

# INFORMAČNÍ BULLETIN



České statistické společnosti

Ročník 30, číslo 1, březen 2019

# VIZE FUNGOVÁNÍ ČESKÉ STATISTICKÉ SPOLEČNOSTI V NÁSLEDUJÍCÍCH LETECH

## A VISION HOW CZECH STATISTICAL SOCIETY SHOULD WORK IN THE FOLLOWING YEARS

Ondřej Vencálek

*E-mail:* [ondrej.vencalek@upol.cz](mailto:ondrej.vencalek@upol.cz)

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

dovolte mi pronést pár slov, kterými bych vás seznámil s okolnostmi, které vedly k tomu, že zde dnes stojím jako kandidát na předsedu České statistické společnosti a kterými bych rád představil svou vizi fungování této společnosti. Pokud tuto vizi shledáte smysluplnou, prosím vás, abyste ji podpořili tím, že mi dáte při hlasování svůj hlas. Předkládám svou osobní představu a vnímám ji jako jakýsi »úvodní výkop«, tedy něco, o čem se dále budeme společně bavit, co budeme společně rozvíjet, případně co budeme upravovat.

Nejprve krátce k tomu, co bezprostředně předcházelo dnešnímu shromáždění. Doslova před pár dny jsem byl dotázán, zda bych souhlasil se svou nominací na předsedu ČStS. Odůvodnění této nominace bylo celkem přímé: *je potřeba »zaktivovat« mladé členy společnosti*. Toto je tedy úkol, který jsem se rozhodl přijmout spolu se svou kandidaturou na předsedu společnosti. Smím-li být chvíli nevážný, řeknu »Co jiného mi taky zbývalo, když mi tento úkol zadal můj učitel?«

Vyjdou-li z pozorování, že mladší členové společnosti jsou spíše pasivní a do aktivit společnosti se příliš neženou, pokládám si otázku, proč tomu tak je? Příčin je, jako obvykle, několik. Já osobně vnímám jako nejsilnější příčiny následující dvě:

1) Mnozí členové dělají spoustu jiných odborných činností, kterým dávají přednost. Mám teď na mysli především výzkum, jehož výsledky mohou prezentovat v zahraničí a publikovat v impaktovaných časopisech. Jak víme, kritéria udělování vědeckých titulů, které jsou dodnes nezřídka podmínkou působení na univerzitách, kladou silný důraz právě na počty publikací v impaktovaných časopisech. Věnovat celý pracovní den či dokonce několik dnů sepsání článku pro neimpaktovaný časopis, jako je Informační bulletin ČStS, je proto považováno za luxus, který si v nabitém pracovním programu nemožno mnozí členové dovolit. A když nejde o tituly, jde o peníze – za impaktovanou publikaci pracoviště dostává desítky tisíc korun, za neimpaktovanou my v Olomouci, ale věřím, že i na jiných pracovištích, máme čistou nulu.

2) Mnohým členům není zřejmé, jak by se mohli do fungování společnosti zapojit. O této okolnosti jsme zatím málo mluvili, ale je to okolnost neméně důležitá. Věřím totiž, že nabídne-li naše společnost svým členům více možností, jak se zapojit do jejího chodu, najde se nemálo těch, kteří tuto možnost využijí, kteří věnují svůj čas něčemu smysluplnému, byť jim to nepřinese žádný finanční či karierní profit.

Tím se již dostávám od příčin problému k jeho řešení. To podle mě spočívá v tom, že nabídneme nové projekty, kterých se členové mohou aktivně zúčastnit a to při »rozumných« časových nárocích. Než o nich budu mluvit, musím zmínit »projekty« současné, tedy to, co ČStS dělá nyní. Snad se příliš nespětu, když zmíním tři hlavní činnosti:

1) Organizace či spoluorganizace konferencí a kratších odborných setkání – výborně fungující Robust, ale také třeba Mikulášský den, jehož nižší návštěvnost je zřejmě daná jednodenní délkou akce v období začátku prosince.

2) Vydávání Informačního bulletinu, o jehož úskalí jsem se již zmínil. Přesto věřím, že se nám bude dařit bulletin i nadále vydávat. Zde je vhodné připomenout, že tisk bulletinu zajišťuje Český statistický úřad, za jehož partnerství a pomoc nejen při vydávání bulletinu jsem moc rád a doufám, že tato spolupráce bude i nadále pokračovat.

3) Správa a aktualizace webových stránek společnosti. Za jejich správu děkujeme kolegům z Ostravy.

Naše webové stránky jsou funkční a jejich obsah, stejně jako výčet hlavních činností společnosti, vypovídá o tom, že se činnost ČStS orientuje především na své členy. Položíme-li si otázku, co ČStS nabízí zájemcům o statistiku, kteří jsou mimo naši společnost, musíme si přiznat, že toho není moc. O rostoucí potřebě analýzy dat a tedy také statistiky přitom nemusím toto shromáždění přesvědčovat. Lidí, kteří statistiku potřebují, je velmi mnoho. Měli bychom být schopni nabídnout jim víc než to málo, co nabízíme nyní. Svou představu o tom, co bychom měli dělat, bych tedy mohl shrnout do věty: Více se orientovat směrem ven (na ne-členy společnosti).

Na koho přesně? A jak? Snad nejlépe bude, když začnu od vzdělávání. Nejrozličnějšími kurzy statistiky procházejí dnes studenti na vysokých školách, ať už studují sociologii, biologii, tělesnou výchovu nebo třeba medicínu. Ti všichni většinou nepotřebují pochopit pojem integrálu ani sumy, ale potřebují pochopit, že statistika jim může pomoci při zodpovídání otázek, které si kladou. Jsme schopni nabídnout těmto lidem třeba prostřednictvím atraktivních webových stránek něco, co jim v jejich potřebě analyzovat data a hledat odpovědi na nejrozličnější otázky pomůže, co zlepší jejich představu o tom, co od statistiky mohou očekávat a co by naopak očekávat neměli? Věřím, že to-

hle udělat můžeme. Mám představu, jak by takové stránky mohly vypadat, a mám představu, jak do jejich tvorby zapojit široký okruh lidí. Jedinci tohle mohou koordinovat, ale bez širokého zapojení členů společnosti to nezvládnou. Nová webová stránka by rovněž mohla sloužit zájemcům o matematiku z řad středoškoláků. Potkávám se s řadou z nich třeba na dni otevřených dveří na naší fakultě. Většina z nich má ráda matematiku (zde vidíte, že to není náhodný výběr z populace všech středoškoláků), ale nemají moc konkrétní představu, jak by matematiku mohli uplatnit ve své budoucí profesi. Ptají se: když budu u vás studovat, co pak můžu dělat? Odpovědi by mohli najít právě na stránce ČStS, třeba ve formě krátkých medailónků připravených lidmi využívajícími statistiku v nejrůznějších oblastech. Na aktuálních stránkách máme rovněž přehled různých vysokých škol, kde se statistika dá studovat. To je, myslím, velmi dobré. Dá se však udělat víc – každá z kateder by mohla mít uvedeného zástupce z řad členů ČStS (zde je opět prostor pro zapojení všech členů společnosti), který by mohl stručně popsat aktuální nabídku programů zaměřených na statistiku.

Webová stránka jistě není jediným »projektem«, který bych chtěl navrhnout v rámci orientace společnosti na širší veřejnost. Statistická společnost deklaruje na svých stránkách, že jejím posláním je mj. *udržování vysokých standardů ve vzdělání a statistické praxi v České republice*. Většina z nás působí na vysokých školách, ale zajímat bychom se měli také o vzdělávání na nižších stupních. Na základních školách jsme svědky zavádění tzv. Hejného metody ve výuce matematiky. V jejím rámci se děti seznamují i se základy pravděpodobnosti a statistiky. Zatímco se o kladech a záporech této metodiky veřejně hodně diskutuje, v rámci naší společnosti žádná hlubší debata neproběhla. Přitom nemalá část z nás má v rodině školáky (ať už jde o přímé potomky či vnoučata), debaty o různých inovativních metodách sleduje a má k tématu co říci. Mluví se také o tom, že by se Hejného metodou mohlo vyučovat i na středních školách. V případě, že tomu tak bude, bylo by dle mého osobního názoru dobré se na tvorbě materiálů pro výuku statistiky nějakým způsobem podílet. O konkrétní formě zapojení ČStS do vytváření materiálů pro výuku statistiky na středních školách můžeme diskutovat, rozhodně však mějme na mysli, že toto je jedna z věcí, kterou by naše společnost mohla a nejspíš i měla dělat.

Dovolte, abych na závěr shrnul svou představu o budoucím směřování naší společnosti: představuju si ČStS více otevřenou zájemcům z řad širší veřejnosti, aktivně tento zájem podporující a obor statistiky popularizující. Věřím, že jsme schopni do procesu otevírání se širší veřejnosti zapojit i dosud méně aktivní členy naší společnosti. Předem děkuji za připomínky a případné další náměty, ať již je vyslovíte nyní či později, osobně či například emailem.

## ČLENSKÁ SCHŮZE ČESKÉ STATISTICKÉ SPOLEČNOSTI V ROCE 2019

### ANNUAL MEMBERS' MEETING OF THE CZECH STATISTICAL SOCIETY IN 2019

**Marek Malý**

*E-mail:* mmaly@szu.cz

Dne 31. ledna 2019 se konala členská schůze České statistické společnosti. Místem konání byla již tradičně zasedací místnost na Českém statistickém úřadu v Praze. Po přivítání účastníků a úvodním slově přednesl předseda společnosti dr. Malý zprávu o činnosti České statistické společnosti v roce 2018. Ke konci roku 2018 měla Česká statistická společnost 194 členů. Roční členský příspěvek činil 300,– Kč, redukováný pro studenty a důchodce 100,– Kč. Plné znění výroční zprávy o činnosti společnosti je k dispozici na webové stránce [http://www.statapol.cz/cs/?page\\_id=1023](http://www.statapol.cz/cs/?page_id=1023). Strukturovaná roční zpráva odevzdaná Radě vědeckých společností jako zastřešujícímu orgánu je publikována na stránce <http://rvs.paleontologie.cz/rocni/id-895/>.

