

# Informační Bulletin



České Statistické Společnosti

číslo 4., prosinec 1992, ročník 3.

---

## Biometrie a citační klasika

*Stanislav Komenda*

Co je citační klasika?

Citační klasika je publikace vysoce citovaná citačním indexem (*Science Citation Index - SCI*), citačním indexem sociálních věd (*Social Sciences Citation Index - SSCI*) nebo citačním indexem umění a humanitních věd (*Arts and Humanities Citation Index - AHCI*). Možná citovanost se přirozeně liší od jednoho oboru ke druhému. Počet citací opravňujících považovat práci za citační klasiku v malém oboru jako je botanika by měl být nižší než počet citací k tomu vyžadovaných ve velkém oboru jako je biochemie. Obecně se považuje za klasickou práci citovaná více než 400–krát, v malém oboru, v němž pracuje méně badatelů, může však k tomu stačit už 100 citací.

Science Citation Index uvádí „Top 100 papers“ – seznam 100 článků v SCI nejčastěji citovaných za to které časové období (uvedená statistika je specifikací onoho období podmíněná a může na jeho vymezení záviset dost podstatně).

V seznamu prací nejvíce citovaných v období let 1961-82 byla uvedena jediná statistická práce: *Multiple range and multiple F-tests*, autora Davida B. Duncana z Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg, uveřejněná v *Biometrics* 1955.

Metodou tam zavedenou běžně doplňujeme svoje analýzy rozptylu, testující globální hypotézy o rovnosti populačních průměrů sledovaného znaku v různých experimentálních situacích.

V seznamu „Top 100 papers“ za období 1945-88 se objevují další tři práce z oblasti statistiky, které výše uvedený seznam nezahrnul. Byly to studie:

Kaplan E. L., Maier P.: *Nonparametric estimation from incomplete observations*.  
J. Amer. Statist. Assoc. 53: 457-481, 1958;

Marquardt D. W.: *An algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters*.  
J. Soc. Ind. Appl. Math. 11: 431-444, 1963;

Typeset by  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$

Cox D. R.: *Regression models and life-tables*. J. Roy. Statist. Soc. Ser. B Metho. 34: 187-220, 1972.

Z nich nejcitovanější byla práce Edwarda L. Kaplana z Radiation Laboratory, Univ. of California, a Paula Maiera z Univ. of Chicago, Illinois.

Vznik této práce dokumentuje téměř učebnicově univerzálnost aplikace matematického modelu pro řešení problémů. Zatímco E. L. Kaplan studoval životnost elektronik v zesilovačích podmořských kabelů, zajímal se P. Maier o přežívání nemocných rakovinou. Každý u nich poslal do JASA svůj vlastní článek; vydavatelé pak doporučili, aby je oba autoři vydali jako článek společný. Čtyři roky si autoři dopisovali - a výsledkem této spolupráce byl druhý nejcitovanější statistický článek podle SCI.

Při analýze údajů přežití (survival) mají tyto velice často podobu tzv. cenzurovaných dat (tj. jen část jedinců sledovaného souboru zemřela dříve než byla uzavírána studie, takže je jejich doba přežití známa - zatímco ostatní sledovaní jedinci, v době ukončení studie dosud přežívající, poskytují pouze dolní odhad skutečné doby přežití). Typickou situací tohoto typu jsou zátěžové zkoušky odolnosti materiálů a výrobků, a zejména přežívání leukémie anebo jiného zhoubného onemocnění, kdy je doba přežívání relativně dlouhá, řádově roky, takže je z organizačních a ekonomických důvodů nutno studii ukončit dříve, než je informace o přežívání všech jedinců souboru úplná.

V registrovaném období 43 let do roku 1988 byla práce Kaplana a Maiera citována více než 4 750-krát, což činí 153 citací ročně. Citovanost dále roste - v roce 1988 byla práce citována více než 780-krát - což dokazuje její „nesmrtelnost“. Je zajímavé, že začala být citována s téměř desetiletým zpožděním - v letech 1959-68 byla citována pouze jednou až pětkrát ročně. V dalších letech začala pak její citovanost rychle narůstat, což ovšem může být dáno i zvýšeným zájmem badatelů různých oborů o ukazatel přežití.

Pro biometra je tento malý výlet do nedávné historie připomenutím, že svou životnost nemají jenom organismy, ale i nápady a myšlenky, včetně těch, které rozvíjejí statistickou teorii životnosti.

Z hlediska teorie a dějin vědy jsou osudy diskutovaného článku ukázkou toho, oč déle přežívá abstraktní princip (analýza cenzurovaných dat) kolébku původního konkrétního podnětu (elektronky jsou dnes v podstatě už jedním pojmem z historie techniky).

## LITERATURA:

Eugene Garfield, *The Most-Cited Papers of All Time, SCI 1945-1988. Part 1 B. Superstars New to the SCI Top 100*, Current Contents Life Sciences **33** (8) (1972).

## Patologické příklady z teorie odhadu I.

*Josef Machek*

Nechť  $X_1, \dots, X_n$  jsou vzájemně nezávislé náhodné veličiny s Poissonovým rozdělením se střední hodnotou  $\lambda$ , jinými slovy náhodný výběr z Poissonova rozdělení se střední hodnotou  $\lambda$ , tj. pro všechna  $i$  je

$$P(X_i = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}, \quad k = 0, 1, \dots$$

Všichni víme, že postačující statistikou pro parametr  $\lambda$  je součet pozorovaných hodnot, tj.

$$T = \sum_{i=1}^n X_i,$$

že tato postačující statistika je úplná, a že nejlepší nestranný (nevychýlený) odhad střední hodnoty  $\lambda$  je aritmetický průměr,

$$\hat{\lambda} = \bar{X} = \frac{T}{n}.$$

Dále je všeobecně známo, že při vysokých hodnotách parametru  $\lambda$  je rozdělení veličin  $X_i$  přibližně normální se střední hodnotou  $\lambda$  a s rozptylem rovným  $\lambda$ . Lze si to snadno ověřit docela primitivně porovnáním distribučních funkcí

$$P(X < x) = \sum_{j=0}^{x-1} \frac{e^{-\lambda} \lambda^j}{j!} \quad \text{a} \quad \Phi\left(\frac{x-1-\lambda}{\sqrt{\lambda}}\right)$$

při některé vyšší hodnotě  $\lambda$ .

