

# JEDNA Z MOŽNOSTÍ APLIKÁCIE KVANTITATÍVNYCH METÓD PRI VYUŽITÍ ĽUDSKÉHO KAPITÁLU

**Katarína Sušienková**

---

## **Abstrakt**

Za súčasť ľudského kapitálu môžeme považovať aj skúsenosti – odborné aj všeobecné. Môžeme predpokladať, že s vekom a praxou rozsah využiteľných skúseností rastie. Aplikácia metód štrukturalizácie, formalizácie, kvantifikácie a modelovania rôznych subjektívnych úsudkov zvyšuje možnosti a kvalitu využitia potenciálu jednotlivca, zvýrazniť význam poznatkov nadobudnutých praxou a vekom, a tak zvýšiť povedomie o užitočnosti starších zamestnancov. Pri reálnom rozhodovaní je výsledok často ovplyvnený jedinečnými udalosťami s rôznymi výsledkami, pri ktorých nie je možné použiť bežné postupy odhadu pravdepodobností. Vtedy je vhodné využiť alternatívny prístup k pravdepodobnosti. Subjektívna pravdepodobnosť je definovaná ako miera (osobného) presvedčenia o tom, že jav nastane. Je jedinečná pre každú osobu, a teda dokáže využiť získané vedomosti a skúsenosti. Pri odhade subjektívnej pravdepodobnosti použijeme nepriamy postup, keď ju určíme na základe ochoty subjektu uskutočniť konkrétnu aktivitu pomocou preferenčného usporiadania, ktoré je závislé na subjektívnej pravdepodobnosti. Zohľadníme znalosti špecifik ľudského rozhodovania, ktoré boli získané ekonomickou teóriou pri analýze preferencií, teórie užitočnosti, racionality, ukážeme dôvody skreslení odhadov subjektívnych pravdepodobností (závislosť od počtu možností, podhodnotenie malých pravdepodobností, dôsledky formulácie, hierarchizácie a usporiadania možností) a postupy minimalizácie ich vplyvu. Naznačíme základné teoretické východiská a modely, ktoré ukazujú exaktnú prepracovanosť a opodstatnenosť využitia konkrétnych postupov stanovenia subjektívnych pravdepodobností.

**Kľúčové slová:** rozhodovanie, subjektívna pravdepodobnosť, techniky ohodnotenia pravdepodobností

**JEL Code:** C44, C46, J24

---

## Úvod

Potenciál zamestnancov a jeho využitie je dôležitým faktorom ovplyvňujúcim úspešnosť firiem. Ľudský kapitál je potrebné nielen poznať, rozvíjať, ale aj využívať. Dôkladná znalosť prostredia, v ktorom firma pôsobí, trhu, konkurentov, dodávateľov, odberateľov, legislatívnych podmienok a spôsobu ich splnenia je v mnohých oblastiach ekonomickej praxe veľmi užitočnou schopnosťou zamestnanca. Správne zhodnotenie vonkajších aj vnútorných podmienok samozrejme vyžaduje aj určitú úroveň kognitívnych schopností, ale nemalú úlohu zohrávajú skúsenosti, alebo inak povedané množstvo reálne zažitých situácií, problémov a komplikácií, dosiahnutých riešení atď. Takéto skúsenosti sú neprenosné, individuálne, nedajú sa jednoducho získať a sú v priamom súvisi s dĺžkou pôsobenia v danej oblasti. Aj keď nemôžeme stotožniť množstvo využiteľných skúseností s dĺžkou praxe, sú bezpochyby spolu úzko spojené. Použitie techník a postupov, ktoré dokážu takéto schopnosti zamestnancov lepšie využiť, sú výhodou pre firmu ale aj zamestnancov s väčšími skúsenosťami. Poznanie, že takéto postupy existujú, môže pomôcť k tomu, že si zamestnávateľia budú lepšie uvedomovať hodnotu praktických skúsenosti zamestnancov s dlhšou praxou a teda aj v určitom veku. Cieľom tohto príspevku je ukázať menej známu možnosť využitia komplexu poznatkov, skúseností a schopností ich aplikácie v zložitých problémoch ekonomickej praxe.

