

# Informační Bulletin



České Statistické Společnosti

číslo 1., leden 1994, ročník 5.

---

## Jak zviditelnit statistiku?

*Petr Hebák*

### VÝZNAM STATISTIKŮ

Již před lety mne velmi zaujal proslov Donalda W. Marquardta, který přednesl při blížícím se výročí stopadesátých narozenin Americké statistické asociace, založené v roce 1839. Jeho příspěvek byl později publikován v JASA (žurnálu této asociace). Marquart vyšel z historických tradic aplikované statistiky (lidstvo provádí uvědoměle či neuvědoměle aplikovanou statistiku již tisíce let) a uvedl, že moderní společnost je v mnohém závislá na statistice. Zdaleka nejde jen o statistické údaje, které statistické či jiné instituce poskytují, ale především o přímou účast statistiků při řízení výroby, ve výzkumu, marketingu a v dalších oblastech. Vyjádřil určitou spokojenost nad výsledky, kterých bylo dosaženo, ale svůj příspěvek (nazvaný "Význam statistiků") zaměřil na některé současné základní problémy statistiků a statistiky. Podrobně argumentovaný nedostatek viditelnosti statistiky se pro mého kolegu Ing. Richarda Hindlse a pro mne stal inspirací pro článek, který vyšel (rovněž před pár lety) v časopise Statistika. Marquardt si stěžoval např. na skutečnost, že ze 2 tisíc amerických univerzit jen jedna desetina nabízí graduační programy ve statistice a pouhá polovina má slovo statistika v názvu katedry. Náš článek byl zaměřen na význam vzdělání vůbec, na postoj společnosti ke vzdělání a na postavení statistiky jako vědní disciplíny u nás. Uvedli jsme pro

srovnání s americkými poměry našich asi (tenkrát) 40 vysokých škol, ze kterých graduační programy nabízely pouze dvě až tři, u kterých jsme napočítali jen 7 kateder statistiky v celé tehdejší ČSFR. Nevím, jaká je přesná situace dnes. Marquardt dále mluví o tak zvaném úzkém, středním a širším názoru veřejnosti na statistiku a statistiky. Převládá názor úzký, podle kterého jsou statistici pouze shromažďovači údajů. Statistické údaje jsou potřebné pouze pro podporu určitého názoru či rozhodnutí a nikoli pro tvorbu tohoto názoru či rozhodnutí. Přímo se nabízí citát A. Langa, který žil v letech 1844–1912 a řekl doslovně „He uses statistics as a drunken man uses lampposts – for support rather than for illumination“, což myslím nevyžaduje překlad ani speciální komentář. V oblasti získávání a zpracování dat je řada velmi závažných otázek, tuto oblast nelze nijak podceňovat, ale přesto takové chápání statistiky a statistiků je příliš úzké a nedostatečné. Střední názor připouští, že statistici by mohli být (občas i jsou) specialisté nebo konzultanti pro určité problémy, jako je příprava experimentu, zobecňování výsledků na základě výběru, tvorba prognostického modelu atd. Mnozí statistici by jistě byli spokojeni, kdyby je jejich klienti takto chápali, a kdyby se širší nestatistická veřejnost takto na význam statistiků dívala. Při širším chápání statistiky by statistikové měli být vybíráni pro plné (dalo by se říci servisní) vedení, pro účast při diagnóze a řešení úlohy, služby pro problémy v kterékoli oblasti aplikace atd.

Při hledání odpovědi na otázku, proč tomu tak není a proč zřetelně převládá úzké chápání významu statistiky a statistiků bychom asi měli vyjít sami od sebe, tj. z toho, jak my se díváme na význam naší disciplíny a jak se díváme sami na sebe a na své kolegy. Opět je asi možné mluvit o úzkém, středním a širším názoru. Podle úzkého názoru je námi statistika chápána jako odvětví teoretické nebo aplikované matematiky. Podle tohoto názoru jsou uvnitř disciplíny povoleny jen abstraktní problémy a někdy to vypadá tak, že jediné učení a výzkum jsou ty skutečně „opravdové“ činnosti. Marquardt říká, že tito nejlepší a nejbystřejší z nás se starají o skutečný rozvoj naší disciplíny a mají nespornou zásluhu na tom, že statistika jako vědní obor přežije a (jak říká) neztratí svůj svit. Skutečné živobytí (jak jistě všichni velmi dobře víme) však plně závisí na viditelnosti a vlivu aplikovaných statistiků, protože bez nich by jednoznačně vyschly finanční zdroje podnikatelů, firem i institucí, určené statistice, a tím nepřímou i statistikům. Střední názor zastávají ti z nás, kteří si uvědomují, že statistika je unikátní v tom smyslu, že používá matematiku a teorii pravděpodobnosti jako nástroj, opírá se o filozofii

a dodržuje jisté vědecké principy, říkáme řídí se vědeckou metodou. Víme, že statistika umožňuje uspokojení z různorodých činností v abstraktní teorii nebo v abstraktních aplikacích, ale je (či lépe může být) užitečná prakticky v kterémkoli oboru aplikace. Marquardt nabízí statistikům širší názor, podle kterého by statistici měli být nikoli na okraji, ale v centru dění. Měli by představovat jednotící sílu při spolupráci s lidmi sice školenými v jiných oborech, ale v zásadě používající stejnou vědeckou metodu. Myslím si, že zajímavá je myšlenka, podle které statistici jako konzultanti budou mít skutečný vliv jen tehdy, jestliže budou působit ve středu hlavního proudu a používat princip „totálního zapojení“ a nikoli zůstat na okraji a doufat, že jejich rady a dobře interpretované výsledky analýz někdo ocení, vezme za své a skutečně z nich bude ve své činnosti vycházet nebo je aspoň bude respektovat. S chápáním sebe sama souvisí i naše schopnost korektně posoudit, kde v tomto okamžiku jsme, a co je třeba dělat pro zviditelnění statistiků, a tím pro zvýšení významu statistiky.

Možná, že se to bude zdát trochu vzdálené, ale je třeba vyjít z toho, kdo je našim konkurentem na trhu práce. Konkurentů je totiž nečekaně poměrně dost. Jsou jimi nejenom inženýři, matematici, fyzici, chemici, biologové, technici či stručně odborníci z jiných profesí, jsou to i obchodní profesionálové, vědci pracující ve společenských oborech (psychologové, sociologové), počítačové specialisté a někteří další. Proč jsou označeni jako konkurenti na trhu práce? Důvod je velmi jednoduchý. Představme si co tito lidé často (někdy mimo jiné jindy výhradně) dělají ve svém zaměstnání. Mnohdy se chystají provést určité rozhodnutí, přemýšlí jaká data si pořídit, shrnují tyto data ve formě tabulek a grafů, pokoušejí se o analýzu dat, vyvíjejí své prognostické modely, provádějí zobecnění a nakonec činí nebo doporučují určitá rozhodnutí. Přitom současné možnosti jim dovolují používat vysoce profesionální statistický software. Tito lidé se prostě většinu svého času ve skutečnosti zabývají statistikou. Najdeme je ve vedení firem, v bankách, vládních institucích nebo dokonce přímo ve vládě a naneštěstí jen zřídka jsou to statistici.

Omluvte můj poněkud rozvláčný a trochu se opakující úvod, ale považoval jsem jej za nezbytný pro otázku, kterou si dnes společně s vámi chci položit. Někteří z vás si po jejím vyslovení asi řeknou „proč se tady tím máme zabývat, to se nás netýká, to je výhradně problém těch, kteří statistiku učí“. Osobně si myslím, že to není pravda, že se tato otázka dotýká všech statistiků. Všichni

bychom se společně měli co nejdůkladněji zamyslet nad tím a pokusit se odpovědět na otázku:

*Co, koho a jak učit*

Přednášíme studentům různých oborů a fakult, učíme na různých manažerských kurzech, máme kurzy pro bankovní pracovníky, specializované kurzy pro vysokoškolské pracovníky různých oborů, podílíme se na postgraduálním studiu a v neposlední řadě provádíme softwarově orientovaná školení pro zaměstnance statistických úřadů i pro jiné zájemce. Jen menšina z našich posluchačů jsou studenti fakulty informatiky a statistiky s hlavní nebo vedlejší specializací „teoretická“ či „aplikovaná“ statistika. A často i na statistiku zaměřeni studenti mají větší zájem o to, co (jak sami říkají) „v praktickém životě použijí“ než o fundované teoretické (když nic jiného tak aspoň) základy statistického vzdělání. Nevím jaká je situace na matematicko-fyzikální fakultě UK, do jaké míry mají statističtí pedagogové možnost dát svým studentům nezbytné, dostatečně široké i zevrubné základy statistického vzdělání, ale bezpečně vím, že my na VŠE nemůžeme být v tomto směru ani zdaleka spokojeni. Podle mého názoru nemá smysl opakovat, že o náš obor je malý zájem, že studenti často přecházejí po prvním či druhém ročníku jinam (aniž by vůbec zjistili, co je to statistika a co jim obor statistika a ekonometrie nabízí), nechci ani diskutovat, zda počet hodin teorie pravděpodobnosti, matematické statistiky, časových řad, regrese, velkých výběrů, či vícerozměrných metod je dostatečný ani se nechci zabývat vhodností nabídky volitelných a povinně volitelných kurzů. Nejsem ani povolán k tomu, abych hodnotil spolupráci a dělbu práce mezi naší katedrou statistiky a pravděpodobnosti, katedrou hospodářské statistiky, katedrou demografie, katedrou ekonometrie a popř. dalšími katedrami, které se podílejí na odborné výchově studentů našeho oboru. Můj příspěvek není věnován našim studentům na oboru statistika, i když diskuse o obsahu a formách jejich vzdělávání by mne velmi zajímala a považuji ji za naprosto nezbytnou, nechceme-li v budoucnosti slyšet od našich absolventů či jejich zaměstnavatelů oprávněné kritické připomínky. Ani zdaleka si nemyslím, že v tomto směru je vše špatné. Budu nezasvěcené rád přesvědčovat v čem došlo a nedošlo v posledních letech ke zlepšení. Zaslíbení ale vědí, že jen ztěž si můžeme myslet, že studenti odcházejí jen proto, že jsou neinformovaní a líní studovat těžký obor a ne někdy i proto, že se jim naše nabídka prostě z různých důvodů nelíbí. Víím, že na trhu práce i peněz existuje konjunktura bankovníků, účtařů, právníků a některých dalších, a že

i zde je třeba hledat důvody některých našich potíží při pokusu „zviditelnit naše statistiky – specialisty“.

Teprve na str. č.5 se dostávám k podstatě svého dnešního příspěvku, který je věnován výuce statistiky na nestatistických oborech. Otázku, kterou si už delší dobu kladu a zatím na ni nenalézám uspokojivou odpověď se týká obsahu a formy výuky těch, kteří mají statistiku jako (často povinný někdy volitelný) předmět v rámci bakalářského, manažerského, postgraduálního či jiného typu studia. Osobně přednáším na různých místech a dosti často slyším požadavek (mnohdy velmi vzdělaných, zkušených a schopných) posluchačů, abych svůj výklad zaměřil co nejvíce či výhradně uživatelsky, tj. co nejbližší jejich každodenní činnosti. Co tito lidé svým požadavkem „uživatelské praktičnosti“ vlastně myslí? Nejsou to statistici. Mělo by jít o lidi, kteří jsou schopni obsahově formulovat svůj problém a jmenovat otázky, jejichž zodpovězení by jim pomohlo při přípravě určitých rozhodnutí. Myslím si, že by se nemělo předpokládat, že tito lidé budou připravovat statistické zjišťování, že budou připravovat svůj dotazník pro průzkum trhu, veřejného mínění či nějaký jiný a jen ztěží lze předpokládat, že budou přemýšlet o možnostech získání vhodných experimentálních dat. Je otázkou, do jaké míry se od nich bude požadovat organizace, zpracování či prezentace statistických dat. Vůbec si nemyslím, že by měli být těmi, kteří usednou k počítači, zavolají si svůj oblíbený statistický paket a pokusí se pomocí alternativních statistických postupů a metod správným způsobem (jak my rádi říkáme) exploatovat statistická data a hledat datově orientovaný postup analýzy daného problému či úlohy. Co se tedy vlastně od těchto lidí očekává? Kdyby mi někdo tuto otázku položil, tak bych možná nepřesvědčivě odpověděl (a myslím, že i mnozí nejen z mých kolegů by odpověděli podobně), že se od těchto lidí především očekává „správné pochopení“ a vhodná interpretace výsledků, schopnost kritické reakce na předložené analýzy či modely statistiků a v neposlední řadě i tvůrčí iniciativa pro budoucí způsob a směr uvažování či bádání. D. W. Marquardt si myslí, že statistik nemá zůstat na okraji úlohy a poskytovat omezenou pomoc z vnějšku systému. Myslím si, že když statistické nástroje a funkce jsou primární součástí mnoha zaměstnání, není žádný důvod, proč by tato místa nemohli zastávat právě lidé takto specializovaní. Rozhodně bych nebyl proti tomu, aby na naše absolventy statistiky bylo takto pohlíženo a jednou se dopracovali významného postavení v různých firmách, společnostech či institucích. Jedna americká učebnice z oblasti Marketing Research uvádí, že v rámci

určitého sledování bylo zjištěno, že 85 % firem využívá při své činnosti statistická data a (podle uvedeného platového žebříčku nejčastější struktury takto orientovaných oddělení) rozhodující pozici má osoba či osoby se statistickým vzděláním a s praktickými aplikačními zkušenostmi.

Zůstaňme však u naší otázky, týkající se obsahu a formy studia nestatistiků. Na otázku, co učit, však není ani trochu jednoduchá odpověď. Mám doma již skoro tři desítky amerických a anglických učebnic statistiky typu „Statistics for Management nebo Statistics for Economics and Business“ či s jiným velmi podobným názvem. Tyto knihy jsou určené nestatistikům, studujícím na bakalářském, MBA či jiném typu studia na ekonomických školách či fakultách univerzit. Obsahová struktura učebnic je skoro stejná u všech těchto starších a novějších textů. Jednotlivé knihy se liší způsobem výkladu, výběrem příkladů a případových studií (casů), použitým softwarem, dále tím, zda je přiložena datová disketa k příkladům, zda existuje manuál k řešení příkladu a práce s určitým používaným minipaketem atd. Jak už jsem řekl, rozhodně se tyto učebnice příliš neliší obsahem. Typická struktura je přibližně následující (moje čísla jsou průměrem z 27 knih tohoto typu s průměrně 1000 stranami):

- Úvod do statistiky, rozdělení četností, deskriptivní statistika, tabulky, grafy, prezentace dat atd. 125 str. = 12,5 %
- Pravděpodobnost, nespojitá i spojitá jednorozměrná a dvourozměrná rozdělení, vybraná teoretická rozdělení atd. 150 str. = 15,0 %
- Výběrová rozdělení, centrální limitní věta, bodový a intervalový odhad, testování hypotéz 175 str. = 17,5 %
- Analýza rozptylu 95 str. = 9,5 %
- KATEGORIÁLNÍ DATA 35 str. = 3,5 %
- Regrese a korelace 160 str. = 16 %
- Časové řady 55 str. = 5,5 %
- Indexy 16 str. = 1,6 %
- Statistická kontrola jakosti 23 str. = 2,3 %
- Rozhodovací analýza 60 str. = 6 %
- Neparametrické metody 30 str. = 3 %
- Přílohy (data, tabulky, výsledky, důkazy atd.) 76 str. = 7,6 %

V každé knize jsou stovky příkladů, cvičení a vždy několik případových studií. Převládají příklady (odpusťte, že říkám tzv.) praktické, i když autoři

těž používají kostky, mince, karty či jen schematické příklady s jevy A,B,C nebo s veličinami X,Y,Z atd).

Vícerozměrné statistické metody či speciální postupy používané při vyhodnocování dat z průzkumů tvoří významnou část jsou rozhodující v obsahu knížek o průzkumech trhu a často jsou nabízeny jako výběrové, i když pro některé obory jsou povinné nebo aspoň povinně volitelné.