Hospodář ing. Löster poté seznámil účastníky schůze se zprávou o hospodaření za rok 2018 a s plánem rozpočtu na rok 2019. Zpráva o hospodaření byla doplněna stanoviskem revizorky doc. Blatné. Všechny přednesené zprávy byly členskou schůzí schváleny.

V další části členské schůze proběhly volby předsedy, ostatních 12 členů výboru a revizora společnosti. Dr. Malý stručně seznámil účastníky s navrhovanými členy zařazenými na kandidátní listině. Ocenil práci prof. Řezankové a doc. Bartošové, které pro další volební období již nekandidují. Kandidát na předsedu společnosti Mgr. Ondřej Vencálek, Ph.D., nastínil koncepci směřování společnosti v dalším období a vytyčil prioritní témata. Členská schůze schválila dva skrutátory, doc. Petra Volfa, CSc., a doc. RNDr. Karla Zváru, CSc., kteří následně zpracovali a vyhlásili výsledky tajného hlasování.

Předsedou České statistické společnosti byl pro následující dvouleté funkční období zvolen Mgr. Ondřej Vencálek, Ph.D., z Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Dalšími členy výboru společnosti byli zvoleni (v abecedním pořadí):

- prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc. (MFF UK Praha),
- RNDr. Marie Budíková, Dr. (PřF MU Brno),
- prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc. (FS ČVUT Praha),
- prof. Ing. Jakub Fischer, Ph.D. (FIS VŠE Praha),

- RNDr. Jan Klaschka, Ph.D. (ÚI AV ČR Praha),
- Ing. Martina Litschmannová, Ph.D. (FEI VŠB-TU Ostrava),
- Ing. Tomáš Löster, Ph.D. (VŠE Praha),
- RNDr. Marek Malý, CSc. (SZÚ Praha),
- prof. RNDr. Jan Pícek, CSc. (TU Liberec),
- doc. Petr Volf, CSc. (ÚTIA AV ČR Praha),
- Ing. Ondřej Vozár (ČSÚ Praha),
- RNDr. Marta Žambochová, Ph.D. (UJEP Ústí nad Labem).

Revizorkou byla zvolena doc. Ing. Dagmar Blatná, CSc. (VŠE Praha).

V odborné části programu vystoupila doc. RNDr. Jana Straková, Ph.D., z Ústavu výzkumu a rozvoje vzdělávání Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze s přednáškou na téma Mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání. Po přednášce následovala diskuze.

Na první schůzi nového výboru České statistické společnosti, která se konala bezprostředně po skončení členské schůze, byli zvoleni další členové předsednictva, které bude pracovat ve složení:

- Mgr. Ondřej Vencálek, Ph.D. – předseda,
- RNDr. Marek Malý, CSc. – místopředseda,
- Ing. Martina Litschmannová, Ph.D. – vědecká tajemnice,
- Ing. Tomáš Löster, Ph.D. – hospodář.

Dále se výbor usnesl, aby další důležité funkce vykonávali titíž členové výboru a společnosti jako doposud. Webové stránky bude i nadále spravovat Ing. Litschmannová, šéfredaktorem časopisu Informační bulletin České statistické společnosti zůstává prof. Dohnal a odpovědným redaktorem Mgr. Vencálek. Činnost technického redaktora bude i nadále vykonávat Ing. Pavel Stríž.

# HODNOVĚRNOST A INTUITIVNĚ ODHADOVANÁ PRAVDĚPODOBNOST

## CREDIBILITY AND INTUITIVELY ESTIMATED PROBABILITY

**Zdeněk Půlpán, Andrea Jahodová Berková**

*Adresa:* Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta J. Pernera, Studentská 95, 532 10 Pardubice

*E-mail:* zdenek.pulpan@post.cz, andrea.jahodovaberkova@upce.cz

**Abstrakt:** V článku [7] jsme na jednoduchých příkladech ukázali, jak lze pracovat s intuitivně odhadovanou pravděpodobností. Zde nabídneme možnost intuitivního odhadu hodnot pravděpodobnosti na základě vhodně cílené představy. Užije se při tom relace hodnověrnosti na jevech z oblasti zkoumání. Pak ukážeme důvody, proč a jak vytvářet správné představy, abychom mohli věřit tomu, že se na základě zkušenosti subjektivně realizovaný odhad může blížit ideální hodnotě pravděpodobnosti.

**Klíčová slova:** hodnověrnost, pravděpodobnost, intuitivní odhady.

**Abstract:** We have shown how to work with intuitively estimated probability on simple examples in [7]. In this paper, we offer the intuitive estimate of probability values based on a properly targeted idea. For this purpose, credibility is used for events from the field of investigation. Further, the reasons are shown why and how to create the right ideas to believe that a subjectively realized estimate based on experience can approximate an ideal probability value.

**Keywords:** credibility, probability, intuitive estimates.

### Představení problému

Popisujeme-li určitou reálnou situaci, pak volba pravděpodobnostního prostoru  $(\Omega, S_\Omega, P)$ , kde  $\Omega$  je základní prostor,  $S_\Omega$  je  $\sigma$ -algebra podmnožin z  $\Omega$  a  $P : S_\Omega \rightarrow \langle 0; 1 \rangle$  je pravděpodobnostní míra, je volbou modelu. Studovaná situace může nebo nemusí být tímto modelem postačujícím způsobem popsána. Často se stává, že jevové pole  $(\Omega, S_\Omega)$  dobře vystihuje sledované jevy, avšak nemáme dostatek informací pro vhodné určení pravděpodobnosti  $P$ . Můžeme však mít aspoň takovou informaci, že pro pravděpodobnost jevů  $A, B \in S_\Omega$ , relevantních ke studované situaci, lze prohlásit, že buď  $P(A) \leq P(B)$  nebo  $P(A) \geq P(B)$ , tj. odhadneme, který z jevů  $A, B$  je aspoň tak pravděpodobný jako druhý.

Z psychologie je známo, že porovnávat lze snadněji ve smyslu nerovnosti než rovnosti. Takže máme-li se pokusit o odhad pravděpodobnosti jen na základě zkušenosti, pak jsme spíše schopni odhadnout, který ze dvou jevů je pravděpodobnější než druhý než hledat k jednomu jevu případně druhý, který je s ním stejně pravděpodobný. Obojí je ale dost významná idealizace zvláště, když uvažovaná základní množina  $\Omega$  je velmi rozsáhlá, i když konečná nebo dokonce nekonečná, porovnávání pravděpodobností každých dvou různých jevů v tom případě není prakticky realizovatelné. Zkušeností podmíněná intuice je zde nezbytná.

Pravděpodobnost odhadovaná pouze na základě osobní kvalifikované zkušenosti se nazývá intuitivní. Jevové pole  $(\Omega, S_\Omega)$ , které je modelem jevů z určitého pozorování, nazveme *observačním polem*. Někteří autoři (např. Pfanzagl v [4]) se předpokladu nekonečného observačního pole vyhýbají a uvažují, že  $S_\Omega$  je jen algebra jevů. Přesto rozvíjejí náročnou algebraickou teorii vlastností observačního pole a pak na něm definují přístup k rozhodování, který vede k formulaci podmínek pro zdůvodněný odhad intuitivní pravděpodobnosti na základě teorie her (zřejmě motivováno pracemi von Neumanna a Morgenserna [8]). Přístup, který se zde pokusíme prezentovat, popsal ve své monografii ruský matematik Klimov [5]. Nevychází z úvah teorie fuzzy množin (jak je v poslední době v této souvislosti obvyklé, viz např. [3] nebo [4]), ale z několika intuitivně přijatelných předpokladů. Nám se zdá, že jeho přístup je relativně nejbližším teoretickým zdůvodněním subjektivně realizovaných odhadů, proto si ho dovoluujeme prezentovat a komentovat. Je zajímavé, že ve velkých monografiích jako například [9], [10], [11], [12] se o jiné než relativně četnostní interpretaci pravděpodobnosti nehovoří.

## 1. Úvodní úvahy

Aplikace statistické teorie je založena na předpokladu stability relativních četností. Jde-li o data získaná například z vyjádření lidí, nelze se stabilitou relativních četností takových výroků (jevů) počítat. Za určitých okolností je však možné se opřít o (experimentálně psychology ověřenou) stabilitu porovnávání jevů z jistého (přesněji definovaného) hlediska. V tom případě však nemusí jít prvotně o odhad pravděpodobnosti, ale o odhad hodnověrnosti. Podmínky pro to, abychom z odhadu hodnověrnosti získali i odhad jisté pravděpodobnosti, jsou prezentovány ve zmiňované monografii [5].

Pro každé dva jevy  $A, B$  z observačního pole definujeme subjektivně podmíněnou relaci hodnověrnosti  $\preceq$  podmínkou:

$A \preceq B$ , právě když pro intuitivní pravděpodobnost  $P$  platí  $P(A) \leq P(B)$ .

V případě  $A \preceq B$  i  $B \preceq A$ , budeme jevy  $A, B$  považovat za stejně hodnověrné (tedy z uvedeného hlediska ekvivalentní) a to označíme  $A \sim B$ , resp.  $A \sim_p B$ . Předpokládáme, že se při rozšiřujícím takovém porovnávání blížíme k ekvivalenci, kterou bychom dostali v případě, že bychom odpovídající míru  $P$  znali a za ekvivalentní uvažovali jevy  $A, B \in S_\Omega$ , pro které je  $P(A) = P(B)$ .