Právem bychom tedy čekali toto: jsou-li  $X_1, \dots, X_n$  vzájemně nezávislé náhodné veličiny, které mají normální rozdělení se střední hodnotou  $\lambda > 0$  a s rozptylem také rovným  $\lambda$ , pak by odhad  $\lambda$  měl zase být roven aritmetickému průměru.

Pohříchu, není tomu tak. Napíšeme-li si sdruženou hustotu veličin  $X_1, \dots, X_n$  s rozdělením  $N(\lambda, \lambda)$ , ( $\lambda > 0$ ), dostaneme

$$(2\pi\lambda)^{-n/2} \exp\left\{-\frac{1}{2\lambda} \sum_{i=1}^n (x_i - \lambda)^2\right\} = (2\pi\lambda)^{-n/2} \exp\left\{-\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{2\lambda} + \sum_{i=1}^n x_i - \frac{n\lambda}{2}\right\}.$$

Jde tedy o rozdělení z tzv. exponenciální třídy s hustotou

$$f(x_1, \dots, x_n; \lambda) = C \exp\left\{-\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{2\lambda} + \sum_{i=1}^n x_i - \frac{n\lambda}{2} - \frac{n}{2} \ln \lambda\right\}$$

(také známa jako Darmoisova–Koopmansova třída rozdělení), tj. s hustotou tvaru

$$f(\mathbf{x}; \lambda) = \exp\{Q(\lambda)T(\mathbf{x}) + R(\lambda) + H(\mathbf{x})\},$$

kde  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)'$ ,

$$Q(\lambda) = -\frac{1}{2\lambda}, \quad T(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

$$R(\lambda) = -\frac{n\lambda}{2} - \frac{n}{2} \ln \lambda,$$

$$H(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^n x_i - \frac{n}{2} \ln(2\pi).$$

Odtud plyne, že jediná funkce parametru  $\lambda$ , pro kterou existuje nevychýlený odhad s rozptylem rovným Raově–Cramérově dolní hranici je

$$\tau(\lambda) = -\frac{R'(\lambda)}{Q'(\lambda)} = -\frac{-n/2 - n/2\lambda}{1/2\lambda^2} = n\lambda^2(1 + \frac{1}{\lambda}) = (\lambda + \lambda^2)n.$$

Užitím metody maximální věrohodnosti dostaneme pro odhad parametru  $\lambda$  rovnici

$$-\frac{n}{2\hat{\lambda}} + \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{2\hat{\lambda}^2} - \frac{n}{2} = 0,$$

tj.

$$n\hat{\lambda}^2 + n\hat{\lambda} - \sum_{i=1}^n x_i^2 = 0.$$

Kladné řešení této rovnice je

$$\hat{\lambda} = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4 \sum_{i=1}^n x_i^2 / n}}{2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} + \frac{1}{4}} - \frac{1}{2}.$$

Fisherova informace je rovna

$$-E \left\{ \frac{\partial^2 \ln L}{\partial \lambda^2} \right\} = -E \left\{ -\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{\lambda^3} + \frac{n}{2\lambda^2} \right\} =$$

$$= \frac{n}{\lambda^3} \left\{ \lambda + \lambda^2 - \frac{\lambda}{2} \right\} = \frac{n}{\lambda^2} \left\{ \lambda + \frac{1}{2} \right\} = \frac{n}{\lambda} \left\{ 1 + \frac{1}{2\lambda} \right\},$$

takže přibližný rozptyl odhadu  $\hat{\lambda}$  při velkých hodnotách  $n$  je roven

$$\text{Var}(\hat{\lambda}) \cong \frac{\lambda}{n} \left\{ 1 + \frac{1}{2\lambda} \right\}^{-1} < \frac{\lambda}{n}.$$

Ale  $\text{Var}(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i) = \frac{\lambda}{n}$ . Metoda maximální věrohodnosti tedy dává odhad který je vychýlený, ale má menší rozptyl než odhad založený na statistice  $T = \sum_{i=1}^n X_i$ , která je postačující pro původní rozdělení Poissonovo, ale nikoliv pro  $N(\lambda, \lambda)$ .

Protože  $\lambda$  je zároveň rozptylem rozdělení veličin  $X_i$ , můžeme vzít v úvahu také odhad

$$\tilde{\lambda} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 \right].$$

Ten je nevychýlený a jeho rozptyl je

$$\text{Var}(\tilde{\lambda}) = \frac{2\lambda^2}{n-1};$$

tedy zřejmě nejhorší ze všech.

## Patologické úlohy teorie odhadu II.

*Josef Machek*

Nechť  $X_1, \dots, X_n$  je náhodný výběr z normálního rozdělení se střední hodnotou  $\mu$  a s rozptylem  $c\mu^2$ , kde  $c$  je dané číslo. To znamená, že  $X_i$  jsou vzájemně nezávislé náhodné veličiny s hustotou

$$f(x; \mu) = (2\pi c\mu^2)^{-1/2} \exp\left\{-\frac{(x-\mu)^2}{2c\mu^2}\right\}.$$

Sdružená hustota výběru tedy je

$$f(x_1, \dots, x_n; \mu) = (2\pi c\mu^2)^{-n/2} \exp\left\{-\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{2c\mu^2} + \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{c\mu} - \frac{n}{2c}\right\}.$$

Pro jeden neznámý parametr máme tedy dvojrozměrnou postačující statistiku  $(T_1, T_2) = (\sum_{i=1}^n X_i^2, \sum_{i=1}^n X_i)$ . Střední hodnota  $T_2$  je

$$E(T_2) = n\mu,$$

takže aritmetický průměr

$$\bar{X} = \frac{1}{n}T_2$$

je nevychýleným odhadem parametru  $\mu$ , založeným na postačující statistice. Každý by také čekal, že to bude nejlepší volba; každý totiž ví, že aritmetický průměr je nejlepším nestranným odhadem střední hodnoty normálního rozdělení. V případě uvažovaném zde tomu tak není. Nabízí se ještě další odhad parametru  $\mu$ . Jelikož  $\text{Var}(X_i) = c\mu^2$ , přichází v úvahu také odhad

$$\tilde{\mu} = \left\{ \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 \right] \right\}^{1/2} \frac{b_n}{\sqrt{c}} = \left\{ \frac{1}{n-1} \left[ T_1 - \frac{1}{n}T_2^2 \right] \right\}^{1/2} \frac{b_n}{\sqrt{c}},$$

kde  $b_n$  jsou konstanty vypočtené tak, aby odhad byl nestranný.