Vypadá to, že je to jednoduché a jasné, co učit. Naše základní kurzy A a B pro nestatistiky (pro nezasevěné dohromady přibližně 90 vyučovacích hodin za 2 semestry) jsou skutečně takto orientované a (odmyslíme-li si preference některých přednášejících) je v mnohém výše uvedená struktura dodržena. V těchto základních kurzech se neučí rozhodovací analýza ani analýza rozptylu, kategoriálním datům a neparametrickým metodám je věnována jen okrajová pozornost, a naopak někteří přednášející věnují více času indexní analýze a akcentují význam statistického popisu na úkor dalších částí, zvláště pravděpodobnosti a úvodu do statistické indukce. O to však zde nejde. Dá se říci, že v zásadě učíme to stejné co se učí na amerických školách podobného typu. Můžeme být tedy spokojeni? Osobně jsem spokojen jen částečně. Pokud jde o pravděpodobnostní počet a základy statistické indukce je hlavním úkolem naučit studenty (pro ně) ne zcela běžnému způsobu myšlení a zároveň jim ukázat výhody a principy zobecňovacích induktivních úsudků na základě náhodných výběrů. Posluchači nestatistiky jsou ochotni připustit, že některé věci z této oblasti jsou pro ně nezbytné pro snadnější pochopení některých dalších postupů i metod. Uznávají, že pravděpodobnostní způsob myšlení je součástí ekonomického vzdělání a bude užitečný nejen v jiných předmětech, dotýkajících se rozhodování či modelování za nejistoty, ale možná občas i v běžném denním životě. Chci tím říci, že posluchači - nestatistiky v této oblasti výuky podvědomě připouštějí trochu teoretického výkladu a tolik se nebrání. Velký počet vhodně zvolených příkladů je pochopitelně i zde větším pomocníkem než dlouhý seznam různých vzorců (i když se ve skutečnosti některým vyhnout nelze). Horší je situace např. při výkladu principů a možností např. regresní analýzy či jiných statistických metod. Vypadá to, že použití právě regresní metody je pro uživatele nejlákavější a dnes (díky počítačům) možná i nejsnadnější. Na druhé straně se domnívám, že desítky výzkumných, diplomových, kandidátských i jiných prací z různých oborů ukazují, že jde zároveň o jednu z nejnebezpečnějších metod, při které se velmi často ztrácí cíl, užitek a někdy i oprávněnost metody a přednost dostávají dlouhé

seznamy výstupů, přeceněné hodnocení vysokých korelačních koeficientů a některých základních testů. Na jedné straně nechceme posluchače přetěžovat dlouhým seznamem požadavků a podmínek úspěšného použití metody a na druhé straně tím dovolujeme, aby neadekvátním způsobem interpretoval své výstupy. Nechceme posluchače zatěžovat problémem stability odhadu regresních parametrů při narušených datech a nesplněných podmínkách, otázkou citlivosti kritéria součtu čtverců reziduí na vybočující či extrémní pozorování a mnoha dalšími aktuálními a diskutovanými tzv. teoretickými problémy a na druhé straně se zlobíme, když některý pracovník jiného oboru přeceňuje význam získaných výsledků. Všichni si uvědomujeme obtížnost zhodnocení vlivu statisticky separovaných proměnných při jejich vzájemné závislosti, ale na druhé straně jsme doporučovali indexní analýzu jako víceméně univerzální nástroj pro řešení tohoto problému v případě proměnných či ukazatelů svázaných definičním či bilančním vztahem. To o čem ruský statistik Adamov psal v roce 1986 v článku pod názvem „Některé neřešitelné problémy statistické metodologie“ je některými profesory – nestatistiky z jiných kateder VŠE používáno jako univerzální metoda analýzy efektivnosti výrobního či obchodního podniku. Máme tedy učit posluchače algoritmy a princip metody a přitom mít málo času na diskusi o nebezpečích a omezeních té které metody či postupu nebo se máme soustředit na výpočetní a algoritmickou stránku metody na minimum a veškerý čas věnovat problémům vhodných vstupů a rozumné interpretaci výstupů? Dovedu si představit oprávněnou námitku, že nezasvěcený posluchač může těžko dobře interpretovat výstupy, jestliže nezná princip metody. Hned se nabízí další otázka o podrobnosti výkladu. Jistě lze pochopit, co je to rozptyl a přitom jej neumět vypočítat, ale my statistici o tom stále ještě a možná oprávněně pochybujeme. Kde je hranice toho, co nestatistik musí umět a kdy mu stačí jen obecně pochopit princip. Vracím se tím na samý začátek, co vlastně v konečném efektu od posluchače chceme. Myslím, že je naprosto jiná situace u bakalářských kurzů, nebo u kurzů určených pro budoucí inženýry a trochu jinak je k celému problému třeba přistoupit na postgraduálním či tzv. manažerském studiu, kdy posluchači již nějaký kurz statistiky mají za sebou a někdy dokonce mají již určité konkrétní požadavky (podle oblasti, ve které pracují).

Zcela nakonec jsem si nechal otázku, zda je našim úkolem naučit studenty – bakaláře, studenty – budoucí inženýry resp. posluchače postgraduálního studia pracovat s tím či jiným statistickým softwarovým produktem. Naše škola vlastní SPSS, Statgraphics, Quattro a některé menší produkty. Některé



z nich jsou běžně dostupné na školní síti a problémem ani není nedostatek počítačových učeben. Jsou určité technické problémy, ale v zásadě nám nic nebrání vybrat si určitý produkt, kterému důvěřujeme a myslíme si o něm, že pro ten či jiný kurs je nejvhodnější a pomocí něj učit. Je nesporně užitečné, jestliže posluchač může plnohodnotně vyzkoušet větší počet postupů či metod a důkladně analyzovat svá či cvičná data pomocí vhodného produktu. Tím se však dostáváme zpět na začátek. Skutečně chceme, aby posluchač nestatistik byl schopen používat statistické metody? Jak je to s těmi konkurenty na trhu práce a nevytváříme tak nevědomě příznivou atmosféru pro budoucí mechanické používání statistického softwaru? Nebude nám chybět čas, který strávíme vysvětlováním nabídkového či příkazového systému našeho oblíbeného balíku? Do jaké míry studentům i nám počítač a statistický software usnadňuje práci a ještě řada dalších otázek. Práce s počítačem je dnes už skoro samozřejmostí. Pro mé nedospělé dcery a nejen pro ně jsou taková slova jako T602, Quattro, Dbase zcela běžné pojmy a jistě nejsou samy. Pracovníci různých firem mají často bohaté zkušenosti s používáním počítačů. Možná, že opravdu nic nebrání rozšířit jejich vzdělání, objasněním způsobu ovládnutí určitého statistického balíku, ale mám stále určité pochybnosti. Pamatuji, jak špatnou službu nám udělal jistý profesor jiné katedry, který miloval regresní analýzu, všude ji propagoval a doporučoval, žádal její zvýšenou výuku a přitom naprosto nevhodně sám používal.

Pomozte mi odpovědět na otázku, co a jak nestatistiky učit a do jaké míry do této výuky (v silně omezeném čase) zapojit počítač?

Děkuji vám za pozornost.

Opět obrátiv se, spatřil jsem  
 pod sluncem, že *nezáleží* běh na rychlých,  
 ani boj na udatných, nýbrž ani živnost  
 na moudrých, ani bohatství na opatrných,  
 ani přízeň na umělých, ale *podlé* času  
 a příhody přihází se všechněm.

(KAZATEL 9, 11)

ALEA IACTA EST  
 aneb  
 půl tisíciletí od vytištění úlohy rytíře de Méré  
*Jan Coufal*, VŠE v Praze

## PROLOG

V souvislosti s bouřlivým rozvojem přírodních věd v době renesance a také s narůstající rolí pozorování a experimentu vznikaly otázky týkající se metod zpracování výsledků pozorování, speciálně omezením náhodných chyb vznikajících při pozorování a měření. To byl jeden z impulsů, který stimuloval rozvoj teorie pravděpodobnosti.

## PACIOLI

Již v roce 1494, tj. *právě před půl tisíciletím* LUCA PACIOLI <sup>1</sup> vydal v Benátkách práci SUMMA DE ARITHMETICA, GEOMETRIA, PROPORTIONI ET PROPORTIONALITA (*Souhrn aritmetiky, geometrie, poměrů a proporcí*), která byla napsána v roce 1487. Jde o jednu z prvních tištěných matematických knih vůbec <sup>2</sup>, která je napsána italsky, ale ne příliš pěkným jazykem <sup>3</sup>. V této

<sup>1</sup>L. PACIOLI (\* 1445 – † 1510) pocházel z kupeckých kruhů, později se stal františkánským mnichem a přednášel matematiku na různých universitách (v Římě, Neapoli, Florencii, Bologni, Benátkách). Zdá se, že podnikl cestu Orientem.

<sup>2</sup>Prvními tištěnými knihami o matematice zřejmě byly *Kupecká aritmetika*, vydaná v Trevisu roku 1478, a latinské vydání Eukleidových *Základů*, vydaného nakladatelstvím Radolt v Benátkách roku 1482.

