, převážně statistických kantorů, strávilo dva užitečné dny pod tlakem informací o tušených i netušených možnostech Internetu.

Seminář zahájil neformálně leč slavnostně předseda České statistické společnosti Ing. Zdeněk Roth. Paní profesorka Jurečková zajímavě pohovořila o poměrech ve výuce "čisté" statistiky na mnoha univerzitách po světě i o pohledech na aplikace statistiky. Její přednáška přešla nenápadně v živou diskusi. V nejdelší přednášce prvního odpoledne Wolfgang Haerdle a Sigfried Klinke z Berlínské university hovořili o strategiích v tvorbě síťových aplikací, o jejich známém systému XploRe (client-server aplikace pro interaktivní statistické výpočty a výuku statistiky, viz stránka [www.XploRe-stat.de](http://www.XploRe-stat.de)). Značnou část své přednášky věnovali problematice konverse formátů dokumentů pro Web (LaTeX na html atd.). Profesor Haerdle zaskočil posluchače zkoušením na počátku své přednášky. Jsa vyvolán, nerozpomenul jsem se, odkud stahuji některé příklady do výuky a zapřel povědomí o stránce StatLib (<http://lib.stat.cmu.edu>). První půlden končila nastupující generace, Filip Křikava a Jan Dohnal z Gymnázia v Arabské ulici v Praze. Jejich výklad o možnostech Internetu obsahoval nejen mnoho zajímavostí o různých protokolech a programování aplikací na straně

serveru a klienta, ale přinášel i blažený pocit, že moje generace by se mohla mít v penzi dobře, když ji bude žít jejich generace.

V úterý Zdeněk Kalousek z Liberce pohovořil o jejich programu pro generování kontrolních testů z matematiky a statistiky. Jiří Žváček nás s vitalitou stejnou jak v dobách, kdy nebyl omezen v pohyblivosti, přesvědčoval o výhodách dynamického HML v prezentaci výsledků statistických analýz. O neutuchající energii svědčí i jeho stránka Sysel, která je nabitá informacemi a odkazy na mnohé další statistické stránky (<http://nb.vse.cz/kstp/win/jirkauvo/sysel>). Martina Litschmannová (<http://www.am.vsb.cz>) a Marcela Horká z TU-VŠB Ostrava zmínili své zkušenosti z využití Internetu ve výuce statistiky. Pro mne a zřejmě i pro mnohé další měl Jan Ámos Víšek zvlášť zajímavou přednášku o algoritmech pro odhad parametrů v robustní regresi. Gejza Dohnal uvedl přehled přístupů k tvorbě výukových programů a Internetovských stránek s prameny či příklady výukových programů. Informoval také o vyvíjeném výukovém on-line systému CSC Lektor (má být k nalezení na <http://lektor.fsik.cvut.cz>, pokud nebude ještě fungovat, zjistěte stav na adrese [dohnal@fsik.cvut.cz](mailto:dohnal@fsik.cvut.cz)). Část účastníků využila večera k neformální diskusi s drobným občerstvením dobře pitným moravským vínem koupeným v karlínské prodejně.

Poslední půlden semináře začal zajímavým blokem přednášek autorů z Euro-mise. Jana Zvářová představila některé projekty a softwarové prostředky pro výuku vzniklé na tomto pracovišti (EDUCTRA, Exa\_me, atd.), Jan Svatoš a M. Vančura uvedli přístup k řešení některých technických otázek tvorby výukových programů (konverse Latex-html, grafika atd.). Další informace naleznete také na <http://www.euromise.cz>. Jaromír Antoch pohovořil o sazbě elektronických učebnic a možnostech konverse sazby v TeXu do formátu pdf. Poslední přednáška Jiřího Militkého byla věnována přehledu statistických stránek na Internetu, zaměřených zejména na statistické řízení jakosti. Pak nás Antoch rozehnal.\*

Zdá se, že Internet může opravdu poskytnout mnoho nových možností pro výuku i aplikace (nejen) statistiky. Řada těchto možností už není u nás netušená, o tom svědčí prezentované produkty a projekty z některých pracovišť. Karty jsou rozdány, výhra však nejistá, bez přičinění a rozumné spolupráce velmi nepravděpodobná.