Ze znalosti míry  $P$  je možné určit jednoznačně relaci hodnověrnosti, ale obrácené tvrzení neplatí: je více pravděpodobnostních měr, které indukují tutéž hodnověrnost. Ukážeme to na následujícím příkladu.

*Příklad 1.* Pro jevy  $A, B$  z jistého observačního pole  $(\Omega, S_\Omega)$  má expert určit, zda platí  $P(A) \leq P(B)$  nebo  $P(B) \leq P(A)$ . Sledujme postupně růst informace, kterou k tomu potřebuje. Pokud expert zjistí, že  $A \subset B$ , pak je  $P(A) \leq P(B)$  (předpokládáme, že expertu je observační pole známo). Jsou-li jevy  $A, B$  opačné, tj.  $A \cap B = \emptyset$  a  $A \cup B = \Omega$ , pak musí být  $P(A) = 1 - P(B)$ . Známe-li jednu pravděpodobnost, např.  $P(B)$ , určíme druhou, tedy  $P(A)$ . Když jsou však jevy  $A, B \in S_\Omega$  libovolné, krom případu  $A \subset B$ , resp.  $B \subset A$ , o vztahu jejich pravděpodobností  $P(A), P(B)$  nemůže expert (jen ze znalosti observačního pole) nic říci. Proto potřebuje intuitivní odhad.

Předpokládejme nyní, že základní množina  $\Omega$  je konečná,  $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$ . Zná-li expert pouze směry nerovností mezi každými dvěma pravděpodobnostmi na elementárních jevech  $p(\omega_i) = p_i$  pro  $i \neq j$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ , může pro každé  $A, B \in S_\Omega$  určit, zda je  $P(A) \leq P(B)$  nebo obráceně  $P(B) \leq P(A)$ ? Odpověď se získá například sledováním této jednoduché situace:

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3\}, \quad 0 \leq p_1 \leq p_2 \leq p_3 \leq 1, \quad p_1 + p_2 + p_3 = 1.$$

Je-li  $A_1 = \{\omega_1, \omega_2\}$ ,  $B_1 = \{\omega_2, \omega_3\}$ , musí být  $P(A_1) \leq P(B_1)$ , je-li však  $A_2 = \{\omega_1, \omega_2\} = A_1$ ,  $B_2 = \{\omega_3\}$ , pak pro tyto jevy  $A_2, B_2$  jen na základě porovnání pravděpodobností elementárních jevů příslušný vztah mezi pravděpodobnostmi neurčíme, např. pro  $p_1 = \frac{7}{30}$ ,  $p_2 = \frac{10}{30}$ ,  $p_3 = \frac{13}{30}$  je  $P(A_2) > P(B_2)$ , ale pro následující hodnoty pravděpodobností  $p_1 = \frac{1}{10}$ ,  $p_2 = \frac{2}{10}$ ,  $p_3 = \frac{7}{10}$  je  $P(A_2) < P(B_2)$ .

Jen připomeňme, že i pro intuitivní pravděpodobnost  $P$  předpokládáme, že platí  $0 = P(\emptyset) \leq P(A) \leq 1 = P(\Omega)$  pro libovolný jev  $A \in S_\Omega$ .

Expertovi tedy v konečném případě, tj. když  $\Omega$  je konečná, nestačí znalost posloupnosti velikostí intuitivních odhadů pravděpodobností *všech elementárních jevů* k definování hodnověrnosti na  $S_\Omega$ . ■

Nyní ukážeme, že když základní množina  $\Omega$  je nejvýše spočetná, je situace podobná, jak plyne z následujícího příkladu.

*Příklad 2.* Mějme nejvýše spočetnou základní množinu  $\Omega = \{\dots, \omega_i, \omega_j, \dots\}$  a uspořádejme v ní elementární jevy tak, aby  $\{\omega_i\} \preceq \{\omega_j\}$  právě když  $P(\{\omega_i\}) \leq P(\{\omega_j\})$  pro všechna  $i < j$ . Předpokládáme, že uspořádání elementárních jevů z  $\Omega$  relací hodnověrnosti je zdůvodnitelné pro každé  $i \neq j$  expertně. Pro pravděpodobnost  $P$  musí ještě platit  $\sum_i P(\{\omega_i\}) = 1$ , kde  $0 \leq P(\{\omega_i\}) \leq 1$  pro všechna  $i$ .

Dále volme v případě, že pro jisté  $i$  je  $P(\{\omega_{i+1}\}) - P(\{\omega_i\}) > 0$  k pravděpodobnosti  $P$  pravděpodobnost  $P^*$  na  $S_\Omega$  tak, že

$$P^*(\{\omega_j\}) = P(\{\omega_j\}), \quad \text{pro všechna } j \neq i \quad \text{a} \quad j \neq i+1;$$

$$P^*(\{\omega_i\}) = P(\{\omega_i\}) + \frac{1}{k}(P(\{\omega_{i+1}\}) - P(\{\omega_i\}));$$

$$P^*(\{\omega_{i+1}\}) = P(\{\omega_{i+1}\}) - \frac{1}{k}(P(\{\omega_{i+1}\}) - P(\{\omega_i\})), \quad \text{kde } k \in \{2, 3, \dots\}.$$

Je tedy také  $\sum_j P^*(\{\omega_j\}) = 1$  a  $P^*(\{\omega_j\}) \leq P^*(\{\omega_{j+1}\})$  pro  $j = 1, 2, \dots$

Původní uspořádání elementárních jevů se novou volbou pravděpodobnosti  $P^*$  nemění.

Ptejme se nyní, zda pravděpodobnost  $P$  indukuje na  $S_\Omega$  stejnou hodnověrnost jako pravděpodobnost  $P^*$ , tj. zda platí pro dva libovolné jevy  $A, B \in S_\Omega$  následující ekvivalence dvou tvrzení:

$$P(A) \leq P(B) \iff P^*(A) \leq P^*(B). \quad (1)$$

Označme  $\varepsilon = P(\{\omega_{i+1}\}) - P(\{\omega_i\})$ , pro to  $i$  pro které je  $\varepsilon > 0$ .

Protože  $P(A) = \sum_{\omega_j \in A} P(\{\omega_j\})$ ,  $P(B) = \sum_{\omega_j \in B} P(\{\omega_j\})$ , je

$$P^*(A) = P(A) + \frac{\varepsilon}{k}, \quad \text{když } \omega_i \in A \quad \text{a} \quad \omega_{i+1} \notin A;$$

$$P^*(A) = P(A) - \frac{\varepsilon}{k}, \quad \text{když } \omega_i \notin A \quad \text{a} \quad \omega_{i+1} \in A;$$

$$P^*(A) = P(A), \quad \text{když } \omega_i \in A \text{ a } \omega_{i+1} \in A, \quad \text{nebo když } \omega_i \notin A \text{ a } \omega_{i+1} \notin A.$$

Když  $P^*(A) = P(A) + \frac{\varepsilon}{k}$  a  $P^*(B) = P(B) - \frac{\varepsilon}{k}$  nebo obráceně se znaménky  $-$  a  $+$ , pak z  $P(A) \leq P(B)$  za daných podmínek plyne pouze  $P^*(A) \leq P^*(B) \pm 2 \cdot \frac{\varepsilon}{k}$ , ve zbývajících případech platí (1). Je-li tedy například  $P(A) = 0,3 < 0,4 = P(B)$ , pak může být při  $\varepsilon = 0,2$  a  $k = 2$  pro  $P^*(A) = 0,3 + 0,1 = 0,4 > 0,3 = 0,4 - 0,1 = P^*(B)$ . ■

V následujícím příkladu ukážeme, že ve spojitém případě, tj. když  $\Omega$  je kontinuum, i malá změna rovnoměrného rozdělení může mít za následek změnu odpovídající hodnověrnosti. Uvažujme situaci z následujícího příkladu.

*Příklad 3.* Mějme spojitě rovnoměrné rozdělení na intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$  s hustotou  $f(x)$ . V tomto případě všechny borelovské podmnožiny z  $\langle 0; 1 \rangle$  stejné mohutnosti  $\mu$  jsou ekvivalentní, ať jsou umístěny v intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$  kdekoliv. Pro libovolnou borelovskou množinu  $A$  z intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$  je  $P(A) = \frac{\mu(A)}{\mu(\Omega)} = \mu(A) = \mu(A) \cdot 1 = \mu(A) \cdot f(x)$ ,  $x \in \langle 0; 1 \rangle$ , kde  $f(x) \equiv 1$  na  $\langle 0; 1 \rangle$  je hustota tohoto rozdělení,  $\mu$  je  $\sigma$ -aditivní borelovská míra na  $\langle 0; 1 \rangle$ . Je-li pak například nová hustota  $f^*$  na  $\langle 0; 1 \rangle$  určena takto

$$f^*(x) = \begin{cases} 1 - \varepsilon; & x \in \langle 0; 0,5 \rangle \\ 1 + \varepsilon; & x \in \langle 0,5; 1 \rangle \end{cases}; \quad 0 < \varepsilon < 1,$$

je pro jev  $A = \{x \in \langle 0; 0,5 \rangle\}$  a jev  $B = \{x \in \langle 0,5; 1 \rangle\}$  pravděpodobnost  $P^*$  určena vztahy  $P^*(A) = 0,5 \cdot (1 - \varepsilon)$ ,  $P^*(B) = 0,5 \cdot (1 + \varepsilon)$ , tedy je  $P^*(A) < P^*(B)$ , ačkoliv je  $P(A) = P(B)$ , tedy  $A \sim_P B$  ale  $A \not\sim_{P^*} B$ . ■

Nabízí se otázka, za jakých podmínek relace hodnověrnosti  $\preceq$  v  $S_\Omega$  jednoznačně definuje pravděpodobnost  $P$ , odpovídající této hodnověrnosti. Přitom budeme uvažovat obdobně, jako když měříme délku nějakým měřidlem. Výsledkem měření je vždy kladné *racionální* číslo, modelem pak může být náhodná veličina s oborem hodnot v množině všech *reálných* čísel. Vede nás k tomu intuice o možném neomezeném zpřesňování každého měření. Model, používající reálných čísel jako množiny výsledků, tedy více odpovídá limitní ideální představě (jde o aplikaci zákona velkých čísel). V našem případě se bude model opírat o předpokládanou možnost nekonečného porovnávání pravděpodobností dvou libovolných jevů.