S rostoucím rozsahem výběru  $n$  se konstanty  $b_n$  dosti rychle blíží k 1, takže při velkých rozsazích výběru lze pokládat za přibližně nestranný odhad

$$\tilde{\mu} = \left\{ \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 \right] \right\}^{1/2} \frac{1}{\sqrt{c}}.$$

Teď ale přijde to nejlepší; máme dva – vzájemně si konkurující – odhady:  $\bar{X}$  a  $\tilde{\mu}$ . Rozptyl odhadu  $\bar{X}$ , který by se zdál nejpřirozenější, je roven

$$\text{Var}(\bar{X}) = \frac{c\mu^2}{n};$$

rozptyl odhadu  $\tilde{\mu}$ , zdánlivě hodně umělého, je při vyšších hodnotách  $n$  přibližně roven\*

$$\text{Var}(\tilde{\mu}) \cong \frac{\mu^2}{2(n-1)}.$$

To znamená, že podíl rozptylů je – při dosti velkých rozsazích výběru –

$$\frac{\text{Var}(\tilde{\mu})}{\text{Var}(\bar{X})} = \frac{\mu^2/[2(n-1)]}{c\mu^2/n} = \frac{n}{2(n-1)} \cdot \frac{1}{c} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2c}.$$

Při hodnotách  $c > \frac{1}{2}$  je tedy jasně odhad  $\tilde{\mu}$  lepší než „přirozený“ odhad  $\bar{X}$ .

V daném případě má však „záhada“ (či dokonce paradox?) jednoduché vysvětlení. Dvojměrná statistika  $(T_1, T_2)$  není úplná. Jinými slovy, nemá úplný systém rozdělení. Existuje totiž funkce dvojice  $(T_1, T_2)$ , která není identicky rovna nule, ale má nulovou střední hodnotu. Je to např. funkce

$$g(T_1, T_2) = \frac{T_1}{c+1} - \frac{T_2^2}{c+n},$$

---

\*Tato formule vyplyne z tzv. „zákona o přenášení chyb“ nebo z tzv. „ $\delta$ -metody“. Je-li  $T_n$  statistika s vlastnostmi  $E(T_n) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \theta$ ,  $\text{Var}(T_n) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0$ , a je-li  $g(t)$  funkce, která má v  $t = \theta$  nenulovou derivaci, pak při dosti velkých hodnotách  $n$  jest

$$\text{Var}[g(T_n)] \cong \text{Var}(T_n) \left( \frac{dg(t)}{dt} \right)_{t=\theta}^2.$$

V daném případě lze položit

$$T_n = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2,$$

takže  $T_n$  má rozdělení jako  $\frac{c\mu^2\chi_{n-1}^2}{n-1}$ , tj. rozdělení se střední hodnotou  $c\mu^2$  a s rozptylem  $\frac{2c^2\mu^4}{n-1}$ . Funkce  $g(t)$  je zde  $\sqrt{t}/c$  a podle uvedené věty

$$\text{Var}(\tilde{\mu}) \cong \frac{1}{c} \cdot \frac{2s^2\mu^4}{n-1} \left( \frac{1}{2\sqrt{c\mu^2}} \right)^2 = \frac{\mu^2}{2(n-1)}.$$

neboť

$$\begin{aligned} E[g(T_1, T_2)] &= \frac{1}{c+1} E \left[ \sum_{i=1}^n X_i^2 \right] - \frac{1}{c+n} E \left[ \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] = \\ &= \frac{1}{c+1} (n \operatorname{Var} X_i + n (EX_i)^2) - \frac{1}{c+n} (n \operatorname{Var} X_i + n^2 (EX_i)^2) = \\ &= \frac{1}{c+1} (nc\mu^2 + n\mu^2) - \frac{1}{c+n} (nc\mu^2 + n^2\mu^2) = \frac{1}{c+1} n\mu^2(c+1) - \frac{1}{c+n} n\mu^2(c+n) = 0. \end{aligned}$$

V takovém případě není nestranný (nevychýlený) odhad parametru  $\mu$  založený na postačující statistice určen jednoznačně. V uvedeném příkladě, jak bylo vidět, jsou tyto odhady dva a jejich relativní výhodnost závisí na hodnotě konstanty  $c$ .

## Tudy ne, přátelé! (?)

*Diana Bílková, Markéta Škuthanová, Karel Semerák,  
Karel Svoboda, Tomáš Ševčík*

Motto:

*„... A nebyl to právě Stroenberg, kdo experimentálně zjistil, že vypouštěním tabákového dýmu do vody zlato nevzniká? Někdo to totiž vyzkoušet musel. Někdo musel slepou uličku lidského poznání ohledat a ohlásit světu: „Tudy ne, přátelé!“ Dá se říci, že pravým pionýrem slepých uliček byl Jára Cimrman, ...“*

*Smoljak, Cimrman, Svěrák*

Ne, že bychom se chtěli vyrovnat českému géniovi z počátku 20. století, Járovi Cimrmanovi, ale myslíme si, že se nacházíme v podobné situaci. Ve statistice nejsme žádnými pionýry. Toto slovo je poněkud neoblíbené, ale definujme jej jako někoho, kdo někam kráčí jako první. Nejsme sice pionýry pro statistiku, ale jsme pionýry sami pro sebe.

Na počátku všeho našeho snažení bylo ujištění, že statistikem se člověk buď narodí, nebo se v něj postupně a těžce vyvíjí. Obojí je vlastně totéž. Jde jen o to, jak rychle ten vývoj proběhne. My se v současné době nacházíme zhruba ve vývojové fázi statistických embrií, což je konstatování nelichotivé, ale bohužel, odpovídající. Nevíme ještě přesně, co z nás bude, ale alespoň mlhavě tušíme, co by z nás za určitých okolností a příznivé konstelace hvězd být mohlo. Stejně jako embrya se i my při svém statistickém vývoji dělíme, naše poznatky v oblasti statistiky se rozšiřují a rozšiřují se i naše zájmy. Zatím chceme a musíme být, stejně jako Jára Cimrman či Ferda Mravenec, odborníci na „práci všeho druhu“. Samozřejmě, v tom dobrém slova smyslu, protože je v našem zájmu být co nejvšestrannějšími.