---

\* Není pravda. Účastníci se rozprchli po nákupech jako vrabci když do nich střelí. Ale je třeba pochválit – skoro všichni se zdrželi až do konce a nikdo se neulil. ( pozn. JA)

**O hasičích města Kocourkův Hradec.**  
Pokus o žertovnou úlohu z teorie pravděpodobnosti.  
*Dan Pokorný*

V Kocourkově Hradci sídlil hasičský sbor pověstný svými brilantními statistickými časovými okolnostmi vzniku požárů. Všichni členové sboru měli stejnou pevnou šestihodinovou pracovní dobu od 6 do 12 hodin, jednak že byli družné povahy, jednak že to usnadňovalo koordinaci analýzy dat. Při analýze cirkadiálního rozložení okamžiků vzplanutí zjistili, že toto je zhruba rovnoměrné na intervalu 0-24 hodin. Při interpretaci výsledků usoudili, že je proto nesmyslné mít pevnou pracovní dobu, a rozhodli se pro adekvátnější stochastický model. Generátor geometrické pravděpodobnosti, který k tomuto účelu zkonstruovali, vešel do učebnic pod názvem „kocourkohradecký bimaual“. Připomeňme jeho funkci: Zdánlivě běžný hodinový ciferník byl vybaven dvěma stejně velkými volně prokluznými ručičkami zelené a červené barvy. Na konci směny velitel sboru roztočil zelenou ručičku a stanovil tak stochasticky počátek zítřejší pracovní doby: začínalo se tedy mezi půlnocí a polednem. Poté velitel roztočením červené ručičky určil konec pracovní doby: Pracovní doba odpovídala kruhové výseči od zelené k červené ručičce, po směru konvenčních hodinových ručiček. Například „zelená 8 – červená 10“ znamenala dvouhodinovou pracovní dobu 8 - 10, „zelená 11:30 – červená 9:30“ znamenala desetihodinovou pracovní dobu 11:30-21:30. V průměru bylo vše při starém: začínalo se průměrně v šest ráno, končilo průměrně v poledne. Zejména důležité bylo, že průměrná délka pracovní doby zůstala na šesti hodinách denně – na prodloužení průměrné pracovní doby by silné hasičské odbory za žádných okolností nepřistoupily. Šestihodinová pracovní doba byla v té době prostě svatá.

**Úkol číslo 1:** *Přepočítejte a ověřte, zda autor nelže.*

I přes zachovanou šestihodinovou pracovní dobu se mezi členy sboru začala šířit jistá nespokojenost. Když je „zelená 1 – červená 11“ tahala po půlnoci z postele, dopouštěli se drsní hasiči někdy i velmi nevybíravých výroků jako „zatrachtílá pravděpodobnost“. Po čase si hasiči všimli jedné věci: ručičky rozdělují ciferník na dvě kruhové výseče: od zelené k červené (pracovní doba) a od červené k zelené (zbytek). Obě výseče mají v průměru 6 hodin. Hasiči si také všimli, že „příjemné“ jsou jim ty výseče, které obsahují číslici 12, tedy poledne. Od tohoto pozorování byl jen krok k myšlence, z obou v průměru stejně velkých výsečí vybrat vždy tu příjemnější kolem poledne.

Boj odborového předáka s velitelem hasičů byl tuhý. Když došly matematicko-statistické argumenty, začaly na obou stranách padat počítačové simulace. Ale dobrá věc nakonec samozřejmě zvítězila. V rámci přijaté torničky opatření byly obě ručičky přelakovány na modro. (Přitom byl na modro omylem přelakován i ciferník, takže číslice se nedaly číst, ale to bylo rychle zkorigováno.) Velitel nyní za potlesku hasičů roztáčet obě ručičky, kdysi obávaná „zelená 1 – červená 11“ neznamena nyní nic více než „modrá 11 – modrá 1“, čili příjemnou dvouhodinovou pracovní dobu 11-13. Odborový předák se stal hrdinou dne.