<sup>3</sup>Pacioli píše v toskánském nářečí, protože teprve v té době dochází k vytváření spisovné italštiny.

knize Pacioli shrnul většinu tehdejších znalostí z aritmetiky, algebry a trigonometrie, je to jakási encyklopedie matematických znalostí druhé poloviny 15. století. Po Fibonacciově *Knize o abaku* (1202) to v Evropě byla první fundamentální matematická práce<sup>4</sup>.

Summa představovala encyklopedii tehdejších matematických znalostí, tj. šlo o komentovanou sbírku tehdejších matematických problémů a jejich řešení, matematických znalostí a jejich aplikací. V části věnované aritmetice se sice vyskytují různá mystická „pýthagorejská“ tvrzení, např. že „dokonalá“ čísla mohou končit pouze číslicí 6 nebo 8, protože dobří a dokonalí vždy dodržují stanovený řád, zatímco politováníhodní si libují v nepořádku; že součin dvou pravých (kladných) zlomků (tj. zlomků, jejichž kladný čísel je menší než jejich kladný jmenovatel) se zdá odporovat biblickému „milujte se a množte se“, protože je menší než kterýkoli z činitelů. Pacioli uvádí různé způsoby „jak provádět aritmetické operace, občas s bizarním uspořádáním jednotlivých kroků a neměně groteskními názvy. Např. s názvem „gelosia“ se zde objevuje postup pro násobení, který se používal již v Indii a vzdáleně odpovídá současněmu násobení dvou čísel zapsaných pod sebou s tím, že se dolní čísel posouval. Zápis takového výpočtu připomíná žaluzie, skrývající před zraky chodců ženy, sedící u oken. Takové okenice se nazývaly „gelosia“ v souvislosti s dalším významem tohoto slova, které také znamená žárlivost. Bylo by zřejmě chybou, kdybychom se domnívali, že se v praxi používaly v širším měřítku všechny postupy pro násobení, které uvádí Luca Pacioli ve své Summě. Sám Pacioli se přezíravě vyjadřuje o vášni „vymýšlet nové metody“, i když ji sám (jak se zdá) podléhá. Dlužno říci, že se v té době stále více šíří náš nynější způsob násobení a Pacioli užívá poprvé buď florentský název této metody „bericuocoli“, tj. perník, nebo benátský termín „scacherii“, tj. šachovnice.

Mnoho místa věnuje Pacioli v Summě operacím se zlomky, trojčlence, úměrám, pravidlům mylného předpokladu (*regula falsi*) a také algebře. Dříve než přejde k algebře, kterou nazývá také „*regula della cosa*“ (tj. pravidlem o neznámé) nebo také „*arte maggiora*“ (tj. větší umění), seznamuje čtenáře s algebraickými symboly - *caratteri algebraici*. Používá svou symboliku,

---

<sup>4</sup>Dále napsal na naléhání a pod vlivem svého přítele *Leonarda da Vinci* řadu prací z geometrie, především ale práci *DE DIVINA PROPORZIONE* (O božské úměře, napsaná v roce 1497 a vydaná v Benátkách v roce 1504).

protože dnešní symbolika vznikla později. Pacioli objasňuje, že algebra spočívá v „doplňování“ a „kladění proti sobě“ a rozlišuje tři „jednoduché“ a tři „složitě“ druhy lineárních a kvadratických rovnic. Aby ulehčil memorování pravidel řešení, uvádí Pacioli pravidla řešení rovnic v latinských hexametrech, které ovšem nesvědčí o příliš velké jazykové obratnosti autorově. O rovnicích  $ax = bx$  a  $ax^2 = bx^2$  Pacioli poznamenává, je-li  $a = b$ , potom jsou rovnice neurčité, a jestliže  $a \neq b$ , potom jsou rovnice nesplnitelné; řešení  $x = 0$  nechává bez povšimnutí. Dále Pacioli vyšetřuje některé druhy bikvadratických rovnic, které mohou být předvedeny na předchozí typy

$$\begin{array}{lll} ax^4 = e, & ax^4 = dx, & ax^4 = cx^2, \\ ax^4 + e = cx^4, & ax^4 + cx^4 = e, & ax^4 = cx^2 + e, \end{array}$$

současně uvádí dva typy rovnic

$$ax^4 + cx^2 = dx, \quad ax^4 + dx = cx^2$$

s poznámkou „impossibile“ (nemožné). O takových a obdobných rovnicích Pacioli píše: jako není dodnes nalezena kvadratura kruhu, tak ještě nejsou řešitelné rovnice, jejichž členy jsou vzájemně v „disproporciálních“ vzdálenostech. Současně poukazuje na to, že na kvadratické rovnice mohou být převedeny i jiné rovnice vyšších stupňů, podobné bikvadratickým.

Dále spis obsahuje různé úlohy věnované kupeckým počtům, speciálně jsou zde i příklady věnované složitému i složenému úrokování. Zde se objevují úlohy vedoucí na transcendentní rovnice. Např. ptáme-li se za kolik let se zdvojnásobí kapitál při složeném úrokování, tak to vyžaduje řešení rovnice

$$\left[1 + \frac{n}{100}\right]^x = 2.$$

Jako řešení dostáváme

$$x = \frac{\ln 2}{\ln\left(1 + \frac{n}{100}\right)} \approx \frac{69}{n},$$

nikoli  $\frac{72}{n}$  jak uvádí Pacioli. V jiném případě, když úloha vede na rovnici

$$x \cdot 2^x = 30,$$

ji řeší zkusmo a jako přibližné řešení uvádí  $3 < x < 4$ , přičemž skutečný výsledek je  $x = 3,21988254\dots$ . Pozornosti zasluhuje také skutečnost, že i když některé úlohy jsou formulovány jako praktické úlohy, Pacioliho zájem je o ně teoretický. Např. podle znění úlohy (hovoří se v ní o počtu cest) má smysl

pouze nezáporné celočíselné řešení, ale Pacioli uvádí řešení ve tvaru složitých druhých odmocnin (možná proto, aby bylo více látky pro procvičení). Navíc jej na výpočtech evidentně přitahovala jejich čistě formální stránka.

V *Summę* se mnoho pozornosti věnuje pravidlům podvojného účetnictví<sup>5</sup>, kde je evidentní, že Pacioli musel pracovat nějakou dobu jako účetní. Tato část obsahuje také srovnávací tabulky mincí a vah, tedy tomu, co odpovídalo požadavkům tehdejší doby.

V geometrické části spisu se Pacioli (ještě více než v části aritmeticko-algebraické) řídí Leonardem Pisánským, avšak i zde se vyskytují původní problémy, mezi které patří např. úloha na vepsání několika vzájemně se dotýkajících kružnic do daného obrazce (např. tři stejných kružnic do rovnostranného trojúhelníka). Jedna z úloh – kdy se dvě osoby, pohybující se po dvou soustředných kružnicích s úhlovými rychlostmi v poměru  $\frac{12}{1}$ , přičemž svůj běh začaly současně, znovu setkají – se zachovala až do dnešní doby, stejně jako příklad o překrývání hodinové a minutové ručičky. Když se zabývá objemy pravidelných mnohostěnů, píše Pacioli, že zkonstruoval jejich modely (zřejmě z tabulek skla) pro sbírky některých velmožů.

Luca Pacioli v oddíle „neobyčejných“ úloh umístil také úlohu o spravedlivém rozdělení sázky při hře v kostky, když se hra přerušila před dokončením a je znám počet bodů, který každý hráč dosáhl do přerušování. Přesněji – v této části jsou umístěny dvě úlohy

- (1) Družstva hrají zápas do šedesáti bodů a sázka na vítězství je 22 dukáty. Okolnostmi nemůže být hra ukončena, přičemž jedno družstvo má v tomto okamžiku 50 bodů, druhé 30 bodů. Je třeba určit, jakou část sázky má získat každé družstvo.
- (2) Při soutěži ve střelbě vítězí ten, kdo dosáhne šesti prvních míst. Sázka je 10 dukátů. Když první dosáhl čtyři lepší zásahy, druhý 3 a třetí 2, tak už nechtějí pokračovat a chtějí cenu spravedlivě rozdělit. Otázka zní, jaký musí být podíl každého střelce.