Byla zde snaha zasvětit nás do tajů teorie této vědy, nebyla to práce vždycky snadná, ani pro pedagogy ani pro nás. Ale i přes toto značné úsilí jsme vydrželi. Neříkáme, že jsme zrovna ti nejlepší, spíše ti nejvytrvalejší. Je tedy jen a jen na nás, abychom se trochu podívali na praxi, abychom získávali zkušenosti. V tom nám může pomoci velká spousta lidí: statistici - odborníci, statistici - studenti, studenti - nestatistickí a mnoho dalších. Ti všichni (i Vy všichni) nás nutí, abychom „něco dělali“, abychom nezůstávali stát na jednom místě, abychom se i my blíže seznámili se statistikou. A děláme pokroky. Většina z nás si již pamatuje vzorec průměru (Vy mu říkáte aritmetický), jen občas uděláme chybu při výpočtu rozptylu (dokonce nám občas vyjde i nezaporný) a další úspěchy na sebe jistě nedají dlouho čekat.

Podíváme-li se na svou budoucnost jako na náhodnou veličinu, je zřejmé, že tato veličina je spojitá. Proto bychom se marně pokoušeli přesně určit, jak velká je pravděpodobnost našeho setrvání u statistiky. Ale i přes to, že se tato pravděpodobnost limitně blíží nule, nebo snad právě proto, je třeba se ze všech sil bránit tomu, abychom sešli ze značené cesty. Vzhledem k tomu, že jisté tvrzení říká, že „neexistují nezávislé jevy“, existuje asi spousta prostředků, jak tomuto „sejítí“ zabránit. Jde jen o to, budou-li tyto prostředky dostatečně účinné.

I když se ale budeme celý život učit, asi nám nezbude nic jiného než na jeho konci použít parafrázi známého výroku

„Vím, že nic nevím“

a říci

„Víte, když já tu statistiku ještě moc neumím.“

(I toto je citát. Autorem tohoto výroku je jeden pan profesor, nyní vlastně náš „Kolega“.)

*P.S. Kdybychom si hlouběji zalistovali životem a dílem Járy Cimrmana, záhy bychom asi zjistili, že i on se zabýval statistikou. To ukazuje na důležitost a všestranné využití této vědy.*



## Jak učíme statistiku v Harare

*Otakar Macháček\**

Prezidenti a monarchové nově nezávislých států v Africe šedesátých let měli mezi jiným jednu společnou ctižádost: mít svoji univerzitu. Dřívější britské kolonie v některých případech vysoké učení zdědily, v duchu tradic nová hlava státu pouze převzala úřad rektora. Učitelé sbory v prvním období mnoho změn nedoznaly, jen snad nejzavilejší odpůrci nových pořádků, kteří buď z vlastní vůle nebo na doporučení odešli, byli nahrazeni prostřednictvím mezinárodního konkursu. S dalším rozvojem se zvyšovala potřeba domácích absolventů. Dříve či později se také zpravidla dostavily hospodářské potíže, související se „specifickými podmínkami“ daného státu, takže obstarání prostředků na dotace pro univerzitu se komplikovalo. Hospodářské potíže s sebou nesou obvykle růst cen, pokles životní úrovně obyvatel a jejich potřebu vyrovnat tyto okolnosti vyšším výdělkem. V takové situaci i univerzitní učitelé hledají výnosnější uplatnění, ať už doma či v cizině. Materiální podmínky zaměstnání, které dřívější „dons“ začali považovat za neuspokojivé, se však zdály stále atraktivní odborníkům z východní Evropy, případně některých jiných afrických zemí, které na tom jsou hospodářsky podobně.

Z takových důvodů máme na příklad tady na univerzitě v Harare katedry, kde je většina pedagogů některé východoevropské národnosti, v jednom případě dokonce pouze sekretářka je místní občankou, ostatní členové katedry jsou Bulhaři. Čechoslováků je na univerzitě v tomto srovnání jen málo, celkem osm, z toho jeden se švédským občanstvím.

Na katedře statistiky jsem z Československa sám, na fakultě vědy, pod kterou katedra patří, je ještě Pepa Havlas na katedře matematiky a Andrej Lesko na ústavu pro hornický výzkum. Ostatních pět je na fakultě inženýrské. Vedoucím katedry statistiky, založené teprve v roce 1989, je Švéd Thomas Polfeldt, z dalších učitelů jsou dva místní občané, dva Bulhaři a jeden Brit, žijící zde již pětadvacet let. Stav je doplněn dvěma místními pedagogickými asistenty a v praktických cvičeních vypomáhají za úplatu také někteří postgraduální studenti. Patříme mezi nejmenší katedry.

Jak vyučujeme: katedry mají za úkol jednak připravovat odborníky ve svém oboru, jednak poskytovat takzvané servisní kurzy těm dalším katedrám a fakultám, na kterých

---

\*Profesor O. Macháček, Dept. of Statistics, University of Zimbabwe P O Box MP 167, Mt Pleasant, Harare, Zimbabwe

je jejich předmět součástí studijního plánu. Zájem „zákazníků“ o naše kursy narůstá, letos poskytujeme servis v podobě jedno- a dvousemestrových kursů fakultám inženýrské a zemědělské, pro příští rok projevila zájem o dvousemestrový kurs také fakulta veterinární. Na domovské fakultě vědy vyučujeme kurs biostatistiky na postgraduálním stupni MSc katedry biologických věd. Medicína a obchodní fakulta mají pro výuku statistických předmětů svoje vlastní učitele. Za perličku je možno považovat, že katedra sociologie fakulty sociálních věd, která vyučuje i obor demografie, nás loni požádala o pokrytí základního, tj. úvodního kursu statistiky pro studenty třetího ročníku demografie – myslím, že prof. Pavlík z Univerzity Karlovy by se skladbě předmětů na tomto oboru v Harare podivil.

Budoucí statistici přicházejí na fakultu vědy s prvním postupným cílem získání hodnosti BSc General, což vyžaduje studium určité kombinace předmětů, nabízených katedrami fakulty, po dobu nejméně tří let. Z toho jeden nebo dva předměty si volí jako „major subjects“ a mají je studovat celou tuto dobu, a dalších jeden až pět předmětů jako „minor subject“ mohou studovat postupně po dobu jednoho či dvou let. V prvním ročníku se tedy setkáváme s kombinacemi tří předmětů, vytvořenými z prvků statistika, matematika, počítačová věda, fyzika, biologie, geologie, geografie, chemie. Statistika do těchto kombinací přispívá čtyřmi jednosemestrovými kursy: STC 101 „Úvod do pravděpodobnosti“, STC 102 „Jednorozměrná popisná statistika“ (první semestr) a STC 111 „Úvod do jednorozměrné indukce“, STC 112 „Úvod do vícerozměrného popisu a indukce“ (druhý semestr).