## 2. Teorie

Intuitivní porovnávání pravděpodobností jevů z observačního pole je založeno na chování měřitelné náhodné veličiny  $\xi : (\Omega, S_\Omega) \rightarrow (\langle 0; 1 \rangle; B_{\langle 0; 1 \rangle})$ , kde  $B_{\langle 0; 1 \rangle}$  je systém borelovských podmnožin z  $\langle 0; 1 \rangle$  a která má na  $\langle 0; 1 \rangle$  spojitě rovnoměrné rozdělení, tedy například platí

$$\begin{aligned} P(\xi \in (a, b)) &= b - a; & a \leq b; & \quad a, b \in \langle 0; 1 \rangle; \\ P(\xi \in (0, x)) &= x; & P(\xi = x) &= 0; & \quad x \in \langle 0; 1 \rangle; \\ P(\xi = 0) &= 0. \end{aligned}$$

O relaci hodnověrnosti na  $S_\Omega$  nyní vyslovíme několik (intuitivně podmíněných) vlastností podle [5]:

III. Pro libovolné dva jevy  $A, B \in S_\Omega$  platí buď  $A \preceq B$  nebo  $B \preceq A$ , tj. libovolné dva jevy  $A, B$  jsou porovnatelné relací  $\preceq$ .

Π2. Když  $A_1, A_2, B_1, B_2 \in S_\Omega$  jsou jevy, pro které  $A_1 \cap A_2 = \emptyset = B_1 \cap B_2$  a  $A_i \preceq B_i, i = 1, 2$ , pak také  $A_1 \cup A_2 \preceq B_1 \cup B_2$ . Označme neplatnost relace  $\sim$  znakem  $\approx$ . Když pak také  $A_1 \approx B_1$  nebo  $A_2 \approx B_2$ , je  $A_1 \cup A_2 \approx B_1 \cup B_2$ .

Π3. Platí  $\emptyset \preceq A$  pro každý jev; krom toho  $\emptyset \approx \Omega$ .

Chceme-li pracovat s nekonečným systémem jevů z  $S$ , musíme požadovat i platnost Π4.

Π4. Nechť  $\{A_n\}_{n=1}^\infty$  je nerostoucí posloupnost jevů  $A_1 \supset A_2 \supset A_3 \supset \dots$ ,  $A_i \in S_\Omega$ . Označme pro tento případ  $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n = \cap_{n \geq 1} A_n = A \in S_\Omega$  nebo stručně také  $A_n \searrow A$ . Platí-li pro  $n = 1, 2, \dots$ , že  $A_n \succ B, B \in S_\Omega$ , pak také platí  $A \succ B$ .

Důsledkem předchozích předpokladů Π1, Π2, Π3, Π4 je pak následující tvrzení o relaci hodnověrnosti na observačním poli  $S_\Omega$ , jak je možné se přesvědčit z [5].

*Věta.* Nechť  $(\Omega, S_\Omega)$  je observační pole a na třídě  $S_\Omega$  je dána relace  $\preceq$  vyhovující předpokladům Π1 až Π4. Pak existuje *jediná* pravděpodobnostní míra  $P$ , která je v souladu s relací  $\preceq$ .

### 3. Aplikace

Může nám předchozí věta pomoci k sofistikovanějšímu intuitivnímu odhadu hodnot pravděpodobnosti  $P$  pro některé jevy z  $S_\Omega$ ? Myslíme, že ano. Navození vhodné představy podmiňuje správnou intuici, a tedy správnější odhad hledané pravděpodobnosti  $P$ . Předchozí teorie nám ukázala, že k intuitivnímu odhadu pravděpodobnosti  $P$  nestačí jen uvažovat „emočně chladnější“, tj. rozumněji podložený odhad pravdivosti výroku „ $P(A) \leq P(B)$ “ v tomto tvaru pro libovolné dva jevy  $A, B$  z observačního pole. Pouze zdánlivě stejnou informaci získáme, když předchozí nerovnost upravíme na tvar  $P(B) - P(A) \geq 0 = P(\emptyset)$  a pak třeba i na tvar  $P(B - A) \geq P(\emptyset)$ . Uvažujeme-li možnost uspořádat všechny jevy z observačního pole na úsečku jednotkové délky podle míry hodnověrnosti, pak musíme například uvažovat o pravděpodobnosti  $P(B - A) = P(B) - P(A)$  v představě rozdílu ploch dvou obdélníků (případně dvou úseček) se dvěma stranami o velikosti  $P(A)$ , resp.  $P(B)$ , a dvěma stranami o jednotkové velikosti, umístěnými v pravoúhlé soustavě souřadnic, viz obr. 1.

V souladu s naší novou představou není správným řešením úvaha nabízená v *Příkladu 1*. Abychom byli v souladu s nabízenou novou představou, musíme změnit stavbu observačního pole. Diskrétní jevové pole s konečnou základní množinou  $\Omega$  musíme zaměnit za  $\sigma$ -algebru reprezentovanou všemi možnými obdélníky s vrcholy 0  $P(A)$  1 (obr. 1), kde poloha bodu  $P(A)$  je omezena na úsečku 0 1. Pak bude  $P(S_\Omega) = \langle 0; 1 \rangle$  a podle předchozí věty

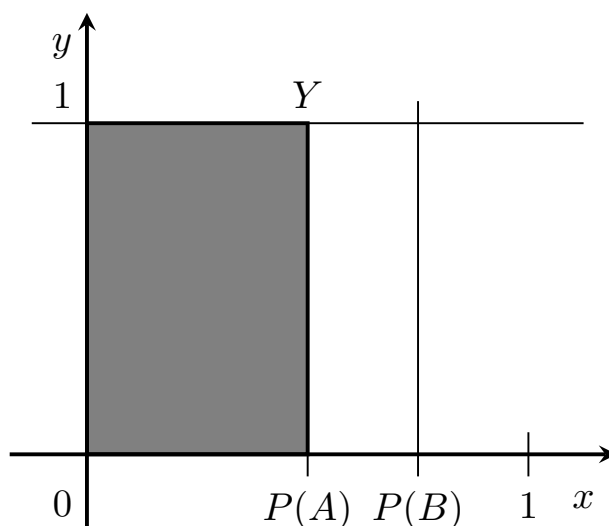
vedou postupně upřesňované intuitivní úvahy limitně a ideálně k jednoznačně určené pravděpodobnosti  $P$ .

Zbývá zodpovědět otázku, kde a případně kdy jsou takové úvahy, které mají vést k intuitivně určené pravděpodobnosti, potřebné a jak asi mohou naše teoretické předpoklady odpovídat aspoň částečně skutečnosti.

Hodnocení úrovně nebo kvality některých činností není možné bez subjektivního posouzení experty. V každém takovém posuzování ale hraje určitou váhu jeho neurčitost, podaná například v subjektivní míře pravděpodobnosti expertova názoru na splnění jistého cíle. Klasickým příkladem je posuzování uměleckých výtvorů, například kvality obrazu, architektonického řešení, hudebního či sportovního projevu. Přesto i postup při hodnocení experta (expertů) musí podléhat jistým pravidlům. K těm například patří volba etalonu (vzoru) pro každou úroveň hodnocení. Krom toho experti nepřicházejí obyčejně hodnotit jen jediné dílo, výkon či produkt, ale posuzují vše vzájemně v souboru reálných, ale třeba i fiktivních objektů.

Právě náš článek poukazuje na důležitost znalosti techniky vzájemného porovnávání porovnávaného. Dále je třeba, aby experti měli poměrně jasnou představu o tom, kdy dojde k *splnění jistého cíle*. Právě přípustnost expertova názoru na „vzdálenost“ reálného pozorování od toho, které splňuje jistý ideální cíl, dává možnost definovat pravděpodobnost intuitivně.

Intuitivnost chápeme podle obr. 1 v představě plochy pod grafem  $y = 1$  a omezenou na vodorovné ose body  $P(A)$  a  $1$ , představující odhad hodnoty  $1 - P(A)$ .



Obrázek 1: Geometrická představa pro intuitivní odhad pravděpodobnosti.

### 3.1. Expertní odhady v krasobruslení

Na příkladu hodnocení výkonu závodníka v krasobruslení ukážeme, že dobře propracovaný systém subjektivního hodnocení může vykazovat mezi různými hodnotiteli stabilně nízkou hodnotu rozptýlení, a tedy i relativně vysokou spolehlivost. Určitý výkon závodníka před porotou (rozhodčími) je jistě náhodný jev, pod subjektivně odhadovanou pravděpodobností můžeme pak rozumět poměr mezi výsledným bodovým ziskem a maximálním možným bodovým ziskem jeho výkonu. Takto odhadovaná hodnota je mírou postavení hodnoceného na škále  $\langle 0; 1 \rangle$  a může být interpretována jako pravděpodobnost naplnění nejvyššího cíle u náhodně vybraného závodu určitého závodníka. Jaké asi přesnosti je možné na základě propracovaného expertního odhadu dosáhnout v případě vrcholné sportovní události, ukážeme následujícím konkrétním příkladem.