Pro první úlohu provádí Pacioli následující součet  $\frac{5}{11} + \frac{3}{11} = \frac{8}{11}$ . Zlomek  $\frac{8}{11}$  odpovídá 22 dukátům, tudíž  $\frac{5}{11}$  bude odpovídat  $13\frac{3}{4}$  dukátu a  $\frac{3}{11}$  bude

---

<sup>5</sup>V té době se v kupeckém prostředí rozpracovávala stále obsírnější soustava komerční aritmetiky (směnky, složité úrokování apod.). Hlavním přínosem byl neznámými Italy vytvořený systém podvojného účetnictví, s jehož prvním použitím se setkáváme v polovině 14. století v Janově.

odpovídat  $8\frac{1}{4}$  dukátu, tj. sázka má být rozdělena v poměru podle získaných bodů. Analogicky ve druhé úloze první střelec má dostat  $4\frac{4}{9}$  dukátu, druhý  $3\frac{1}{3}$  dukátu a třetí  $2\frac{2}{9}$  dukátu. Proto je Pacioliho *Summa první tištěnou knihou*, ve které se objevuje úloha dnes nazývaná **úlohou rytíře de Méré**. Samotnému Pacioliho řešení této úlohy se budeme věnovat později.

## HAZARDNÍ HRY A TEORIE PRAVDĚPODOBNOTI

Problémy tohoto druhu se objevovaly již dříve. Výpočet všech možných výsledků při vrhání dvou či tří kostek (bez úvah o permutacích) se prováděl již v 10. a 11. století.

Široce je rozšířeno mínění o tom, že teorie pravděpodobnosti vznikla a zpočátku se rozvíjela na základě hazardních her. Poznamenejme, že výsledky, které vznikají pouze jedním způsobem, nazývali *azari*<sup>6</sup>; tak byl náš jazyk (a nejen náš) obohacen o slovo hazard. Uveďme některé výroky:

*Teorie pravděpodobnosti se zrodila v 17. století z pokusů vytvořit teorii v tu dobu rozšířených hazardních her (viz [GB], s.11).*

*Náhoda učinila tak, že vytvoření teorie pravděpodobnosti samo bylo svázáno s náhodou (viz [UB], s. 327).*

*Je zcela přirozené, že počtáři a matematici směřovali svá zkoumání ke studiu hazardních her, tak byly položeny základy teorie pravděpodobnosti (viz [KB]).*

*Pokusy dát matematické vysvětlení některým odhaleným faktům [z hazardních her – pozn. autor] byly bezprostřední příčinou vzniku (kolem roku 1650) a rozvoje matematické teorie pravděpodobnosti (viz [GK], s. 164).*

*Nauka o pravděpodobnosti se zrodila, když Fermat a Pascal začali studovat hazardní hry (viz [DP], s. 6).*

*První práce, ve kterých se zrodily základní pojmy teorie pravděpodobnosti, spatřily světlo světa v 16. a 17. století a byly spojeny s pokusy vytvořit teorii hazardních her (viz [VG], s. 6).*

*Rozhodující roli ve vývoji teorie pravděpodobnosti hrály úvahy a otázky spojené s hazardními hrami, v první řadě s hrou v kostky (viz B. V. Gněděnko v předmluvě k [AR], s. 22).*

---

<sup>6</sup>Z arabského *azari*, což znamená obtížný.

Podobného hlediska se přidružuje velké množství badatelů, např. David a Kendall na stránkách časopisu „Biometrika“ (viz [MK] a [FD]).

Samozřejmě nejen hazardní hry ovlivnily vznik teorie pravděpodobnosti, ale i jiné faktory. Na straně druhé se domnívám, že některým autorům se zdá být zrod teorie pravděpodobnosti poskvřen hazardem a tak se snaží nalézt počestnější důvody vzniku. Víme např., že matematika vznikla ze spojení filosofie s magií. Z filosofie zdělila spekulativní myšlení a z magie víru v objektivitu a poznatelnost kosmické harmonie. Od obou rodičů zdělila přesvědčení o absolutní platnosti kosmických zákonů. Dnes se toto přesvědčení nazývá *velký* či *obecný kvantifikátor*. Obvinit matematiku z nekalých spolků s magií je totéž, jako osočovat astronomii za její (nejméně) tisícileté manželství s astrologií nebo vinit chemii pro její alchymistický původ. Podobně mají někteří autoři obavy z toho, že hazardními hrami obestřený zrod teorie pravděpodobnosti diskredituje tuto teorii. Tak se tomu např. vyhýbají tím, že kulantně tvrdí *vznik teorie pravděpodobnosti se ztrácí v hlubinách věků* (viz [DG]).

## PASCAL A FERMAT

Začneme v období vzniku teorie pravděpodobnosti a pokusíme se rozplétat nit osudu do prenatalního věku. BLAISE PASCAL (\*19. 6. 1623 Clermont-Ferrand – †19. 8. 1662 Paříž) spolu s PIERRE m FERMAT em (\*17. 8. 1601 – †12. 1. 1665) položili základy teorie pravděpodobnosti. Pascal si dopisoval s Pierrem Fermatem. Mezi 29. 7. a 27. 10. 1654 si vyměnili několik dopisů. Na základě této výměny dospěli k takové shodě názorů, dokonce nezávisle na sobě různými metodami, že nadšený Pascal v posledním zachovalém dopise píše: „*Jak vidím, pravda je na světě jen jedna, v Paříži jako v Toulouse.*“ Poznamenejme, že dopisy byly vydány roku 1679 v Toulouse. Bohužel se část dopisů ztratila.

Problém, který řešili Fermat s Pascalem, pochází od rytíře de Méré. Šlo vlastně o dvě úlohy, ale jen druhá z nich se stala slavná. Na výletě do sídla Pascalova přítele filosofa a literáta rytíře (chevalier) ANTOINA GOMBAUDA DE MÉRÉ (\*1607 – †1685) ve společnosti věvody de Roannez a Damiena Mittona předložil de Méré tyto úlohy z oblasti hazardních her matematikům B. Pascalovi a GILLES I PERSONNE DE ROBERVALOVI (\*1602 – †1675). Zájem o problémy souvisejícími s počtem pravděpodobnosti se vytvářel postupně. Jeho vzrůst se připisuje rozvoji pojišťovnictví, avšak otázky, které podnítily

velké matematiky, aby o těchto věcech přemýšleli, byly předloženy šlechtici, kteří holdovali hracím kostkám a karetním hrám. Poisson píše: „Problém, který se týkal hazardních her a který předložil světák přísnému jansenistovi, zrodil počet pravděpodobnosti.“ Tímto „světákem“ byl de Méré, který se obrátil k Pascalovi s otázkou týkající se tzv. „*problème des points*“. První – snad lehčí – úloha zněla takto:

*Kolikrát je třeba hodit dvěma hracími kostkami, aby pravděpodobnost toho, že padnou dvě šestky, byla větší než pravděpodobnost toho, že nepadnou ani jednou?*

V dnešní interpretaci pojmu pravděpodobnost jde o to nalézt nejmenší přirozené číslo  $n$  takové, že

$$1 - \left(\frac{35}{36}\right)^n > \left(\frac{35}{36}\right)^n; \text{ tedy } \left(\frac{35}{36}\right)^n < \frac{1}{2}.$$

Stačí vzít  $n = 25$ , protože  $\left(\frac{35}{36}\right)^{25} = 0,494468$ ; ale  $n = 24$  nestačí, neboť  $\left(\frac{35}{36}\right)^{24} = 0,508596$ .

K tomuto problému poznamenal mj. Pascal (o matematických schopnostech rytíře de Méré): „*O tom ostatně velmi jasně svědčí fakt, že právě on formuloval první otázky spojené s hrou v kostky a že dokonce našel řešení prvního, jednoduššího problému.*“

Druhá úloha rytíře de Méré měla delší historické pozadí, o kterém asi Fermat a Pascal nevěděli. Od rytíře de Méré se dozvěděl o úloze Pascal, který ji oznámil Fermatovi. Šlo o tuto úlohu:

*Hrají dva stejně dobří hráči, přičemž jednotlivé partie nemohou skončit remízou. Zápas musí být předčasně ukončen v okamžiku, kdy prvnímu chybějí k celkovému vítězství dvě vítězné partie a druhému tři. V jakém poměru se mají rozdělit sázky?*

Uveďme nejdříve Fermatovo řešení. Především je nutno si uvědomit, že v následujících čtyřech partiích by se už o všem rozhodlo. Skutečně, jestliže by první hráč nezískal potřebná dvě vítězství, získal by jedno nebo žádné vítězství. V tomto případě by druhý hráč vyhrál tři nebo čtyři partie, tudíž celkové vítězství. Všech možných výsledků při čtyřech partiích je  $16 = 2^4$ .