Zkoušky jsou na závěr každého semestru (u dvousemestrových předmětů na závěr roku), výhradně písemně, prováděné se snahou o anonymitu hromadným způsobem ve velké univerzitní aule za dozoru „invigilátorů“ zásadně z jiných kateder a oborů, než které jsou právě předmětem zkoušky. Na jednu dvou- či tříhodinovou „session“ pojme aula až 700 kandidátů, jejichž úsilí je koordinováno povely mikrofonem z úst Chief Invigilatora. Tím je úředník z ústřední zkouškové kanceláře univerzity, tedy osoba neakademická. Ona kancelář je také pověřena poměrně složitou administrativou kolem zkušební činnosti, zabezpečením jednotných předtištěných sešitů pro elaboráty studentů, vtištěním zadání zkušebních otázek na jednotných formulářích v potřebném počtu atd. Texty zkušebních otázek musí katedry dodat k tomuto účelu s půlročním předstihem, potom co je daly posoudit a schválit tzv. externím examinátorům. To je rovněž instituce tradiční, která má zabezpečit srovnatelnou úroveň studia ve všech členských zemích britského Společenství. (V Londýně funguje sekretariát Asociace univerzit

Společenství, koordinující jiné stránky jejich života.)

Po úspěšném ukončení studia v prvním ročníku se student může rozhodnout v pokračování na úrovni BSc General, tj. k dalšímu studiu zvolené kombinace předmětů, nebo ke přechodu na úroveň BSc Honours, tj. ke specializaci. V tom případě je jeho studijní plán ve druhém ročníku tvořen pouze kursy zvoleného specializačního předmětu. Je-li tímto předmětem statistika, jsou to: HSTC 201 „Statistická indukce II“, HSTC 202 „Statistická šetření“, HSTC 203 „Výpočetní statistika“, HSTC 204 „ Vícerozměrná analýza“, HSTC 205 „Analýza časových řad“ a HSTC 206 „Státní statistika“ nebo „Operační výzkum (první semestr), dále pak HSTC 211 „Regresní analýza a analýza rozptylu“, HSTC 212 „Ekonomická a sociální statistika“, HSTC 213 „Pravděpodobnost II“, HSTC 214 „Statistická indukce II“, HSTC 215 „Design a analýza experimentu“, HSTC 216 „Ekonometrika“ nebo „Demografie“ (druhý semestr). Studenti pokračující na BSc General a zapisující i ve druhém ročníku statistiku, mají ve svém studijním plánu z výše uvedených předmětů v každém semestru jen první tři, pod signaturami STC 201 – 213, zatímco druhá trojice výše uvedených je zapisována studenty třetího ročníku BSc General, pod signaturami STC 301 – 313.

Ve třetím ročníku specialistů statistiků je pak učební plán tvořen kursy HSTC 301 „Výpočetní statistika II“, HSTC 302 „Pravděpodobnost III“, HSTC 303 „Statistická kontrola jakosti“, jako povinnými a třemi dalšími (HSTC 304–306) volitelnými z těchto šesti: Státní statistika II, Aplikovaná ekonomická statistika, Pojistná statistika, Teorie rizik, Stochastické procesy a biostatistika. Všechny uvedené kursy třetího ročníku BSc Honours jsou letos nabízeny poprvé, a jako celoroční, poněvadž si je zapsali jednak někteří loňští absolventi tříletého studia BSc General (kteří nastoupili ke studiu v roce 1988 na katedru matematiky, kdy ještě katedra statistiky neexistovala) a tito tedy budou studovat o jeden rok déle, jednak studenti z loňského druhého ročníku BSc General. V obou těchto případech se studenti do prvního ročníku zapisovali podle starého trimestrového systému, kdy zkoušky jsou jen na konci roku.

Tito studenti musí tedy dokončit i studium Honours podle tohoto systému. Ve dvousemestrovém systému, do něhož se zapisovali studenti letošních prvního a druhého ročníku, jsou zkoušky po každém semestru a od roku 1993, kdy tento systém vstoupí plně v platnost, budou některé z uvedených kursů rozděleny na dva se samostatným obsahem a zkouškou. Příslušné sylaby kursu jsou v současné době na katedře připravovány.

Jak z uvedeného vyplývá, jsou počty posluchačů na přednáškách a ve cvičeních v prv-

ních třech ročnících složený jednak z těch, co studují pouze statistiku, jednak z těch, kteří mají ještě další předměty. Obsah i formy výuky musí této skutečnosti odpovídat a tvorba rozvrhu výuky, při prostorových omezeních, daných růstem počtu studentů při nerostoucích prostorových a personálních kapacitách, je náročným úkolem. Všeobecně neutěšená ekonomická situace afrických zemí v současné světové depresi je v Zimbabwe a okolí od letošního roku zesílena katastrofálním suchem. Nedostává se ani prostředků na zvyšování platů, aby mohly sledovat rychlý růst cen v důsledku inflace a devalvace místní měny. Tím méně jsou k dispozici fondy nutné k pořízení potřebných dodatečných výukových prostor, pomůcek a materiálů.

Potřeba kvalifikovaných statistiků v zemi je čitelná, například letošní sčítání lidu (18. srpna), druhé od vyhlášení nezávislosti v roce 1980, je sice koordinováno Ústředním statistickým úřadem za vydatné, jak metodologické tak materiální pomoci populační komise OSN a švédské rozvojové agentury SIDA, ale úlohu sčítacích komisařů převezmou převážně venkovští náčelníci a učitelé venkovských škol, samozřejmě po jistém proškolení. Vedle státní statistiky je poptávka po odbornících i v soukromém podnikovém sektoru a v pobočkách mezinárodních společností a bank, takže hrozba nezaměstnanosti, obecně v zemi čitelná, nad našimi absolventy tolik nevisí. Je však pro ně do jisté míry popudem ke kvalitnímu studiu, jelikož perspektivní zaměstnavatelé se rádi zajímají o pracovní a osobní profil uchazečů o zaměstnání a univerzita je žádána o příslušná vyjádření.