Krasobruslení je jednou z oficiálních disciplín zimních olympijských her (ZOH)<sup>1</sup>. Sóloví bruslaři jsou zde hodnoceni za krátký program a volnou jízdu skupinou devíti porotců, kteří při hodnocení provádí expertní odhad výkonu bruslaře. V roce 2004 Mezinárodní bruslařská unie zavedla systém hodnocení, který je propracován do nejmenších detailů [2]. Tento bodovací systém je založen na sčítání dvou známek, získaných za techniku a za komponenty programu. Na obr. 2 je ukázka detailního hodnocení rozhodčích českého bruslaře Michala Březiny na ZOH 2018, detailní hodnocení od jednotlivých rozhodčích jsou pro zdůraznění vyznačeny v přerušovaném rámečku.

Body za techniku se řídí tabulkou hodnot pro jednotlivé prvky sólového a párového bruslení [2]. Při hodnocení určí nejprve techničtí specialisté název a úroveň každého realizovaného prvku (na obr. 2 sloupceček s názvem *Executed Elements* – zde například 4S znamená Čtverný Salchow). Rozhodčí pak hodnotí kvalitu provedení každého prvku sedmi stupni na stupnici provedení:

$$+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3.$$

Každý kladný či záporný stupeň má svou bodovou hodnotu (*GOE*), která je přičtena k základní bodové hodnotě prvku (*Base Value*). Ukázka přidělování bodů za jednotlivé krasobruslařské prvky je uvedena v tab. 1. Kompletní tabulku krasobruslařských prvků může čtenář nalézt v [2].

Výsledná bodová hodnota (resp. stupeň) předvedení daného prvku přidělená sborem rozhodčích se určí výpočtem tzv. useknutého průměru (*trim-*

---

<sup>1</sup>[https://cs.wikipedia.org/wiki/Zimní\\_olympijské\\_hry](https://cs.wikipedia.org/wiki/Zimní_olympijské_hry)

Krátký program, str. 113



Gangneung Ice Arena

강릉 아이스 아레나

Palais des glaces de Gangneung

Figure Skating

피겨 스케이팅 / Patinage artistique

Men Single Skating

피겨 스케이팅 남자 싱글 / Patinage individuel hommes

Short Program

쇼트 프로그램 / Programme court

PyeongChang 2018



FRI 16 FEB 2018

Judges Details per Skater

선수별 심판 세부채점 정보 / Notation détaillée des juges par patineur

| Rank | Name           | NOC Code | Starting Number | Total Segment Score | Total Element Score | Total Program Component Score (factored) | Total Deductions |
|------|----------------|----------|-----------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------|------------------|
| 9    | BREZINA Michal | CZE      | 13              | 85.15               | 44.34               | 40.81                                    | 0.00             |

| #                                               | Executed Elements | Info | Base Value | GOE  | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 | J7 | J8 | J9 | Ref. | Scores of Panel |
|-------------------------------------------------|-------------------|------|------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-----------------|
| 1                                               | 4S+2T             |      | 11.80      | 0.00 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |      | 11.80           |
| 2                                               | 3A                |      | 8.50       | 1.43 | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |      | 9.93            |
| 3                                               | FSSp4             |      | 3.00       | 0.93 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |      | 3.93            |
| 4                                               | CCSp4             |      | 3.20       | 0.71 | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  |      | 3.91            |
| 5                                               | 3F                | x    | 5.83       | 1.00 | 1  | 2  | 2  | 0  | 2  | 2  | 2  | 1  | -1 |      | 6.83            |
| 6                                               | StSq3             |      | 3.30       | 0.93 | 2  | 3  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |      | 4.23            |
| 7                                               | CCoSp3            |      | 3.00       | 0.71 | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  |      | 3.71            |
|                                                 |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 44.34           |
| Program Components                              |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                 |
| Factor                                          |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                 |
| Skating Skills                                  |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.25            |
| Transitions                                     |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 7.89            |
| Performance                                     |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.25            |
| Composition                                     |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.21            |
| Interpretation of the Music                     |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.21            |
| Judges Total Program Component Score (factored) |                   |      |            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 40.81           |

Volná jízda, str. 143



Gangneung Ice Arena

강릉 아이스 아레나

Palais des glaces de Gangneung

Figure Skating

피겨 스케이팅 / Patinage artistique

Men Single Skating

피겨 스케이팅 남자 싱글 / Patinage individuel hommes

Free Skating

프리 스케이팅 / Programme libre

PyeongChang 2018



SAT 17 FEB 2018

Judges Details per Skater

선수별 심판 세부채점 정보 / Notation détaillée des juges par patineur

| Rank | Name           | NOC Code | Starting Number | Total Segment Score | Total Element Score | Total Program Component Score (factored) | Total Deductions |
|------|----------------|----------|-----------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------|------------------|
| 18   | BREZINA Michal | CZE      | 17              | 160.92              | 76.58               | 84.34                                    | 0.00             |

| #                                               | Executed Elements | Info | Base Value | GOE   | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 | J7 | J8 | J9 | Ref. | Scores of Panel |
|-------------------------------------------------|-------------------|------|------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-----------------|
| 1                                               | 4S                |      | 10.50      | -2.23 | -1 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -1 |      | 8.27            |
| 2                                               | 3A+2T             |      | 9.80       | 1.14  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  |      | 10.94           |
| 3                                               | 2S                |      | 1.30       | 0.00  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |      | 1.30            |
| 4                                               | FSSp4             |      | 3.00       | 1.00  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  |      | 4.00            |
| 5                                               | StSq3             |      | 3.30       | 0.93  | 2  | 1  | 2  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  |      | 4.23            |
| 6                                               | 3A                | x    | 9.35       | 2.00  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |      | 11.35           |
| 7                                               | 3Lo               | x    | 5.61       | 1.10  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  |      | 6.71            |
| 8                                               | 3F+2T+2Lo         | x    | 9.24       | 0.80  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |      | 10.04           |
| 9                                               | 3Lz               | x    | 6.60       | 0.20  | 2  | 1  | -1 | 1  | -1 | 0  | 1  | -1 | 1  |      | 6.80            |
| 10                                              | 3S                | x    | 4.84       | -1.50 | -1 | -2 | -3 | -3 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 |      | 3.34            |
| 11                                              | ChSq1             |      | 2.00       | 1.10  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |      | 3.10            |
| 12                                              | FCCoSp4           |      | 3.50       | 0.50  | 2  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |      | 4.00            |
| 13                                              | CCoSp2V           |      | 2.00       | 0.50  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |      | 2.50            |
|                                                 |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 76.58           |
| Program Components                              |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                 |
| Factor                                          |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |                 |
| Skating Skills                                  |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.57            |
| Transitions                                     |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.21            |
| Performance                                     |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.39            |
| Composition                                     |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.57            |
| Interpretation of the Music                     |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 8.43            |
| Judges Total Program Component Score (factored) |                   |      |            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      | 84.34           |

Deducti ons: 0.00

Obrázek 2: Detailní hodnocení rozhodčích pro bruslaře Michala Březinu na ZOH 2018 (*Judges Details per Skater*), zdroj [1].

Tabulka 1: Ukázka hodnot krasobruslařských prvků – sólové kategorie, zdroj [2]. Nula představuje Base Value.

| Krasobruslařské prvky           | Zkratka | Body za stupeň provedení ( <i>GOE</i> ) |     |     |             |      |      |      |
|---------------------------------|---------|-----------------------------------------|-----|-----|-------------|------|------|------|
|                                 |         | 3                                       | 2   | 1   | 0           | −1   | −2   | −3   |
| Čtverný Salchow                 | 4 S     | 3,0                                     | 2,0 | 1,0 | <b>10,5</b> | −1,2 | −2,4 | −4,0 |
| Dvojitý Toeloop                 | 2 T     | 0,6                                     | 0,4 | 0,2 | <b>1,3</b>  | −0,2 | −0,4 | −0,6 |
| Skok do nízké piruety, úroveň 4 | FSSp 4  | 1,5                                     | 1,0 | 0,5 | <b>3,0</b>  | −0,3 | −0,6 | −0,9 |

*med mean*). Upravený průměr se počítá vyškrtnutím nejvyššího a nejnižšího hodnocení a následným výpočtem průměru ze zbývajících hodnot<sup>2</sup>.

V tab. 2 jsou přepsána obdržena hodnocení kvality (stupně) provedení jednotlivých prvků bruslaře Michala Březiny a vypočítány základní charakteristiky<sup>3</sup> jak pro hodnocení všech porotců, tak pro hodnocení po odstranění nejvyššího a nejnižšího uděleného stupně (odstraněná hodnocení jsou označena šedě). Nízké hodnoty SEM (směrodatné chyby průměru) naznačují, že hodnocení porotců je poměrně shodné. V tab. 2 jsou zaznamenána i hodnocení s nulovou odchylkou, a tedy též nulovou směrodatnou chybou průměru, ostatní odchylky rovněž nenaznačují výrazné výkyvy v hodnocení – hodnocení porotců lze považovat za homogenní.

Po udělení bodů za techniku ještě každý rozhodčí hodnotí celkový výkon bruslaře. Toto hodnocení je rozděleno do pěti programových komponent nazývaných bruslařské dovednosti, spojovací prvky, předvedení/provedení, choreografie a interpretace. Komponenty programu jsou rozhodčími hodnoceny po dokončení programu stupnicí známek od 0,25 do 10 s odstupňováním po 0,25 bodech (čím vyšší hodnota, tím lepší výkon). Instrukce týkající se hodnocení jsou publikovány a aktualizovány Mezinárodní bruslařskou unií [2].