Napišme je ( $A$  označuje vítězství prvního hráče a  $B$  druhého hráče):

AAAA	AABB	ABBB	AAAB
ABAB	BABB	AABA	BAAB
BBAB	ABAA	ABBA	BBBA
BAAA	BABA	BBBB	BBAA

Vidíme, že druhý hráč vyhraje pouze v případě libovolné z pěti možností uvedených ve třetím sloupci, v ostatních 11 případech vítězí první hráč. Tedy sázky je třeba rozdělit v poměru  $\frac{11}{5}$ . Všimněme si, že Fermat správně uvažuje o čtveřicích  $BBBA$ , příp.  $BBBB$ , i když už po trojici  $BBB$  je jasné, že  $B$  vyhrál a není důvod hrát dále. Pro správné řešení se totiž vyžaduje uvažovat všechny možnosti (stejně pravděpodobné). Daleko později na tuto zásadu zapomněl D'ALEMBERT, který nesprávně vypočetl pravděpodobnost toho, že při dvojnásobném hodu mincí padne alespoň jednou rub. Uvažoval tři možnosti případů: rub padne právě jednou; rub padne dvakrát; rub nepadne ani jednou. Tak mu vyšla hledaná pravděpodobnost  $\frac{2}{3}$ . Správně měl rozlišovat čtyři případy:  $LR$ ,  $RL$ ,  $LL$ ,  $RR$ . Tyto výsledky jsou stejně pravděpodobné, tudíž jev „rub padne právě jednou“ má pravděpodobnost

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}, \text{ a ne } \frac{1}{3},$$

jak uvažoval d'Alembert.

Nyní uvedme Pascalovo řešení úlohy rytíře de Méré. Hráč  $A$  může vyhrát ve dvou, resp. ve třech, resp. ve čtyřech partiích. V případě dvou partií vyhraje pouze tehdy, když vyhraje obě partie, pravděpodobnost je v tomto případě

$$\frac{1}{2^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}.$$

V případě tří partií získá  $A$  vítězství, jestliže v prvních dvou partiích právě jednou vyhraje  $B$  a poslední (třetí) vyhraje  $A$  (všechny tři partie  $A$  vyhrát nemůže, protože po dvou vyhraných partiích zápas končí)

$$\binom{2}{1} \cdot \frac{1}{2^3} = \binom{2}{1} \cdot \frac{1}{2^2} \cdot \frac{1}{2}.$$

Konečně v případě nutnosti hrát čtyři partie získává  $A$  vítězství, jestliže vyhraje poslední partii a z prvních tří právě jednu. Pravděpodobnost je v tomto

případě

$$\binom{3}{1} \cdot \frac{1}{2^4} = \binom{3}{1} \cdot \frac{1}{2^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}.$$

Tudíž pravděpodobnost, že  $A$  vyhraje zápas, je

$$\frac{1}{2^2} + \binom{2}{1} \cdot \frac{1}{2^3} + \binom{3}{1} \cdot \frac{1}{2^4} = \frac{1}{2^4} \left[ 2^2 + \binom{2}{1} \cdot 2 + \binom{3}{1} \right] = \frac{11}{2^4}.$$

Pravděpodobnost vítězství  $B$  se vypočte obdobně

$$\frac{1}{2^3} + \binom{3}{2} \cdot \frac{1}{2^4} = \frac{1}{2^4} \left[ 2 + \binom{3}{2} \right] = \frac{5}{2^4}.$$

Sázku je tedy skutečně třeba rozdělit v poměru  $\frac{11}{5}$ .

Pascal a Fermat se tak stali zakladateli matematické teorie pravděpodobnosti. Poznamenejme, že Pascal nechtěl použít termín *pravděpodobnost*, protože podle Pascalových slov v kasuistice platí: „*Tam se za jistá považují tvrzení z Písma svatého, z papežských bul a z usnesení církevních sněmů. Objeví-li se totéž tvrzení v knihách teologů, je označováno pouze za pravděpodobné.*“ V poselství Akademii nazývá pravděpodobnost matematikou náhody. V tomto dopise mj. píše: „*Toto nové učení tedy sjednocuje přesnost matematických důkazů s neurčitostí našich pokusů a směřuje tím věci zdánlivě nesourodé; může proto plným právem aspirovat na titul matematika náhody.*“ Na skutečnou výměnu dopisů mezi Fermatem a Pascalem navázal svými fiktivními dopisy přední maďarský matematik Alfred Rényi (viz [AR])<sup>7</sup>. Rényi se snažil napodobit i Pascalův styl (Pascalovo literární dílo se zachovalo). Zajímavé je i datování Rényim napsaných dopisů. Rényi v doslovu dokazuje, existují-li ještě nějaké další dopisy, rozhodně byly napsány mezi 27. říjnem 1654 (datum posledního Pascalova dopisu) a 23. listopadem 1654.

(*pokračování*)

---

<sup>7</sup>Rényi zemřel předčasně v roce 1970, nedožil se podobně jako jeho velký předchůdce Pascal ani padesátí let života.

## Zpracování ankety týkající se používání počítačů a softwaru

*Jiří Žváček, Hanka Řezanková*

Děkujeme všem devatenácti (14 mužů a 5 žen) členům ČStS, kteří se zúčastnili ankety uveřejněné v IB 3/93. Našli si čas a 3 Kč, aby přispěli ke zmapování oblasti používání softwaru při statistické práci. I když z tak malého vzorku není možné vyvozovat žádné světoborné závěry, výsledky jsou ve shodě s předpoklady.

Jak už tomu ve statistice bývá, odpovědi nejsou úplné. Například jeden respondent udal pouze pohlaví, věk a typ počítače v práci (a že prý stejně víme co používá) a další nepracuje a ani doma nemá počítač. Vzhledem k počtu respondentů bylo zpracování provedeno nejmodernější čárkovací metodou.

Nejvíce respondentů je z Prahy (8), pak následuje Hradec Králové a Liberec (po dvou), další města jsou zastoupena po jednom respondentovi (Bratislava, Brno, Pardubice, Olomouc, Ostrava). Většina pracuje na vysoké škole, především jako pedagogové.

Na anketu neodpověděli

- koryfejové výpočetní statistiky,
- státní statistikové,
- pracovníci superintelektuálních superinstitucí (známých z denního tisku).

Domníváme se, že anketa přeci jenom odráží současný stav, protože uvedená města jsou známá jako místa, kde se statistikové vyskytují. Výsledky však lze chápat pouze jako vrchol pyramidy. Pro ilustraci anketu doplníme v dalším příspěvku úplnými údaji za členy ČStS na VŠE (kde odpověděli původně 2 respondenti).

### Hardware

Převažují poměrně výkonné počítače.

Typ počítače	v práci	doma	Typ počítače	v práci	doma
žádný	-	14	386	9	
XT	1		486	6	4
AT	1		HP 9000 (RISC)	1	

## Software

Zařazení programových produktů do příslušných skupin bylo ponecháno vůli respondentů, ale výsledky jsme přizpůsobili běžným konvencím.

### Komerční statistické systémy

Statgraphics	12,	z toho verze (uvedená je pouze nejvyšší)			
		3.x	1	6.x	1 (VŠE)
		4.x	4	?.?	2 (verze neuvedena)
		5.x	4		
SOLO	6			SPSS/PC+	2 (VŠE)
BMDP/PC-90	3			Systat	2

Ostatní systémy se vyskytly pouze jedenkrát. Jsou to ADSTAT, BMDP/386 Dynamic a Instat (statistické zpracování klimatologických měření).

### Jiné statistické programy

demoverze:	ISP; Systat for Windows (CeBit'93)
vlastní programy:	MUMPS (program pro základní statistiku nad hierarchickou databází MUMPS); TTEST (t-testy)
ostatní:	ESTAT; RATS; STORM 2.0 (dar z USA)

### Statistický shareware

Tento typ softwaru respondenti téměř nepoužívají. Vyskytly se zde pouze *EPI INFO 5* a *MYSTAT*. Je to zřejmě tím, že tyto programy jsou v našich podmínkách stejně nákladné jako komerční systémy.

O nabídku „šáreváre“ v IB má zájem 17 respondentů, pouze jediný odpověděl záporně (1 neodpověděl).

## Jiný software

Každý respondent používá textový a tabulkový procesor, překvapuje malé rozšíření databankových systémů (dost překvapila absence Paradoxu) a katastroficky slabé je využití dalších systémů.