V současné době uvažujeme na katedře o rozšíření nabídky kursu pro studium k dosažení hodnosti MSc ve statistice, a chystáme se ke přípravě příslušných sylabů. O tom ale snad až příště.“

# Světový kongres o lékařské informatice MEDINFO 92

Ženeva 6.-10. září 1992

*Doc. RNDr. Jana Zvárová, CSc., 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze*

Světový kongres o lékařské informatice MEDINFO, který se konal v září v Ženevě, byl v pořadí již osmým světovým kongresem na toto téma, po kongresech ve Stockholmu (1974), Torontu (1977), Tokiu (1980), Amsterdamu (1983), Washingtonu (1986) a dělenému kongresu mezi Peking a Singapore (1989). Kongresy organizuje mezinárodní asociace pro lékařskou informatiku IMIA (International Medical Informatics Association). IMIA byla ustavena v roce 1978 k tomu, aby vytvářela podmínky pro rozvoj informačních věd a pronikání nových technických prostředků do lékařství, zdravotnictví a biomedicínského výzkumu. Tato oblast nazývaná "Medical Informatics" zahrnuje celou oblast informatiky v lékařství a zdravotnictví.

V současné době IMIA působí velmi aktivně při stimulaci výzkumu, podpoře mezinárodní spolupráce, šíření a výměně informací v oblasti informatiky v medicíně a je pro tuto oblast zastoupena jako reprezentantka v řadě profesních, vládních i nevládních organizací, například ve světové zdravotnické organizaci WHO (World Health Organization). V rámci IMIA se specializuje řada pracovních skupin na dílčí otázky informatiky v medicíně. Kromě světových kongresů IMIA, podporuje organizaci pracovních konferencí ke speciálním tématům informatiky v medicíně. Rovněž stimuluje publikaci výsledků pracovních konferencí v knižní podobě či jako zvláštní číslo vybraného mezinárodního časopisu. Dvě pracovní konference pod záštitou IMIA pořádala v Praze Česká lékařská společnost, prostřednictvím sekce lékařské informatiky Společnosti biomedicínského inženýrství v letech 1985 a 1990. Výsledky těchto konferencí byly publikovány knižně nakladatelstvím Elsevier P.C., North Holland [1], [2]. Toto nakladatelství pravidelně vydává i sborník ze světových kongresů MEDINFO. Dvoudílné vydání z letošního kongresu MEDINFO 92 [3] lze u nakladatelství North Holland objednat. Od letošního roku začíná IMIA vydávat knižní publikaci "Yearbook of Medical Informatics", která odráží výsledky výzkumu a vývoje v lékařské informatice dosažené v uplynulém roce ve světě.

Světový kongres MEDINFO'92 byl uspořádán ve výstavním a kongresovém areálu Palexpo. Odborný program kongresu byl velmi bohatý a sestával z referátů, posterů, seminářů, pracovních zasedání (workshops), demonstrací, exkurzí a probíhal v 10 paralelních sekcích. Současně v areálu Palexpo byla uspořádána zajímavá výstava výpočetní techniky a programů pro biomedicínské aplikace. Povšimněme si nejprve podrobněji odborného programu kongresu.

Při slavnostním zahájení se více než 1500 delegátů dozvědělo, že ze zaslaných 627 příspěvků bylo 338 přijato k prezentaci. Většina příspěvků se týkala oblasti informatiky v klinickém lékařství. Značně, oproti minulým kongresům, však vzrostl počet příspěvků z oblasti epidemiologie a veřejného zdravotnictví. Program byl rozčleněn do sekcí s přednáškami a postery, do sekcí pro technické demonstrace a pracovní zasedání. Při slavnostním zahájení Dr. Niels Rossing za Evropské společenství zdůraznil význam projektů programu AIM (Advanced Informatics in Medicine), které přispěly k formulaci mezinárodních standardů pro informatiku. Hlavním referátem při slavnostním zahájení kongresu byl příspěvek lékaře, nositele Nobelovy ceny Prof. Sune Bergstroma ze Švédska. Ve svém příspěvku se soustředil na význam MEDLINE, pro její celosvětovou dostupnost a ve své práci ilustroval vztah mezi medicínskými znalostmi a zlepšením národního zdraví. Řekl, že roční přírůstek populace na zemi vzrostl na 90 milionů se současným vzrůstem střední délky života v závislosti na gramotnosti populace. Statistickým rozborem úmrtnosti ve světě dospěl k závěru, že z 15 miliónů zemřelých dětí ve věku do 5 let by bylo možno 14,5 miliónu dětí zachránit, z 2.2 miliónů dětí zemřelých ve věku 5-15 let by bylo možno zachránit 2 miliony a z populace 10,6 milionu zemřelých ve věku 15-69 let by bylo možno zachránit 7,6 milionu osob. Referát demonstroval potenciální možnosti informačních věd a technologií výrazně přispět k prevenci chorob a zlepšení péče o zdraví. V dalším programu kongresu byly zařazeny ještě čtyři plenární přednášky, z nichž dvě prezentovaly dosti rozdílné pohledy na budoucnost počítačové technologie v medicíně.

Prof. Roger Penrose, profesor matematiky na univerzitě v Oxfordu, přednášel o tom, co počítače mohou a co nemohou. Jádrem jeho přednášky byla otázka "porozumění". řekl, že "lidský mozek má schopnost rozumět, zatímco počítače budou vždy omezen tím, že pouze mohou pracovat podle zadaných pravidel". Na podporu tohoto názoru uváděl Gödelovu větu a tvrdil, že "oblast věření, která přichází z matematikova vědomého pochopení a hlubokého ponoření do problému, nemůže být redukována na množinu známých a předpokládaných výpočetních pravidel."

Prof. Nadia Magnenat-Thalmann s Univerzity v Ženevě, ve svém příspěvku o experimentálním medicínském výzkumu s virtuálními pacienty, demonstrovala výsledky svého výzkumu ve vývoji počítačových lidských modelů. Její kritéria pro "ideálního syntetického herce" by měly být následující: vypadat, chovat se a mít charakter skutečné osoby; mít schopnost přijímat příkazy; fungovat v reálném prostředí; mít schopnost chodit, mluvit a porozumět; mít emoce; mít schopnost měnit tvar těla a výraz obličeje při pohybu; obsahovat vnitřní systémy a orgány. V tomto výzkumu se odhaduje velký vliv jeho výsledků na budoucí lékařské vzdělávání a vlastní výkon profese. Například chirurg by mohl být schopen simulovat chirurgický výkon před jeho vlastním provedením a tak

předem ověřit jeho účinek na lidský organizmus.

V názvech řady dalších referátů kongresu se často objevovaly následující výrazy: počítačové sítě, zpracování obrazů, standardizace, podpora rozhodování, přirozený jazyk, epidemiologie, statistika, veřejné zdravotnictví. S intenzivním využíváním počítačových informačních systémů a s rostoucím poznáním, že informační vědy a technologie mohou přispět k podpoře péče o zdraví tím, že sjednotí způsoby komunikace a budou produkovat smysluplná statistická data pro porovnání nabývala na významu problematika standardizace a metody univerzálního vyhledávání.