**Úkol číslo 2:** *Vypočítejte průměrnou délku pracovní doby (při modrém modelu) a uveďte příklad, co řekli hasiči svému odborovému předákovi.*

Odborový předák potřeboval před volbami zlepšit své image, i rozhodl se vybojovat příplatky za práci o svátcích vánočních. Protože tyto příplatky byly na Kocourkohradecku věci dosud neznámou, musel veliteli přednést pádný věcný důvod: „O Vánocích občané sobě stromků vánočních nakupují a preventivních opatření nedbajíce, svíčky na nich zapalují, čímž lopotenství veliké nám hasičům přivozují.“ Tomuto rozumném argumentu byl velitel zcela nepřístupný, bylo to prostě, jako když minimaxy do vody hází. Naštěstí bylo možno otázku rozhodnout empiricky: datové záznamy o požárech byly vedeny po opravdu dlouhou dobu, jako „poř. č. 00001“ bylo uvedeno „vznícení vousů od žh. pop. následkem sop. výb., h. Říp, pr. Čech.“ Během celého pozorovacího období se průměrná doba mezi dvěma následnými požáry držela stabilně na celkem přesně 7 dnech.

Velitel a odborový předák dohodli za účasti notáře následující: Budou vyhodnoceny časové intervaly mezi dvěma požáry o Vánocích, a to tak, že se vždy vezme poslední požár před půlnocí 24. prosince a první požár po tomto okamžiku. Bude-li průměrný „vánoční“ časový interval mezi těmito dvěma požáry statisticky významně kratší než 7 dní, obdrží hasiči úměrně vyšší plat. Pokud by byl významně delší než 7 dní, obdrží hasiči plat úměrně nižší, při nevýznamném výsledku zůstane všechno při starém. „Ztratit nemůžeme nic, jenom své platy.“ komentoval to odborový předák v rozhovoru pro KHTV.

Prozradme, že pravda byla taková: Požáry vznikaly v každý den, hodinu, minutu či sekundu se stejnou pravděpodobností, a to na sobě nezávisle. A tak tomu bylo již po staletí. Ne že by kocourkohradečtí Vánoce neslavili a nezapalovali svíčky se stromečky. Ale při jejich chronické časové dezorientaci mělo každé datum v roce stejnou pravděpodobnost, že v určité rodině budou právě toho dne

slavit Štědrý den. V tomto směru nebylo rozdílu mezi 7.11, 21.8. nebo například 25.2.

**Úkol číslo 3:** *Formulujte otázku, vyřešte problém a uveďte příklad, co odborovému předákovi řekla jeho manželka.*

Snad ještě jeden zajímavý detail na okraj: Ze zásadních důvodů kocourkohradečtí hasiči všechny požáry sice pečlivě zaznamenávali, ale měli přísně zakázáno je hasit. Hašením by totiž coby pozorovatelé svévolně měnili některé vlastnosti pozorovaných objektů, jako je velikost nebo doba trvání požáru, což je z metodického hlediska samozřejmě naprosto nepřipustné. Při posledním velkém požáru bohužel úplně shořely i velmi pěkné věcné ceny, které redakce připravila pro pět vylosovaných úspěšných luštitelů.

Pokud se Vám bude chtít, můžete přesto svá řešení či komentáře poslat autorovi na níže uvedenou adresu, k úloze se ještě vrátíme.