<i>Textové procesory</i>		<i>Tabulkové procesory</i>	
Text602	13	Quattro Pro	4
Microsoft Word	3	Lotus 1-2-3	3
WordPerfect	3	Microsoft Excel	2
Chi-Writer	1	Lotus Improv	2
LATEX	1	As-easy-as	1
		Calc 602	1
<i>Databankové systémy</i>		<i>Programovací jazyky</i>	
dBASE IV	3	Pascal	4
FoxPro	2	Fortran	1
dBASE III	1	MUB-Prolog	1
DataEase	1		
FoxBase	1		
<i>Gupta (SQL databáze)</i>	1	<i>Matematické systémy</i>	
K602	1	Derive	1
MUMPS	1		
Oracle (Unix)	1		

### *Ostatní systémy*

DBMS/COPY (program pro převod dat mezi různými progr. systémy), Slide Write (grafický systém), Fel-Expert a Statistical Navigator (expertní systémy).

## Jaký statistický software byste se pořídili, kdyby ...

bylo více peněz (verzi uvedli pouze někteří respondenti, je v závorce)

SAS	6	Statgraphics (Plus, v. 6)	3
BMDP (7.0)	3	ADSTAT (v. 2)	2
SPSS (/PC+, for Windows)	3		

Ostatní programové produkty se vyskytly v odpovědích pouze jednou. Jsou to S-Plus, STATXACT a Systat for Windows.

## Zdroje informací

Časopisy	10	Nakladatelství Grada	3
Informační Bulletin	2		

Dále byly uvedeny následující zdroje: informace matematicko-vědecké sekce ČJMF, katalogy firem, knihy, manuály, prospekty, místní zdroje (výpočetní středisko v zaměstnání, činnost firmy, kolegové), veřejné publikace, přehledy v ročenkách, výzkumy (AISA), studium, školení, semináře, konverzace, volné sdružení kamarádů.

Z časopisů byly jmenovány zejména populární obrázkové časopisy jako Bajt, CHIP, Computer ECHO, ComputerWorld, PC Magazine, PC World, Softwarové noviny, Výběr. Objevil se i jeden odborný – Computational Statistics & Data Analysis!

Chybí přirozeně Statistika a Sociologický časopis, kde se základní informace pravidelně objevují (do ankety se nezapojili státní statistikové, ani sociologové).

## Co Vám chybí v oblasti statistického software?

Uvádíme všechny požadavky, i když v mnoha případech lze spíše poradit:

- nelineární diskriminace,
- přesné testy na hodnocení tabulek (SPSS a Statistica obsahují Fisherův test pro tabulku 2x2),

- programy pro hlubší analýzu časových řad Box-Jenkinsovu metodologií (prahové modely jsou v balíku SCA, který má v této oblasti velké ambice),
- český výukový program pro statistiku,
- český balík pro statistiku (existuje kniha Matematická statistika pro každého, k níž je přiložena podmnožina systému Famulus i s příklady, ADSTAT je také český s knihami - ale to asi nejsou balíci),
- hlubší informace včetně popisu metod (jsou v manuálech už i pro Statgraphics, jinak doporučujeme např. nápovědu QuattroPro for Windows - jsou zde i vzorce a příklady),
- ideální import datových souborů pro zpracování (ale ten je snad všude na úrovni),
- propojení na lepší grafický software (respondent používá Statgraphics a Lotus 1-2-3, mohl by tedy využít Lotus Freelance Graphics, který je ideální pro zpracování grafů vytvořených uvedenými programovými systémy),
- větší počet statistických Windows aplikací (ale to je nedorozumnění, uvítali bychom jich spíše méně),
- lepší návaznost na jiný software, zejména při zpracování výsledků (ANO, rádi bychom výstupy do textového procesoru
- nejlépe MS Word, ale jde to obejít prostředky Windows).

## Závěry

Jedná se o první pokus o zmapování problematiky. Na anketu neodpověděla řada významných uživatelů software, takže výsledek je zkreslen ve prospěch řadového uživatele. Dominuje pochopitelně nenáviděný Statgraphics, kde je opravdu jedno, o kterou verzi se jedná.

Jsmo rádi, že skoro každý používá Text602 a nějaký tabulkový procesor.

Zřejmě bude třeba reagovat. Na stránkách IB budeme stručně pomlouvat vhodné pakety a pokusíme se nabídnout shareware.

## HW a SW ČStS VŠE

*Jiří Žvábek, Hanka Řezanková*

Jako protiklad k chaotickým výsledkům statistického šetření o počítání mezi statistiky se pokusíme uvést idylický obrázek výsledků úplného šetření mezi členy ČStS na VŠE.

Na VŠE je celkem 37 členů ČStS. Nejvíce členů tvoří pracovníci kdysi největší katedry statistiky na světě, kteří dosud nepracují na plný úvazek u Harvardů. Na následnických katedrách máme tyto počty členů a členek:

- statistiky a pravděpodobnosti 24, organizovanost 96 procent + 2 doktorandky,
- ekonomické statistiky 5, organizovanost 83 procent,
- demografie 3, organizovanost 75 procent.

Členové ČStS se vyskytují i na jiných katedrách:

- matematiky 2,
- životního prostředí 1.

V kalných vodách Statistiky, resp. na jejich březích, loví své tituly neorganizované řada dalších potenciálních soukmenovců. Za zmínku stojí např. čerstvá Ekonometrická společnost.

Rozložení PC počítačů v domácnostech pracovníků statistických kateder je k 31. 12. 1993 následující:

žádný	22
alespoň jeden	15 (z toho XT ... 1, AT ... 2, 386 ... 6 a 486 ... 6)

V budově VŠE je v každé místnosti alespoň jeden PC počítač v síti, většinou 386SX s 4MB vnitřní paměti a cca 100 MB diskem.



KSTP	AT	1 (sekretariát)	KEST	AT	1 (sekretariát)
	386	12		386	3
	486	1	KDEM	AT	2
učebna	386	7		386	1 mimo hlavní budovy, nerybaří <sup>8</sup>

8

Každý (-á) má přístup alespoň k 386SX, 486 bude základem katedrální sítě. Jedno bezdisketové XT slouží k hraní krtka a na doplnění sbírky je vedle něj postaven i Macintosh. Kromě posledních dvou jsou všechny počítače navzájem propojeny ve školních sítích (celkem jsou 2 - učitelská a učeben), takže služby sítě a základní školní software je masám (celkem je v síti zhruba 600 PC) plně dostupný.

VŠE zvolila na naše poměry poněkud neobvyklou strategii legalizace software. Vcelku přirozeně to vyplývá z existence sítě, kde je možno udržovat rozumný počet kopií (s výjimkou Textu602 je potřeba současně maximálně 20-100 systémů). Ze statistických paketů jsou na síti

- Statgraphics pro základní výuku (veškerá cvičení probíhají v počítačových učebnách a za socialismu jsme měli pro bohatší i skripta za 4,50 Kčs),
- SPSS/PC+ pro výuku na oboru a serióznější výpočty (skripta zadarmo byla rychle rozebrána),
- Soritec, využívaný zejména ekonometry,
- MYSTAT pro případné domácí práce studentů.

Z ostatního software je na síti zejména

- Text602, WordPerfect a AmiPro,
- QuattroPro, Lotus 1-2-3, Calc602,
- dBASE IV, Paradoxy a Foxky, K602, Progress, ISIS,
- Turbo Pascal 7.0 a Turbo C++, Borland Pascal a C++,
- M602, čeština, Windows, WP Presentation, Framework, Corel Draw.

Některé programové systémy mohou pracovníci školy a studenti získat za zvýhodněné ceny (ale bez dokumentace). Týká se to produktů firmy Borland, s níž byla uzavřena licenční smlouva na tři roky:

- Quattro Pro 5.0 (DOS)
- Paradox 4.0 (DOS)

---

<sup>8</sup>nejsou připojeni do žádné (počítačové) sítě

- Paradox 1.0 for Windows
- Borland Pascal 7.0
- Borland C++ 3.1

Licenční poplatek (resp. upgrade) za jeden produkt činí (bez ceny disket)

	licence	upgrade
studenti	800,-	240,-
zaměstnanci	1000,-	420,-

Druhou skupinu tvoří software, který je kupován decentralizovaně (zejména za zaváděcí ceny). Takto je ke studijním účelům k dispozici na jednotlivých počítačích téměř vše. Lídři už prakticky počítají pouze ve Woknech a KSTP má např. Access, Improv, chceme S+ pro 486 atd.

O nelegálním software by se nemělo za podmínek úplného šetření hovořit, ale není to tak strašné, jak vyprávějí sdělovací prostředky. Obecně lze říci, že řadoví pracovníci jsou zahlceni tím co je legálně, zatímco špičkoví už stejně nemají místo na disku.