## 1 Pravdepodobnosť a jej subjektívna interpretácia

Aktivita firiem v ekonomickej realite sa bezpochyby deje v neistom prostredí. Úspešnosť firmy ovplyvňuje mnoho faktorov, ktorých budúci vývoj nie je známy s istotou. Vo väčšine prípadov sú k dispozícii určité informácie, napríklad z minulosti, ktoré znižujú mieru neurčitosti a umožňujú predvídať budúci stav s istou mierou pravdepodobnosti. Matematika, štatistika a iné vedné disciplíny poskytujú pomerne široké spektrum možností, ako odhadovať budúci stav prostredia, v ktorom firma pôsobí, prípadne aj prognózovať budúci vývoj jej vlastných výsledkov. Problémom najbežnejšie používaných klasických postupov odhadov pravdepodobností, resp. štatistických odhadov niektorých parametrov sú však pomerne silné predpoklady, ktoré musia spĺňať údaje, na základe ktorých tieto odhady uskutočňujeme. Klasická teória pravdepodobnosti a klasická štatistická indukcia vychádza z veľmi silného predpokladu opakovateľnosti náhodných pokusov. Inak povedané, pomocou klasických postupov vieme odhadovať s istou pravdepodobnosťou len také parametre, o ktorých máme dostatok údajov získaných za identických podmienok. V reálnom živote a ekonomickej praxi

je však množstvo (ak nie väčšina) udalostí a situácií jedinečných a neopakovateľných a informácie sú len z čiastočne podobných situácií. V takýchto prípadoch je klasická<sup>1</sup> resp. štatistická<sup>2</sup> definícia pravdepodobnosti nepoužiteľná. Jednou z možností, ako sa k tomuto problému postaviť, je využitie alternatívnej školy subjektívnej pravdepodobnosti.

Pravdepodobnosť náhodného javu je v subjektívnej škole pravdepodobnosti definovaná ako miera presvedčenia o nastatí daného javu. Ide o mieru subjektívneho, individuálneho presvedčenia, ktoré môže byť rôzne pri rôznych osobách. Tento prístup k definícii a obsahu pojmu pravdepodobnosti náhodného javu umožňuje v ohodnotení pravdepodobnosti zachytiť komplexne súhrn poznatkov a skúseností posudzovateľa. Predstavuje tak možnosť využiť potenciál, resp. intelektuálny kapitál zamestnanca. Zároveň však v tejto súvislosti vzniká niekoľko problémov. Jedným je rozpor s názorom, že pravdepodobnosť náhodného javu je objektívnou vlastnosťou reality a nemôže byť odlišná pri rôznych osobách. Subjektívnu školu pravdepodobnosti preto pokladáme za alternatívny prístup, aj keď významní predstavitelia tejto školy (Ramsey, F.P., 1926, de Finetti, B., 1937) predstavili subjektívny prístup k pravdepodobnosti v širšom kontexte a zastávali názor, že je možná jej univerzálna interpretácia a použitie. Z hľadiska použitia sú však podstatné iné vlastnosti takto definovanej pravdepodobnosti. Subjektívna pravdepodobnosť je mierou osobného presvedčenia konkrétneho človeka o nastatí javu a preto je vo svojej podstate psychologickou veličinou. Problém nepochybne predstavuje meranie a kvantifikácia takejto veličiny. Ak je našim cieľom získať a kvantitatívne vyjadriť čo najpresnejšiu hodnotu miery subjektívneho presvedčenia, musíme poznať a rešpektovať všetky známe poznatky o špecifikách ľudského posudzovania neurčitosti. Preto potrebná veľmi dôkladná príprava formulácie úlohy postupu pri získavaní ohodnotenia pravdepodobnosti od konkrétneho posudzovateľa. Dôležitým princípom, ktorý umožňuje reálne ohodnocovanie subjektívnych pravdepodobností. Podobne ako v prírodných vedách môžeme kvantifikovať veličinu nie priamym meraním, ale pomocou sekundárnej, nepriamej veličiny, ktorej veľkosť bezprostredne závisí na primárnej veličine. Tak, ako koncentráciu určitej látky môžeme merať

---

<sup>1</sup> Nech priestor elementárnych javov  $E$  obsahuje konečný počet  $n$  elementárnych javov, ktoré sú pri danom súbore podmienok rovnako možné a nech je uvažovaný náhodný jav  $A$  zjednotením  $m$  elementárnych javov obsiahnutých v danom systéme,  $m \leq n$ . Pravdepodobnosť javu  $A$  sa potom rovná  $P(A) = m/n$ , resp. podielu prípadov priaznivých nastatíu javu  $A$  a počtu všetkých možných prípadov, ak sú všetky rovnako pravdepodobné (Cyhelský, 1996)

<sup>2</sup>štatistická definícia pravdepodobnosti, podľa ktorej :  $P(A) = \lim f_n(A)$ , kde  $f_n(A)$  znamená relatívnu početnosť nastatia javu  $A$  pri  $n$  opakovaníach náhodného pokusu (Pacáková, - Rublíková 1979).

na základe intenzity farebnej reakcie s činidlom, môžeme mieru presvedčenia o nastatí náhodného javu merať prostredníctvom aktivity rozhodovateľa, ktorá je závislá na odhadovanej pravdepodobnosti náhodného javu. Často sa na nepriame meranie využíva postup, známy z iných oblastí ekonomickej vedy, a to postup preferenčného porovnania lotérií resp. stávk. Využitie porovnania preferencií je významné aj z hľadiska teoretickej koncepcie subjektívnej pravdepodobnosti. Stručne by sme mohli zhrnúť jej základ ako rozdelenie pojmu termínu subjektívnej pravdepodobnosti na dva – subjektívnu kvalitatívnu binárnu pravdepodobnostnú reláciu „pravdepodobnejší ako“, ktorá znamená porovnanie udalostí z hľadiska ich posudzovanej pravdepodobnosti a reálnej funkcie „miery pravdepodobnosti“, (Fishburn, P., 1986), ktorá je v súlade s axiomatickou<sup>3</sup> definíciou pravdepodobnosti.