*Dan Pokorný, Dept. psychotherapy and psychosom. medicine, Univ. of Ulm  
Am Hochstraess 8, D-89093 Ulm, Germany*

fax: 0049-731-5025659  
e-mail: pokorny@sip.medizin.uni-ulm.de

### **„Statisticky dokázáno" aneb Chléb je nebezpečný**

Důležité varování všem, kteří se důvěřivě nechali nalákat ke konzumaci chleba:

1. Více než 98% odsouzených zločinců jí chleba.
2. Plná *polovina* všech dětí, které vyrůstají v domácnostech, kde se konzumuje chleba, vykazuje ve standardizovaných testech podprůměrné výsledky.
3. V 18.století, kdy se prakticky všechen chleba pekl doma, dožívali se lidé průměrně méně než 50 let; dětská úmrtnost byla nepříjemně vysoká; mnoho žen zemřelo při porodu; nemoci, jako např. tyfus, žlutá zimnice a chřipka pustošily celé národy.



4. Více než 90 procent násilných trestných činů je spácháno do 24 hodin po konzumaci chleba.
5. Chleba se dělá z těsta. Bylo dokázáno, že pouhá jedna libra těsta stačí k zadušení myši. Přitom průměrný Američan sní za jeden měsíc chleba daleko více!
6. U primitivních kmenových společností, které nejedí chleba, je nízká incidence rakoviny, Alzheimerovy choroby, Parkinsonovy choroby a osteoporózy.
7. Bylo dokázáno, že chléb je návykový. Osoby, které přestaly dostávat chleba a dostávaly jenom vodu, žadonily už po dvou dnech o chleba.
8. U chleba často hrozí přechod na těžší poživatiny, jako je máslo, aspik, pomazánky a dokonce tlačěnka.
9. Bylo dokázáno, že chleba absorbuje vodu. Protože lidské tělo se skládá z 90 % z vody, mohla by konzumace chleba vést k tomu, že by toto absorpční jídlo mohlo proměnit vaše tělo v houbovitou, mazlavou hmotu připomínající chlebový nákyk.
10. Novorozenci se mohou chlebem zadusit.
11. Chleba se peče při teplotě 400 stupňů Fahrenheita! Takováto teplota může zabít dospělého člověka dříve než za minutu.
12. Většina Američanů, kteří jedí chleba, je absolutně neschopná rozeznat významný vědecký údaj od nesmyslného statistického blábolu.

Pod zorným úhlem těchto hrůzných statistik, navrhuje tato opatření:

- i. Zákaz prodeje chleba mladistvým.
- ii. Celonárodní kampaň „Krajícům řekni NE!“, doplněná TV šoty slavných osobností a billboardy.
- iii. 300% spotřební daň na chleba, aby se zaplatila všechna společenská zla, která mohou být s jeho konzumací spojena.
- iv. Zákaz užívání nejen obrázků zvířat a lidí, ale i základních barev (které by se mohly líbit dětem), jež by propagovaly chleba.
- v. Zřízení bezchlebových zón kolem škol.

*Tento příspěvek poslal John, který pracuje pro pojišťovnu, jejíž veškerá činnost je založena na statistice.*

*(Internet: BLAGUES-L : <http://www.aupelf-uref.org/-jgagnon/> ;:-))*

## Plán akcií Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti

2. - 3. 12. 1999 **8. medzinárodný seminár Výpočtová štatistika**  
Bratislava-Patrónka, budova Infostat-u, Dúbravská 3  
Vložné: 350,- Sk
10. - 12. 5. 2000 **10. Slovenská štatistická konferencia**  
Slovenská štatistika: súčasnosť a perspektívy  
Smolenice, Dom vedeckých pracovníkov
20. - 22. 5. 2000 **2. Workshop** Použitie štatistických metód v procesoch  
riadenia kvality  
Stará Lesná, Vysoké Tatry
5. - 9. 6. 2000 **EKOMSTAT'2000 14. škola štatistiky**  
Aplikácie štatistických metód v hospodárskej praxi  
Trenčianske Teplice, Domov SZSU  
Vložné: 4200,- Sk
2. - 3. 12. 2000 **Prehliadka prác mladých štatistikov a demografov**  
Bratislava-Patrónka, budova Infostat-u, Dúbravská 3
7. - 8. 12. 2000 **8. medzinárodný seminár Výpočtová štatistika**  
Bratislava-Patrónka, budova Infostat-u, Dúbravská 3

Podrobnejšie informácie, formuláre prihlášok na adrese spoločnosti:

Slovenská štatistická a demografická spoločnosť  
Miletičova 3  
82467 Bratislava

resp.