V tab. 3 jsou pro bodová hodnocení programových komponent Michala Březiny opět vypočítány základní charakteristiky. Stabilitu hodnocení jednotlivých porotců dokládají opět nízké směrodatné odchylky a SEM. Pro každou komponentu je v tabulce uveden také variační koeficient<sup>4</sup>, tedy bez-

<sup>2</sup>Kombinace a sekvence skoků jsou hodnoceny jako jeden celek, s taktéž jasně danou metodikou. V případě volných jízd sólových kategorií je ještě základní hodnota všech skoků předvedených ve druhé polovině programu vynásobena speciálním faktorem 1,1, aby byla oceněna rovnoměrně rozložená obtížnost programu.

<sup>3</sup>Průměr  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ , směrodatná odchylka  $s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ , SEM  $\frac{s}{\sqrt{n}}$ . Směrodatná odchylka a SEM jsou zaokrouhleny nahoru.

<sup>4</sup>Variační koeficient  $V = \frac{s}{\bar{x}}$  je taktéž zaokrouhlen nahoru.

Tabulka 2: Michal Březina ZOH 2018 – hodnocení kvality (stupně) provedení jednotlivých prvků.

| Výstup         | Porotce       |               |               |              |              |              |              |    |               | Základní charakteristiky |        |      | Základní charakteristiky<br>(po odstranění max a min) |        |      |
|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|---------------|--------------------------|--------|------|-------------------------------------------------------|--------|------|
|                | J1            | J2            | J3            | J4           | J5           | J6           | J7           | J8 | J9            | Průměr                   | Sm.od. | SEM  | Průměr                                                | Sm.od. | SEM  |
| Krátký program | <del>0</del>  | 0             | 0             | 0            | 0            | 0            | <del>1</del> | 0  | 0             | 0,11                     | 0,32   | 0,11 | 0,00                                                  | 0,00   | 0,00 |
|                | <del>2</del>  | 2             | 2             | 2            | <del>1</del> | 1            | 1            | 1  | 1             | 1,44                     | 0,50   | 0,17 | 1,43                                                  | 0,50   | 0,19 |
|                | <del>2</del>  | 2             | 2             | 2            | 2            | <del>1</del> | 2            | 1  | 2             | 1,78                     | 0,42   | 0,14 | 1,86                                                  | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>1</del>  | <del>2</del>  | 2             | 1            | 2            | 2            | 1            | 1  | 1             | 1,44                     | 0,50   | 0,17 | 1,43                                                  | 0,50   | 0,19 |
|                | 1             | <del>2</del>  | 2             | 0            | 2            | 2            | 2            | 1  | <del>-1</del> | 1,22                     | 1,04   | 0,35 | 1,43                                                  | 0,73   | 0,28 |
|                | 2             | <del>3</del>  | 2             | 2            | 2            | <del>1</del> | 2            | 1  | 2             | 1,89                     | 0,57   | 0,19 | 1,86                                                  | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>2</del>  | <del>1</del>  | 1             | 2            | 2            | 1            | 1            | 2  | 1             | 1,44                     | 0,50   | 0,17 | 1,43                                                  | 0,50   | 0,19 |
| Volná jízda    | <del>-1</del> | <del>-2</del> | -2            | -2           | -2           | -2           | -2           | -2 | -1            | -1,78                    | 0,42   | 0,14 | -1,86                                                 | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>1</del>  | 1             | <del>2</del>  | 1            | 1            | 1            | 1            | 1  | 2             | 1,22                     | 0,42   | 0,14 | 1,14                                                  | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>0</del>  | 0             | 0             | <del>1</del> | 0            | 0            | 0            | 0  | 0             | 0,11                     | 0,32   | 0,11 | 0,00                                                  | 0,00   | 0,00 |
|                | <del>2</del>  | 2             | 2             | 2            | 2            | <del>1</del> | 2            | 2  | 2             | 1,89                     | 0,32   | 0,11 | 2,00                                                  | 0,00   | 0,00 |
|                | 2             | <del>1</del>  | 2             | <del>3</del> | 2            | 2            | 2            | 2  | 1             | 1,89                     | 0,57   | 0,19 | 1,86                                                  | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>3</del>  | <del>2</del>  | 2             | 2            | 2            | 2            | 2            | 2  | 2             | 2,11                     | 0,32   | 0,11 | 2,00                                                  | 0,00   | 0,00 |
|                | <del>2</del>  | 2             | 2             | <del>1</del> | 1            | 1            | 1            | 2  | 2             | 1,56                     | 0,50   | 0,17 | 1,57                                                  | 0,50   | 0,19 |
|                | <del>2</del>  | <del>1</del>  | 2             | 1            | 1            | 1            | 1            | 1  | 1             | 1,22                     | 0,42   | 0,14 | 1,14                                                  | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>2</del>  | 1             | <del>-1</del> | 1            | -1           | 0            | 1            | -1 | 1             | 0,33                     | 1,06   | 0,36 | 0,29                                                  | 0,89   | 0,34 |
|                | <del>-1</del> | <del>-2</del> | <del>-3</del> | -3           | -2           | -2           | -2           | -2 | -2            | -2,11                    | 0,57   | 0,19 | -2,14                                                 | 0,35   | 0,14 |
|                | <del>2</del>  | <del>1</del>  | 2             | 1            | 2            | 1            | 2            | 1  | 2             | 1,56                     | 0,50   | 0,17 | 1,57                                                  | 0,50   | 0,19 |
| <del>2</del>   | 1             | 1             | <del>0</del>  | 1            | 1            | 1            | 1            | 1  | 1,00          | 0,48                     | 0,16   | 1,00 | 0,00                                                  | 0,00   |      |
| <del>2</del>   | <del>1</del>  | 1             | 1             | 1            | 1            | 1            | 1            | 1  | 1,11          | 0,32                     | 0,11   | 1,00 | 0,00                                                  | 0,00   |      |

rozměrná míra relativního rozptýlení souboru, která se po odstranění nejvyšší a nejnižší hodnoty pohybuje v rozmezí 2–4 % (vyznačeno v tab. 3).

A jaký je tedy výkon Michala Březiny na ZOH 2018? Nejprve nutno zmínit, že do konečného hodnocení se body udělené ve volných jízdách u mužů započítávají dvojnásobně [2]. Zaměříme se zde jen na hodnocení celkového výkonu, tj. programových komponent. Uvažujeme-li všechny komponenty dohromady (tab. 4), je po zaokrouhlení průměrný bodový zisk Michala Březiny  $8,35 \pm 0,06$  (95% intervalový odhad) z možných 10 bodů za komponentu.

Celkově Michal Březina na ZOH získal za programové komponenty 125,15 bodů<sup>5</sup> z maximálního možného zisku 150 bodů. Míru jeho výkonu vzhledem k apriorně určenému maximu můžeme tedy odhadnout poměrem  $\frac{125,15}{150} \doteq 0,83$ . Toto číslo může být přímo interpretováno jako odhad pravděpodobnosti *zisku maxima* M. Březiny v podobných závodech nebo být podkladem k opět subjektivní předpovědi jeho postavení v některém závodě v poměrně krátké budoucnosti.

Opět podobnou cestou expertního odhadu lze totiž stanovit souvislost mezi číslem 0,83 a pravděpodobností úspěchu v určité soutěži v budoucnosti. Závodníci s vyšší mírou výkonu mají za předpokladu stejných podmínek větší pravděpodobnost úspěchu v nejbližší soutěži. Lze realizovat buď optimistický, nebo pesimistický odhad pravděpodobnosti úspěchu M. Březiny v některém budoucím závodě, tj. předpokládáme v budoucnosti buď jeho lepší nebo horší výkon.

Tak například v závodě s  $n$  účastníky, kde  $n_p$  (resp.  $n_o$ ) je počet těch, kteří dosáhli v některém předchozím závodě aspoň průměrného bodového zisku  $8,35 - 0,06$  (resp.  $8,35 + 0,06$ ) je optimistický odhad pravděpodobnosti jeho úspěchu  $\hat{p}_o = (n - n_o)/n$  a pesimistický  $\hat{p}_p = (n - n_p)/n$ .

## 4. Závěrem

Hodnocení úrovně nebo kvality činností, které jsou kvantifikovatelné jen prostřednictvím expertního odhadu, může vést k odhadu intuitivní pravděpodobnosti. Prvotní expertní odhad se tak stává věcným podkladem k odůvodněné předpovědi pravděpodobnosti možné události v budoucnosti. Realizaci intuitivního odhadu jsme demonstrovali na již delší dobu uplatňovaném kvantitativním hodnocení sportovně-uměleckého výkonu rozhodčími.

V ukázaném případě (výkon M. Březiny na OH 2018) lze číselný údaj 0,83 chápat jako objektivizovaný podklad k opět subjektivně kvantifikova-

---

<sup>5</sup>Oficiální bodový zisk 125,15 z programových komponent na ZOH je součtem průměrných hodnocení za jednotlivé komponenty (bez průběžného zaokrouhlování u jednotlivých komponent by byl celkový bodový zisk 125,18).