Lékaři a sestry si stále více uvědomují, že počítače a informační vědy sehrají významnou roli při rozhodovacích procesech. Během demonstrace systému Medlex, tj. elektronické medicínské nomenklatury, přednášející Dr. E.R. Gabrielli řekl: „Klinická medicína je poslední profesí, kde rozhodnutí jsou založena pouze na paměti a vybavovacích schopnostech.“

Závěrečný ceremoniel kongresu MEDINFO 92 sestával zejména z příspěvků členů výboru IMIA a uvedení do funkce nové předsedkyně IMIA, Prof. Marion Ball a předání ceny za nejlepší příspěvek kongresu, kterou obdržel Prof. Jorg Michaelis za práci „Predikce budoucího infarktu myokardu na základě automatizované analýzy EKG“. Štafetu pro přípravu příštího světového kongresu MEDINFO 95 v Sao Paulo, Brazílie, převzal Prof. Daniel Sigulem.

#### **LITERATURA:**

1. Bemmell J. H., Grémy F., Zvárová J. (eds), *Diagnostic strategies and expert systems*, North Holland, Amsterdam, London, New York, Tokyo, 1985.
2. Bemmell J.H., Zvárová J. (eds), *Knowledge, Information and Medical Education*, North Holland, Amsterdam, London, New York, Tokyo, 1990.
3. Lun K.C., Degoulet P., Piemme T.E., Rienhoff O. (eds), *MEDINFO 92*, North Holland, Amsterdam, London, New York, Tokyo, 1992.

## Založení České společnosti aktuárů.

V Praze byla 18.11.1992 založena společnost sdružující pojistné matematiky a odborníky se zájmem o pojistnou matematiku. Označení „aktuár“ pro pojistného matematika, pocházející z Anglie, se u nás v předválečné době nevžilo. Bylo užíváno pouze ve spojení „aktuárské vědy“, mezi něž byla též počítána matematická statistika.

Česká společnost aktuárů navazuje na cíle Spolku čs. pojistných techniků, založeného v roce 1919. Účelem spolku bylo „soustředění duševních sil českých a slovenských pojistných techniků v zájmu pojistných a sociálních věd, jakož i hájení práv akademicky vzdělaných pojistných odborníků“.

Stanovy společnosti předpokládají též zřízení komise, která bude vydávat osvědčení o způsobilosti vykonávat aktuárskou činnost. Tomu má též posloužit spolupráce s významnými zahraničními institucemi sdruženými v I. A. A. (International Actuarial Association).

Pravidelný Seminář z aktuárských věd je konán na katedře pravděpodobnosti a matematické statistiky MFF UK pro všechny zájemce. Seminář se koná v době univerzitní výuky pravidelně každý pátek od 8.10 hod. v posluchárně Praktikum, v budově MFF UK, Sokolovská 83, Praha 8.

---

### Jubileá

Dne 10. ledna 1993 se dožívá **padesáti let** jeden ze zakládajících členů České statistické společnosti, **Doc. Ing. Jiří Žváček, CSc.** Dovolte při této příležitosti alespoň stručně připomenout dosavadní jubilentovu životní a vědeckou dráhu.

Jiří Žváček se narodil v rodině armádního důstojníka, za okupace vězněného za odbojovou činnost. Vysokoškolské vzdělání získal v letech 1960-65 na VŠE v Praze, kde studoval tehdejší obor mechanizace a automatizace řídicích prací, a dále mimořádným studiem na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v letech 1967-68 a 1970-73. V letech 1980-82 absolvoval na téže fakultě postgraduální studium oboru matematická statistika. Vědeckou přípravu absolvoval v letech 1979-82 na VŠE, obor ekonomická statistika.

Hluboké znalosti statistiky a příbuzných matematických věd získal též studijními pobyty ve Švýcarsku (Univerzita Curych) v letech 1969-70 a v USA (Colorado State University - Fort Collins a University of Wisconsin - Madison) v letech 1987-88.



Po ukončení studií pracoval nejprve na Státní plánovací komisi jako programátor-analytik. V roce 1967 byl přijat na katedru statistiky VŠE, jejímž členem je dodnes. U studentů i kolegů má pověst náročného pedagoga, plného životního optimismu.

Jiří Žvábek je znám jako nadaný vědec, hýřící originálními nápady a projevující se obdivuhodnou vytrvalostí a pílí. Odborně se zaměřuje především na analýzu časových řad a prognostiku, výpočetní statistiku a vícerozměrné metody. V těchto oblastech publikoval zhruba 160 prací, z nich více než 20 v zahraničí. K nejrozsáhlejším patří monografie o ekonomických časových řadách. Docent Žvábek je též autorem metody VUSEI pro krátkodobou extrapolaci časových řad.

V poslední době jubilant zaměřuje svůj zájem především na výpočetní statistiku a problematiku statistického softwaru. Je autorem koncepce výuky výpočetní statistiky na VŠE v Praze a Bratislavě a též autorem první souhrnné monografie v tomto oboru. Kromě toho inicioval napsání řady manuálů (SPSS, Statgraphics, dBASE apod.).

Kvalifikační růst Jiřího Žvábka byl do roku 1989 pozdržován. Jedním z důvodů byla účast na demonstraci v srpnu 1968, při níž byl postřelen. Po listopadových událostech, při nichž se aktivně podílel na společenských změnách na VŠE, se zapojil do organizování nového způsobu studia. V březnu 1990 byl jmenován docentem. V letním semestru 1990 se stal pedagogickým proděkanem tehdejší národohospodářské fakulty a 1. března 1991 prorektorem VŠE pro pedagogiku a informatizaci. Své zkušenosti ze studijních pobytů v zahraničí využil při návrhu a uskutečňování přechodu VŠE na kreditní systém.

Jiří Žvábek se nejenom zasloužil o vznik České statistické společnosti, ale po jejím založení zastával též funkci místopředsedy v hlavním výboru. Kromě ČStS je Jiří Žvábek členem celé řady dalších vědeckých společností, např. JČMF, ČSDS, SŠDS, Kybernetické společnosti a IASC (International Association for Statistical Computing).