Zároveň je však potrebné pripomenúť, že v prípade subjektívneho postoja k neurčitým javom, k neistote (osobitne pri rozhodovaní ekonomických problémov) existuje veľké množstvo koncepcií a prístupov, ktorých podrobnejší popis presahuje rámec tohto príspevku. Podrobnejšie členenie a charakteristika je dostupná napríklad v práci (Schoemaker, P., 1982).

## 2 Špecifiká ľudského posudzovania a ohodnocovanie subjektívnych pravdepodobností

V literatúre bolo publikovaných veľké množstvo výsledkov rôznych autorov, ktorí popísali široké spektrum charakteristík ľudského hodnotenia neurčitosti, neistoty a pravdepodobnosti. Z hľadiska využívania ohodnocovania subjektívnych pravdepodobností spomenieme niektoré z nich.

Z viacerých hľadísk je zaujímavé zistenie, že ohodnotenie pravdepodobností rôznych možných výsledkov náhodnej udalosti je závislé od počtu a rozdelenia týchto výsledkov. Pri definovaní možných výsledkov náhodnej udalosti, ktorých pravdepodobnosti má posudzovateľ ohodnotiť, môže ovplyvniť výsledok to, v akej štruktúre ich prezentujeme.

<sup>3</sup> Nech  $E$  je množina prvkov  $\xi, \eta, \psi, \dots$ , ktoré sa nazývajú elementárne javy, a  $F$  množina podmnožín množiny  $E$ ; prvky množiny  $F$  sa v ďalšom budú nazývať náhodné javy.

- I.  $F$  je množinové teleso.
- II.  $F$  obsahuje množinu  $E$ .
- III. Každý množine  $A$  z  $F$  je priradené nezáporné reálne číslo  $P(A)$ . Toto číslo  $P(A)$  sa nazýva pravdepodobnosť javu  $A$ .
- IV.  $P(E) = 1$
- V. Ak sú  $A$  a  $B$  disjunktné, potom platí  $P(A + B) = P(A) + P(B)$ .
- VI. Pre klesajúcu postupnosť  $A_1 \supset A_2 \supset \dots \supset A_n \supset \dots$  javov z  $F$ , kde  $\bigcap_n A_n = \emptyset$ , platí rovnosť  $\lim_{n \rightarrow \infty} P(A_n) = 0$

Sústava množín  $F$  spolu s určitým priradením čísel  $P(A)$ , splňujúcim axiomy I. – VI. sa nazýva pravdepodobnostné pole (Hykšová, 2011).

Proces ohodnocovania pravdepodobností prebieha tak, že človek vychádza z rovnomerného rozdelenia pravdepodobností (každý možný výsledok je rovnako pravdepodobný) a následne na základe svojich poznatkov modifikuje toto rozdelenie a prichádza k odlišným pravdepodobnostiam pre rôzne výsledky. Ďalším poznatkom je poznanie, že explicitne vyjadrenie konkrétneho výsledku zvyšuje ohodnotenie pravdepodobnosti, (Fox, C.R. – Clemen, R.T., 2005). Praktickým dôsledkom je nutnosť dôkladne zvážiť definovanie možných výsledkov, ktoré predkladáme posudzovateľovi na ohodnotenie pravdepodobností. Všeobecne známym je zistenie, že ľudia majú tendenciu nadhodnocovať nízke a podhodnocovať vysoké pravdepodobnosti, vplyv udalostí hodnotených ako straty resp. zisky, vplyv vnímania jednotlivých možností odlišne od ich prezentovania (Kahneman D. – Tversky A., 1979). Tieto zistenia taktiež zvyšujú význam štrukturalizácie možných výsledkov náhodnej udalosti, obzvlášť v prípade spojitých rozdelení.

Ďalším pozorovaným zdrojom skreslenia ohodnotenia pravdepodobností je posun rozdelenia a zmena tvaru rozdelenia – najčastejším prípadom je skreslenie, ktoré vzniká priradením priemernej charakteristiky za skupinu objektov aj každému objektu individuálne (Spetzler, C. – von Holstein, A., 1975). Názorným príkladom môže byť prisúdenie priemernej hodnoty produkcie za celé odvetvie každému podniku daného odvetvia a na základe takéhoto nevyjadreného úsudku sú následne skreslené ohodnotenia pravdepodobností iných (vyšších, nižších) objemov produkcie aj v prípade individuálneho podniku.