Tabulka 3: Michal Březina ZOH 2018 – hodnocení jednotlivých programových komponent.

| Výstup         | Porotce         |                 |      |                 |                 |      |                 |                 |      | Základní char. |      |      |      |      | Základní char. (po odstranění max a min) |      |      |  |  |
|----------------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|----------------|------|------|------|------|------------------------------------------|------|------|--|--|
|                | J1              | J2              | J3   | J4              | J5              | J6   | J7              | J8              | J9   | Pr.            | S.o. | SEM  | V.k. | Pr.  | S.o.                                     | SEM  | V.k. |  |  |
| Krátký program | 8,25            | <del>8,75</del> | 8,25 | 8,25            | 8,25            | 8,50 | 8,00            | <del>7,75</del> | 8,25 | 8,25           | 0,27 | 0,09 | 0,04 | 8,25 | 0,14                                     | 0,06 | 0,02 |  |  |
|                | <del>7,25</del> | <del>8,25</del> | 7,75 | 8,00            | 8,25            | 8,00 | 7,50            | 7,75            | 8,00 | 7,86           | 0,32 | 0,11 | 0,04 | 7,89 | 0,23                                     | 0,09 | 0,03 |  |  |
|                | <del>8,00</del> | <del>8,75</del> | 8,50 | 8,50            | 8,25            | 8,25 | 8,00            | 8,00            | 8,25 | 8,28           | 0,25 | 0,09 | 0,04 | 8,25 | 0,19                                     | 0,08 | 0,03 |  |  |
|                | 8,00            | <del>8,50</del> | 8,00 | 8,50            | 8,50            | 8,50 | <del>7,75</del> | 7,75            | 8,25 | 8,19           | 0,31 | 0,11 | 0,04 | 8,21 | 0,29                                     | 0,11 | 0,04 |  |  |
|                | 7,75            | <del>8,50</del> | 8,25 | 8,50            | 8,50            | 8,25 | 8,25            | <del>7,50</del> | 8,00 | 8,17           | 0,34 | 0,12 | 0,05 | 8,21 | 0,25                                     | 0,10 | 0,04 |  |  |
| Volná jízda    | <del>8,75</del> | <del>8,25</del> | 8,50 | 8,50            | 8,25            | 8,75 | 8,75            | 8,75            | 8,50 | 8,56           | 0,20 | 0,07 | 0,03 | 8,57 | 0,18                                     | 0,07 | 0,03 |  |  |
|                | <del>8,50</del> | <del>8,00</del> | 8,25 | 8,00            | 8,00            | 8,25 | 8,50            | 8,50            | 8,00 | 8,22           | 0,22 | 0,08 | 0,03 | 8,21 | 0,21                                     | 0,08 | 0,03 |  |  |
|                | <del>8,75</del> | 8,25            | 8,75 | 8,25            | <del>8,00</del> | 8,50 | 8,25            | 8,50            | 8,25 | 8,39           | 0,24 | 0,08 | 0,03 | 8,39 | 0,19                                     | 0,07 | 0,03 |  |  |
|                | <del>8,75</del> | 8,50            | 8,75 | <del>8,25</del> | 8,25            | 8,75 | 8,50            | 8,75            | 8,50 | 8,56           | 0,20 | 0,07 | 0,03 | 8,57 | 0,18                                     | 0,07 | 0,03 |  |  |
|                | <del>8,75</del> | 8,25            | 8,75 | <del>8,00</del> | 8,25            | 8,50 | 8,50            | 8,50            | 8,25 | 8,42           | 0,24 | 0,08 | 0,03 | 8,43 | 0,18                                     | 0,07 | 0,03 |  |  |

Tabulka 4: Michal Březina ZOH 2018 – programové komponenty (celkově) – vážený průměr (výstup z programu STATISTICA). Průměr počítán po odstranění nejvyššího a nejnižšího hodnocení u každé programové komponenty. Body udělené ve volných jízdách jsou dle metodiky v [2] započítány dvojnásobně (vážený průměr).

| Hodnocení programových komponent | Průměr   | Interval spolehlivosti |          |
|----------------------------------|----------|------------------------|----------|
|                                  |          | –95%                   | 95%      |
|                                  | 8,345238 | 8,292674               | 8,397802 |

nému odhadu pravděpodobnosti úspěchu v nejbližším podobném závodě. Podobně (přibližně stejně přesně za podmínky stanovení podrobných pravidel) lze hodnotit i výkony žáků u maturitní zkoušky (ať je písemná, či ústní). Školní známky jsou totiž možným obrazem toho, jak úspěšný by mohl být student v podobné situaci v budoucnosti.

Dalším příkladem může být odhad míry poškození stavby požárem, posouzení kvality konstrukce nebo projektu a v souvislosti s tím například i stanovení pravděpodobnosti dožití stavby. Podobně z odhadu pokročilosti nemoci je možné odhadnout např. pravděpodobnost přežití pacienta či jiný výhled pro jeho zdraví v budoucnosti.

## Reference

- [1] Cezar A.: *Official results book: Figure skating* [online]. [citováno dne 2018-03-22], 2018. Dostupné z: [http://www.isuresults.com/results/season1718/owg2018/OWG2018\\_protocol.pdf](http://www.isuresults.com/results/season1718/owg2018/OWG2018_protocol.pdf)
- [2] Dijkema J.: *Communication No. 2089* [online]. International skating union, [citováno dne 2018-03-22], 2017. Dostupné z: <https://www.usfigureskating.org/content/ISU%202089-sptc-comm-goe-sov-2017-18.pdf>
- [3] Dubois D., Prade H.: *Théorie des possibilités, Applications á la representation des connaissances en informatique*, 2. upravené a rozšířené vydání, Masson, Paris, Milan, Barcelone, Mexico, s. 287, 1988.
- [4] Hirota K.: *Concepts of Probability Sets*, Fuzzy Sets and Systems, 5(1), 31–46, 1981.
- [5] Klimov G. P.: *Teorija verojatnostej i matematičeskaja statistika*, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 84–88, 1983.
- [6] Pfanzagl J.: *Theory of measurement*, 2. vyd., Physica-Verlag, Würzburg-Wien, s. 248, 1971.
- [7] Půlpán Z.: *Váha logického důsledku formule s neurčitými předpoklady pravdivosti*, Obzory matematiky, fyziky a informatiky, 46(2), 2017.
- [8] von Neumann J., Morgenstern O.: *The theory of games and economic behavior*, 3. vyd., Princeton Univ. Press, Princeton, 1953.
- [9] Anděl J.: *Matematická statistika*, SNTL, Praha, Alfa Bratislava, 1978.
- [10] Feller W.: *An introduction to probability theory and its applications*, Vol. 1, Wiley, New York, 1950; Vol. 2, Wiley, New York, 1966.
- [11] Loeve M.: *Probability theory*, Van Nostrand, New York, 1963.
- [12] Renyi A.: *Teorie pravděpodobnosti*, Academia, Praha, 1972.

## KDYŽ NÁM ODEŠEL UČITEL OUR TEACHER HAS PASSED AWAY

**Pavel Stríž**

*E-mail:* pavel@striz.cz

9. ledna 2019 ve věku 61 let nás opustil náš učitel pravděpodobnosti a statistiky doktor Vladimír Rytíř.

Dovolte mi pár živých vzpomínek na pana kolegu. S Ladou Rytířem si pamatuji prakticky všechny statistické „prvotiny“. První přednášky a cvičení pravděpodobnosti a statistiky na vysoké škole, přes společné kompletování skript pro bažanty ještě v Microsoft Wordu až po společný výjezd na ROBUST a setkání se se členy ČStS s vyústěním v mé první  $\text{\TeX}$ ové a  $\text{\MetaPost}$ í pokusy. To se psal akad. rok 2001/2002.



První vzpomínka vůbec je už z přijímacích zkoušek (1997), kdy natvrdo oznámil vyplašeným maturantům, že z této přeplněné posluchárny budou přijati na studium v průměru jen dva, ale spíš jen jeden, možná vůbec nikdo. Říkal jsem si: „Magor, ale má vlastně pravdu!“

Vztah studenta a učitele na úroveň kolegů jsme překročili velmi brzy. Laďa se na jednom cvičení zamýšlel, jestli při obdržení nových dat, ke známým a nějakým způsobem již zpracovaným datům, má nebo nemá smysl aritmetický průměr přepočítávat od píky. Přinesl jsem mu do kanceláře malý důkaz, že to potřeba není... nevědomky jsem se dopracoval k váženému průměru a úvaze, jak by to bylo ideální počítat na počítači, kdyby těch dat bylo víc, třeba zrovna moc. Takové zrníčko hlubšího zájmu o výpočty zasazeno. Možná to bylo dané i tím, že vedle v kurzu informatiky se nás snažili naučit SQL ve staříčkém programu FoxPro, hned jsem si to spojoval. Dnes by se spisovně řeklo: „Výpočetní statistika“. Ladík se s tím nepáral, prohlédl si popsany kus papíru, a řekl: „Ty vole, to je blbost!“, a pozval mě na pivo s sodovku.

Takových učitelů na fakultě mnoho nebylo. Navíc býval, nevím, jestli to platí i tyto roky, pravděpodobně nikoliv, na fakultě trend, že matematika a statistika není úplně vhodná, že fakulta managementu a ekonomiky je spíš humanitního/filozofického směru. Tak jsem se přidal na stranu oponující.

Měl vždy v zásobě řadu vtípků, byť se zdravím bojoval co mi jen paměť slouží. Jestli alkohol byla příčina či následek bojů se zdravím se už nedovíme.

Laďa byl věřící (studoval na kněze a jednou se pochlubil fotkou papeže), miloval sport, turistiku (procestoval kus světa), leta letoucí působil ve Zlíně a na klidný důchod zakotvil do svého milovaného rodiště v Třebelčovicích pod Orebem.

Vzpomínáme jen v dobrém, a už si, Ladíku, odpočiň!

## **VYHLÁŠENÍ VÝBĚROVÉHO ŘÍZENÍ PRO POSKYTNUTÍ FINANČNÍHO PŘÍSPĚVKU NA KONFERENCE V ROCE 2019**

## **FINANCIAL SUPPORT FOR THE MEMBERS OF THE CZECH STATISTICAL SOCIETY IN 2019**

**Martina Litschmannová**

*E-mail:* [martina.litschmannova@vsb.cz](mailto:martina.litschmannova@vsb.cz)

Česká statistická společnost (ČStS) vyhlašuje výběrové řízení pro mladé vědecké pracovníky a zasloužilé členy ČStS za účelem poskytnutí finančního příspěvku na konference konané v roce 2019. Budou přiznány finanční příspěvky v celkové výši do 10 000 Kč, přičemž maximální výše jednoho příspěvku je 5 000 Kč.