I když je nyní Jiří Žvábek dlouhodobě upoután na lůžko (po úraze, který utrpěl coby aktivní sportovec při horolezeckém výcviku), nepřestává předávat své názory ve formě připomínek a podnětů k úpravám kreditního systému, ke koncepci rozvoje VŠE apod. Pokračuje i ve vědecké činnosti, podílí se na příspěvcích do Informačního bulletinu České statistické společnosti i do časopisu Statistika.

Přejeme Jiřímu jménem jeho početných kolegů a přátel do dalšího života hodně optimismu, mnoho inspirací a nápadů při jeho další tvůrčí činnosti.

P. Závodský, H. Řezanková

### III. valná hromada České statistické společnosti.

Nový rok je za dveřmi a s ním i třetí valná hromada členů naší společnosti **27.1.1993**. Bude se konat v budově VŠE na náměstí W. Churchilla 4 v Praze 3 v nové budově (vchod z nádvoří) ve 3. patře, v místnosti č. 335 od 13.00 hod. Na programu bude

- zprávy ze společnosti
- volba nového předsedy a členů hlavního výboru
- přednášky z oborů

#### Kandidáti do výboru České statistické společnosti

Jako kandidáti na předsedu byli navrženi: prof. Čermák (VŠE), prof. Jílek (FSÚ) a ing. Roth (SZÚ). Dále uvádíme seznam kandidátů do hlavního výboru. U každého kandidáta jsou uvedeny následující údaje:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| * | Příjmení, jméno, tituly (rok narození)<br>zájmy (ve zkratce) | organizace, útvar, město<br>postavení v zaměstnání |
|---|--|--|

kde \* označuje současné členy výboru. Zájmy jsou uvedeny pomocí těchto zkratk:

M	matematická statistika	S	státní statistika	D	demografie
V	výpočetní statistika	SV	společenské vědy	L	lékařství
E	ekonomická statistika	T	technické vědy	Z	zemědělství
P	podniková statistika	EM	ekonometrie	B	biometrie

*(Údaje jsou převzaty především z databáze vzniklé na základě přihlášek do ČStS, proto se omlouváme, jestli u něhoho nejsou aktuální a prosíme o sdělení aktuálních údajů na konferenci ČStS.)*

- \* Anděl Jiří, Prof. RNDr. DrSc. (1939)  
M  
Antoch Jaromír, RNDr. CSc. (1953)  
M,V
- \* Blatná Dagmar, Ing. CSc. (1944)  
E,S – SV  
Čermák Václav, Prof. Ing. DrSc. (1932)  
E, obecná teorie statistiky – Z
- \* Dohnal Gejza, RNDr. CSc. (1952)  
M,V, statistika náhodných procesů - L,T,SV  
Friedlaender Jan, Ing. CSc. (1933)  
E,S, sociální statistika – SV  
Hindls Richard, Ing. CSc. (1950)  
analýza čas. řad, apl. v ekon. (prognostika) – SV
- Jarušková Daniela, Doc. RNDr. CSc. (1951)  
M – T
- \* Jílek Jaroslav, Prof. Ing. CSc. (1931)  
E,S  
Komenda Stanislav, RNDr. CSc. (1936)  
M,B – SV,L  
Koschin Felix, RNDr. CSc. (1946)  
M,V,S,D – SV  
Kozák Josef, Prof. Ing. DrSc. (1931)  
M,EM  
Likeš Jiří, Prof. Ing. DrSc. (1929)  
M – T  
Machek Josef, Ing. CSc. (1929)  
M, pojistná matematika – T  
Malý Marek, RNDr. (1961)  
M,V – L  
Mazánková Vlasta, prom.mat. (1947)  
M,V,D – L  
Michálek Jaroslav, Doc. RNDr. CSc. (1946)  
M,V – L,T  
Prášková Zuzana, RNDr. CSc. (1946)  
M  
Roth Zdeněk, Ing. CSc. (1930)  
M,V,B – L
- \* Řezanková Hana, Ing. CSc. (1956)  
V  
Souček Eduard, Doc. Ing. CSc. (1935)  
E,S – SV
- MFF UK-KPMS, Praha  
*vedoucí katedry*  
MFF UK-KPMS, Praha  
*vědecký pracovník*  
VŠE-KSTP, Praha  
*odborná asistentka*  
VŠE-KSTP, Praha  
*profesor*  
FStr ČVUT-KTM, Praha  
*odborný asistent*  
FSÚ Praha  
*vedoucí odboru*  
VŠE-KSTP, Praha  
*vedoucí katedry*  
FSta ČVUT-kat. mat., Praha  
*docentka*  
FSÚ, Praha  
*místopředseda FSÚ*  
LF UP-prac. biometrie, Olomouc  
*prorektor UP*  
VŠE-KDEM, Praha  
*odborný asistent*  
VŠE-KSTP, Praha  
*profesor*  
VŠE-KSTP, Praha  
*děkan fak. inform. a stat.*  
MFF UK-KPMS, Praha  
*vědecký pracovník*  
SZÚ-MSP, Praha  
*vědeckovýzkumný pracovník*  
ÚZIS, Praha  
*ředitelka*  
PřF MU-kat. apl. mat., Brno  
*vedoucí katedry*  
MFF UK-KPMS, Praha  
*odborná asistentka*  
SZÚ-MSP, Praha  
*samostatný vědecký pracovník*  
VŠE-KSTP, Praha  
*odborná asistentka*  
ČSÚ, Praha  
*předseda ČSÚ*

Tvrdík Josef, Ing. CSc. (1943) V,D – L,T	Ostravská univ., kat. inf. a poč., Ostrava <i>vědecký pracovník</i>
Víšek Jan Ámos, RNDr. CSc. (1947) M,V, robustní statistika	ÚTIA ČSAV-sektor TI, Praha <i>vědecký pracovník</i>
Zvára Karel, RNDr. CSc. (1943) M,V – SV,L,Z,T	MFF UK-KPMS, Praha <i>odborný asistent</i>

Všem členům společnosti přejeme hezké vánoce,

hodně zdraví a úspěchů

v roce 1993 .

Redakce  $\mathcal{I}_3$

---

**Informační Bulletin** České statistické společnosti vychází čtyřikrát do roka v českém vydání a jednou v roce v anglické verzi. Předseda společnosti: Prof. Dr. J. Anděl, DrSc., MFF UK, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, E-mail: andel@karlin.mff.cuni.cz.

Redakce: Dr. Gejza Dohnal, Jeronýmova 7, 130 00 Praha 3, E-mail: dohnal@fsik.cvut.cz.