<http://www.euba.sk/~ssds>

**Připravované akce České statistické společnosti v roce 2000.**

**20. – 21. 6. 2000 Ostravské statistické dny**

V pořadí již druhé Ostravské statistické dny, jejichž spoluorganizátory budou Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity ( J. Tvrdík, I. Křivý) a katedra aplikované matematiky TU VŠB Ostrava (M. Litschmannová). Předpokládá se opět účast kolegů z Polska

**9. – 10. 9. 2000 Seminář uspořádaný ve spolupráci s International Society for Clinical Biostatistics.** Seminář, jehož téma se bude pohybovat na hraně mezi statistikou a epidemiologií, bude rozdělen do dvou ucelených bloků. Prvním řečník, profesor Norman Breslow (University of Washington, Seattle), se bude věnovat dvoustupňovým epidemiologickým studiím. Druhý řečník bude překvapením pro účastníky (je v jednání).

**11. - 15. 9. 2000 ROBUST'2000 aneb Sejdeme se po dvaceti letech.**

Jedenácté pokračování školy robustní statistiky, jejímž hlavním pořadatelem je Jednota českých matematiků a fyziků. Tradice této školy byla založena před 20 lety, v roce 1980. Tentokrát se bude konat v Nečtinách, nedaleko Mariánských lázní. Podrobnosti lze získat na webovské stránce na adrese <http://karlin.mff.cuni.cz/~antoch>.

Jednodenní seminář o řízení jakosti v Liberci v listopadu 2000 připravují kolegové z TU Liberec (J. Militký , A. Linka a M. Brzezina). Datum, čas a místo budou upřesněny později.

70 let předsedy České statistické společnosti .....	1
<i>Luděk Kubička</i> , Zdeněk Roth – badatel v psychiatrii .....	3
<i>Miloň Tichý</i> , K 70tinám Zdeňka Rotha .....	4
<i>Ladislav Tomášek</i> , Úskalí ekologické regrese .....	5
<i>Lerak Arávz</i> , Pohár v lese (StaKan v Cikháji) .....	10
<i>Josef Tvrdlík</i> , Jeden stakan je málo aneb STAKAN 2 .....	12
<i>Dan Pokorný</i> , O hasičích města Kocourkův Hradec .....	14
„Statisticky dokázáno“ aneb Chléb je nebezpečný .....	16
Plán akcí Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti .....	18
Připravované akce České statistické společnosti v roce 2000 .....	19

### 10. valná hromada ČStS

Ve čtvrtek 3. února 2000 se bude konat již desátá (!!)  
valná hromada naší společnosti. Stejně jako v minulých  
letech se sejdem v budově VŠE na nám. W. Churchilla  
v Praze 3. Program začne ve 13.00 zprávou předsedy  
o činnosti a plánovaných akcích společnosti. Bude podá-  
na informace o hospodaření společnosti. Program doplní  
odborné přednášky na téma „Priority státní statistické  
služby“ a oživí jej setkání účastníků při kávě a sušen-  
kách. Všichni členové společnosti jsou srdečně zváni. ☺

---

**Informační Bulletin České statistické společnosti** vychází čtyřikrát do roka v českém vydání.  
Předseda společnosti: Ing. Zdeněk Roth, CSc., SZÚ Praha, MSP, Šrobárova 48, 100 42 Praha  
10, e-mail: marek.maly@szu.cz. ISSN 1210 – 8022  
Redakce: RNDr. Gejza Dohnal, CSc., Jeronýmova 7, 130 00 Praha 3,  
e-mail: dohnal@fsik.cvut.cz.