Řada pracovníků školy se podílí na lokalizaci softwaru, vyučuje programové systémy nebo vytváří aplikační programy, takže mají nebo musejí mít legální software.

Prostřednictvím sítě je přístup ke stovkám MB volně šířitelných programů, ale zatím nikdo nenašel odvalu se tím prohrabávat (ale používají se, např. počítačová pošta). KSTP zpřístupnila pouze MYSTAT, který je k dispozici studentům pro domácí práce včetně českého manuálu (ale nyní ho nikdo nepoužívá).

Dále máme řadu propagačních programů (Mathematica, SPSS for Windows) a funkčních demoverzí (Systat for Windows, dBASE IV), které postupně dáme k dispozici vhodnou formou.

## Pozvánka

---

Z podnětu katedry statistiky a pravděpodobnosti VŠE v Praze Vědecká rada Vysoké školy ekonomické v Praze udělila titul „Doktora ekonomických věd honoris causa“ dlouholetému spolupracovníku katedry a významnému polskému statistikovi a ekonomovi

p. Prof.Dr. hab. Zdislavu Hellwigovi,

dlouholetému vedoucímu Institutu ekonomické kybernetiky Ekonomické akademie ve Vratislavi (Polsko).

*Slavnostní udělení čestné hodnosti proběhne v pátek 21. ledna 1994 v 13,30 hodin v aule Centra manažerského a doktorandského studia VŠE v Praze, ul. J. Mártího č.2, Praha 6 - Veleslavín.*

K účasti na tomto slavnostním aktu čtenáře tohoto bulletinu srdečně zveme. Místa zaujmete nejpozději v 13,15 hod. 5. ledna 1994.

Udělení hodnosti „Doktora ekonomických věd honoris causa“ Prof. Dr. hab. Z. Hellwigovi představuje ocenění jak jeho významného přínosu v oblasti statistických metod a jejich aplikaci v ekonomii, tak jeho významných zásluh o spolupráci mezi našimi vysokými školami (speciálně mezi katedrou statistiky a pravděpodobnosti naší vysoké školy a Institutem ekonomické kybernetiky ekonomické akademie ve Vratislavi).

Prof. Hellwig soustavně od r. 1956 publikuje, jeho životní dílo představuje dosud okolo 160 publikačních položek. Jeho práce mají ohromný tematický záběr: teorie statistiky, ekonometrické modelování, teorie prognóz, teorie statistického rozhodování, teorie taxonomických klasifikací a v neposlední řadě využití současné techniky počítačů.

Prof. Hellwig byl již před řadou let iniciátorem aktivní spolupráce mezi našimi vysokými školami. Zejména na jeho podnět byla dlouhou dobu realizována smlouva o spolupráci mezi katedrou statistiky a pravděpodobnosti VŠE v Praze a Institutem ekonomické kybernetiky ve Vratislavi. Tato spolupráce se ukázala být mimořádně plodnou, a to jak v systému vzájemných studijních návštěv, tak vydáním dosud čtyř v angličtině psaných sborníků autorů obou institucí.

## Ze společnosti

---

Stalo se již zvykem, že se s příchodem nového roku věnujeme administrativním záležitostem. Stejně je tomu i letos.

Kromě IB Vám zasíláme *složenku na zaplacení členského příspěvku* na rok 1994 (případně za minulé léta), a to v nezměněné výši 60,- Kč. Protože po převodu běžného účtu do České spořitelny dostáváme pouze výpisy obsahující příjmení plátců, máme na Vás následující prosby:

- (1) *uvádějte jako variabilní symbol rodné číslo* (někteří členové mají stejná příjmení),
- (2) při platbách více členů jednou složenkou *zašlete seznam jmen* na níže uvedenou adresu (nedostáváme ústřižky se zprávou pro příjemce).

Pokud jde o zahraniční členy, možnost platby je zatím pouze v Kč (nebo ve volně směnitelných měnách), a to na účet 8024551-938/0800.

Dále přikládáme *výpis z databáze členů ČStS* se základními údaji (názvy organizací jsou záměrně zkráceny) za následujícími účely:

- (1) aktualizace údajů – v případě změn zašlete, prosím, opravený výpis na níže uvedenou adresu, včetně e-mailové adresy (pokud máte),
- (2) doplnění evidence placení členských příspěvků – jestliže jste za některý rok zaplatili a máte u tohoto roku poznamenáno „ne“, zašlete, prosím, kopii ústřižku složenky nebo sdělte, kdo provedl hromadnou platbu (týká se především roku 1993 – viz výše). Pokud jste ještě nestihli zaplatit (např. za minulý rok), můžete tak učinit přiloženou složenkou dohromady s letošním příspěvkem.

Do příštího čísla bychom chtěli připravit aktualizovaný seznam s adresami do práce, a rovněž *seznam e-mailových adres*. Pokud tedy máte e-mailovou adresu, nezapomeňte ji proto sdělit.

Všechna sdělení zasílejte (co možná nejdřív) na adresu: Ing. H. Řezanková, VŠE-KSTP, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3 nebo na e-mail: rezanka at vse.cz (tel. 240 95 145).

### Hospodaření České statistické společnosti v roce 1993

Příjmy byly jako obvykle tvořeny především z členských příspěvků (8688,-), z úroků z vkladových certifikátů (1716,-) a z úroků z běžného

účtu (57,-), tj. za rok 1993 celkem 10461,- Kč. Spolu se zůstatkem z předešlých let (včetně vkladového certifikátu) to činí 25998,- Kč.

Pokud jde o výdaje, pak samozřejmě platby bance a spořitelně mnohonásobně převyšují úroky z běžného účtu (388,-). Novou položkou ve výdajích jsou daně z úroků z vkladového certifikátu (27,-). Papír a poštovné šetříme ze všech sil (předseda naší Společnosti dokonce uvolnil pro tyto účely známky ze své sbírky), takže částka vynaložená na vydávání a rozesílání bulletinu činí 1436,- Kč. V této částce jsou zahrnuty výdaje za papír (924,-), obálky (440,-) a poštovné (72,-). Dalšími výdajovými položkami jsou: odměna za redakci IB (1200,-), za vedení evidence a hospodaření Společnosti (1200,-), za tisk složenek (150,-) a za pohoštění na semináři „Současná statistika“ (54,-). Všechny výdaje za loňský rok tak činí 4455,- Kč, čímž zůstává Společnosti na straně příjmů 21543,- Kč, z toho 15000,- Kč je ve formě vkladových certifikátů.

(HŘ)

## Poděkování

Výbor ČStS ocenil velmi dobrou úroveň a důstojný průběh slavnostního zasedání k výročí Prof. Janka dne 3.12.94 ve Vokovicích a děkuje všem, kteří jej připravili a kteří se zúčastnili, především pak kolegům Likešovi, Machkovi a Fabianovi za přednesené vzpomínkové příspěvky.

<i>Petr Hebák, Jak zviditelnit statistiku?</i> .....	1
<i>Jan Coufal, Alea iacta est (1. část)</i> .....	10
<i>Jiří Žváček, Hanka Řezanková, Zpracování ankety</i> ... ..	19
<i>Jiří Žváček, Hanka Řezanková HW a SW ČStS VŠE</i> .....	24
Pozvánka .....	27
Ze společnosti .....	28

## Valná hromada České statistické společnosti

*Opět po roce připravujeme v pořadí již čtvrtou výroční konferenci naší společnosti. Letošní termín připadl na čtvrtek 10. února. Valná hromada se bude konat opět v nové budově VŠE (na náměstí W. Churchilla 4, Praha 3) od 13.00.*

*Program přednášek bude věnován především různým pohledům na problematiku výběrových šetření. Příspěvek přislíbili předseda Statistického úřadu ing. E. Outrata, dlouholetí pracovníci z oblasti výzkumu veřejného mínění a výzkumu trhu dr. J. Herzmann a dr. I. Tomek, předseda společnosti prof. V. Čermák z VŠE a ing. J. Machek z MFF UK.*

*Výbor tímto zve všechny členy České statistické společnosti na toto jistě zajímavé setkání.*

## Hodně štěstí a úspěchů v roce 1994

**přeje všem členům České statistické  
společnosti**

**redakce *IB*.**

**Informační Bulletin** České statistické společnosti vychází čtyřikrát do roka v českém vydání a jednou v roce v anglické verzi. Předseda společnosti: Prof. Ing. V. Čermák, DrSc., VŠE, nám. W. Churchilla 3, 130 00 Praha 3, E-mail: vaac@vse.cz.

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