Mladí vědečtí pracovníci spolu s žádostí o příspěvek zašlou:

- abstrakt,
- informace o konferenci a celkových nákladech akce,
- podrobnější rozpis, jaký podíl celkových nákladů má být hrazen příspěvkem a k čemu budou získané finanční prostředky použity,
- seznam dalších institucí, od kterých žádali finanční podporu (sponzorský dar), včetně výše získaných prostředků,
- bankovní spojení pro převod finančních prostředků (příp. návrh jiného technického řešení využití získaných prostředků),
- základní životopisné údaje (název školy/instituce, rok ukončení studia, resp. typ a ročník studia).

Zasloužilí členové ČStS spolu s žádostí o příspěvek zašlou:

- informace o konferenci a celkových nákladech akce,
- bankovní spojení pro převod finančních prostředků (příp. návrh jiného technického řešení využití získaných prostředků).

Podmínkou pro udělení jednorázového finančního příspěvku na konferenci je:

- členství v České statistické společnosti alespoň 1 rok,
- prezentace příspěvku na konferenci,
- zaslání odborného článku do Informačního bulletinu České statistické společnosti.

Výběrové řízení se uskuteční na schůzi výboru České statistické společnosti. Žádosti zasílejte e-mailem na adresu [martina.litschmannova@vsb.cz](mailto:martina.litschmannova@vsb.cz).

Uzávěrka pro přijímání žádostí je 30. 6. 2019.

# PROBĚHL SEMINÁŘ STOLETÍ STATISTIKY

## 100 YEARS OF STATISTICS SEMINAR

**Ondřej Vozár**

*E-mail:* [ondrej.vozar@czso.cz](mailto:ondrej.vozar@czso.cz)

Uskutečnil se odborný seminář Českého statistického úřadu a České statistické společnosti – Století statistiky.

**Kdy se to uskutečnilo?** Středa, 27. února 2019, 9:00 – 12:30.

**Kde se to uskutečnilo?** Budova Českého statistického úřadu, Praha, Na padesátém 81, zasedací místnost č. 225.

Program před přestávkou:

- *Přivítání, úvodní slovo*, Ing. Marek Rojíček, Ph.D., předseda ČSÚ,
- *100 let státní statistické služby na území České republiky*, Ing. Prokop Závodský, CSc., Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky,
- *O výběrových šetřeních*, Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc., Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta.

Program po přestávce:

- *Nahlédnutí do historie demografické statistiky*, Ing. Jiřina Růžková, CSc., Ekonomka, demografka, v roce 1965–2013 působila na ČSÚ,
- *SafeCentrum – data pro výzkumníky*, Ing. Petra Kuncová, ředitelka odboru informačních služeb ČSÚ,
- *Kam kráčí oficiální statistika?*, Doc. Ing. Jaroslav Sixta, Ph.D., místopředseda ČSÚ, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky.

Po skončení odborného programu se uskutečnilo *vyhlášení výsledků národního kola soutěže o nejlepší statistický plakát a vernisáž soutěžních plakátů* za účasti prof. Ing. Jakuba Fischera, Ph.D., děkana Fakulty informatiky a statistiky VŠE v Praze.

Více informací naleznete na: <https://www.stoletistatistiky.cz/>

Kontakt na organizátory: [ondrej.vozar@czso.cz](mailto:ondrej.vozar@czso.cz)

## POZVÁNKA NA KONFERENCI STAKAN 2019

### INVITATION TO THE STAKAN 2019 CONFERENCE

**Martina Litschmannová**

*E-mail:* martina.litschmannova@vsb.cz

Milé kolegyně, milí kolegové,

dovolte abych vás pozvala na konferenci **STAKAN 2019**, která se uskuteční **11. – 13. října 2019** v prostorách zámku v Křtinách, v obci, která je ukrytá na horním okraji krasového Josefovského údolí, asi 15 km severovýchodně od Brna.

Konference STAtističtí KANtoři je společnou akcí České statistické společnosti a Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti. Vzhledem k tomu, že počet odborných konferencí z oblasti statistiky a pravděpodobnosti považujeme za dostatečný, rozhodli jsme se, že tématem konference bude (v souladu s jejím názvem) hlavně výuka statistiky na VŠ a SŠ. Přáli bychom si, aby se konference stala místem setkání učitelů a doktorandů, kteří se chtějí podělit o vlastní zkušenosti z výuky a případně načerpat inspiraci, jak to dělají jinde. Zároveň uvítáme i ty, kteří budou mít zájem přednést příspěvek z oblasti pravděpodobnosti a statistiky, který se k výuce přímo nevztahuje.

Konference je možné se zúčastnit i bez vlastního příspěvku. Nepočítáme s vydáním konferenčního sborníku, nicméně zájemcům nabízíme možnost publikovat svůj příspěvek v recenzovaném časopise Informační bulletin České statistické společnosti.

Téma konference: **Výuka statistiky na vysokých a středních školách aneb Jak to učím já**

#### **Důležité termíny:**

- **Registrace:** do 14. června 2019
- **Účastnický poplatek (2 800,– Kč):** do 21. června 2019
- **Abstrakt:** do 31. srpna 2019
- **Příspěvek:** do 15. září 2019

**Více na:** <http://www.statspol.cz/STAKAN19/index.php>

Za organizační výbor konference

Martina Litschmannová, vědecká tajemnice ČStS

## MACHINE LEARNING MEETUPS

### Redakce

Narazili jsme v redakci na zajímavé přednášky na <http://www.mlmu.cz/>. Chceme se podělit o nalezené.

**Co je MLMU?** Machine Learning Meetups (MLMU) jsou pravidelná setkání lidí, kteří se zajímají (nejen) o strojové učení. Přijďte si poslechnout a inspirovat se zajímavými **přednáškami o cutting edge metodách, zkušenostech, nástrojích, aplikacích v praxi...**

**Co nás baví?** Machine learning, Data mining, Computer vision, Natural language processing, datová žurnalistika a další příbuzná témata.

#### Akce v období leden až květen 2019:

- Radim Burget, 30. 1. 2019 v Brně, Beyond Embeddings and Towards Artificial General Intelligence,
- Petr Šimeček, 28. 2. 2019 v Brně, Statistical vs. Deep Learning Methods for Time Series Forecasting,
- Anastázie Sedláková, Filip Sedlák, 20. 3. 2019 v Praze, Building dashboards in Python and Continuous Integration of Machine Learning,
- Jiří Hana, Rado Klíč, 26. 3. 2019 v Brně, Challenges of practical NLP,
- Kateřina Veselovská, 2. 5. 2019 v Brně, Machine Learning Solutions for Forensic Investigations.

**Více informací hledejte na:** <http://www.mlmu.cz/>

**Kontakt na organizátory:** [mlmu-orgs@v.or.cz](mailto:mlmu-orgs@v.or.cz)



*Hezké Velikonoce 2019 přejí sběrači a počítači mincí!*

## Obsah

### Zprávy a informace

*Ondřej Vencálek*

Vize fungování České statistické společnosti v následujících letech ..... 1

*Marek Malý*

Členská schůze České statistické společnosti v roce 2019 ..... 4

### Vědecké a odborné články

*Zdeněk Půlpán, Andrea Jahodová Berková*

Hodnověrnost a intuitivně odhadovaná pravděpodobnost ..... 6

### Zprávy a informace

*Pavel Stríž*

Když nám odešel učitel ..... 20

*Martina Litschmannová*

Vyhlášení výběrového řízení pro poskytnutí finančního příspěvku  
na konferenci v roce 2019 ..... 21

*Ondřej Vozár*

Proběhl seminář Století statistiky ..... 22

### Pozvánky na akce

*Martina Litschmannová*

Pozvánka na konferenci STAKAN 2019 ..... 23

*Redakce*

Machine Learning Meetups ..... 24

**Informační bulletin České statistické společnosti** vychází čtyřikrát do roka v českém vydání. Příležitostně i mimořádné české a anglické číslo. Vydavatelem je Česká statistická společnost, IČ 00550795, adresa společnosti je Na padesátém 81, 100 82 Praha 10. Evidenční číslo registrace vedené Ministerstvem kultury ČR dle zákona č. 46/2000 Sb. je E 21214.

The Information Bulletin of the Czech Statistical Society is published quarterly.  
The contributions in the journal are published in English, Czech and Slovak languages.

**Předseda společnosti:** Mgr. Ondřej Vencálek, Ph.D., Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, e-mail: [ondrej.vencalek@upol.cz](mailto:ondrej.vencalek@upol.cz).

**Redakce:** prof. RNDr. Gejza DOHNAL, CSc. (šéfredaktor), prof. RNDr. Jaromír ANTOCH, CSc., doc. Ing. Jozef CHAJDIK, CSc., doc. RNDr. Zdeněk KARPÍŠEK, CSc., RNDr. Marek MALÝ, CSc., doc. RNDr. Jiří MICHÁLEK, CSc., prof. Ing. Jiří MILITKÝ, CSc., doc. Ing. Iveta STANKOVIČOVÁ, Ph.D., doc. Ing. Josef TVRDÍK, CSc., Mgr. Ondřej VENCÁLEK, Ph.D.

**Redaktor časopisu:** Mgr. Ondřej VENCÁLEK, Ph.D., [ondrej.vencalek@upol.cz](mailto:ondrej.vencalek@upol.cz).  
Informace pro autory jsou na stránkách společnosti, <http://www.statspol.cz/>.

**DOI:** 10.5300/IB, <http://dx.doi.org/10.5300/IB>

**ISSN 1210–8022 (Print), ISSN 1804–8617 (Online)**

Toto číslo bylo vytištěno s laskavou podporou Českého statistického úřadu.