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že základným zdrojom skreslenia pri ohodnocovaní pravdepodobností sú vedomé alebo nevedomé odlišnosti medzi presným opisom poznatkov (znalostí, vedomostí) a odpoveďami posudzovateľa. Úlohou analytika je transformovať znalosti konkrétneho človeka do rozdelenia pravdepodobnosti tak, aby čo najpresnejšie vystihovali mieru presvedčenia posudzovateľa.

### **3 Metódy a techniky ohodnotenia subjektívnych pravdepodobností**

Pri ohodnocovaní subjektívnych pravdepodobností je možné použiť viacero postupov a techník. Pri výbere je vždy potrebné zvážiť jednoduchosť a zrozumiteľnosť pre posudzovateľa, presnosť jej výsledkov a náklady spojené s použitím danej metódy s osobitným dôrazom na časovú náročnosť. Pri riešení reálnych ekonomických problémov je vždy nevyhnutné porovnať prínos metódy s nákladmi na jej použitie, teda jej efektívnosť. V prípade, že je postačujúci aj menej presný odhad, využijeme jednoduchšiu a rýchlejšiu metódu aj v prípade, že poskytuje menej presné výsledky.

Prvou a základnou technikou je priame ohodnocovanie subjektívnych pravdepodobností. Posudzovateľ je vyzvaný, aby priamo určil (číselne kvantifikoval) pravdepodobnosť, že nastane definovaný jav. V prípade tohto postupu znižujeme riziko nekonzistentných odpovedí pomocou grafického zobrazovania pravdepodobností (kruhové výseče s rôznou pomernou veľkosťou rovnajúcou sa konkrétnej hodnote pravdepodobnosti).

Ďalšou metódou je metóda porovnania lotérií (hier, games). V tomto postupe posudzovateľ vyjadruje svoje preferencie, resp. preferenčnú indiferenciu k dvom lotériám (resp. hrám, schéma na obr. č.1). Cieľom je určiť subjektívnu pravdepodobnosť udalosti A.

Hra 1 znamená možnosť dvoch výsledkov :

udalosť A nastane a posudzovateľ získa preferovaný výstup

udalosť B nenastane a posudzovateľ získa nepreferovaný výstup.

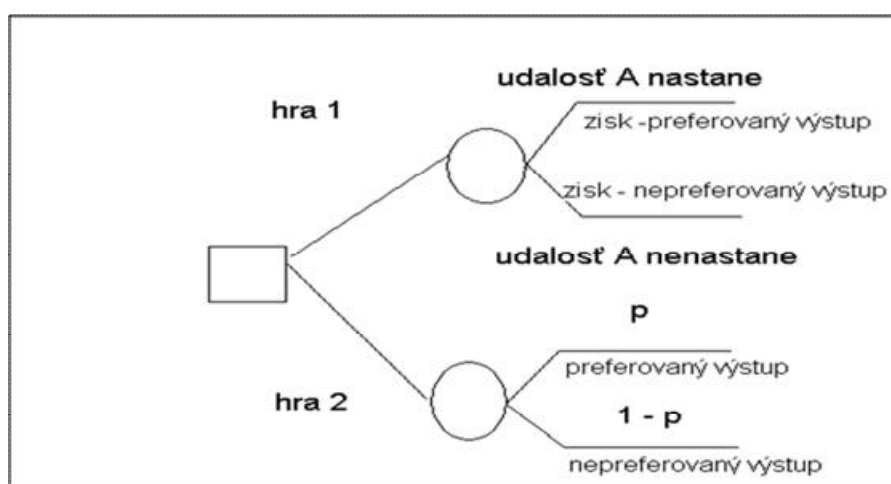
Hra 2 (nazývaná aj referenčná hra) predstavuje taktiež dve možnosti :

s pravdepodobnosťou  $p$  posudzovateľ získa preferovaný výstup

s pravdepodobnosťou  $(1-p)$  posudzovateľ získa nepreferovaný výstup.

Posudzovateľ určuje pravdepodobnosť  $p$ , pri ktorej je indiferentný k hrám 1 a 2 (hra 1 a 2 sú pre neho rovnako prítlačlivé). Odporúčaná je iteratívny postup, pri ktorom môže posudzovateľ najprv preferenčne porovnať hry 1 a 2 pri danej východiskovej hodnote pravdepodobnosti. Po porovnaní a rozhodnutí, ktorá hra je pre rozhodovateľa preferovaná, sa postupne mení hodnota  $p$  tak, aby sa preferencie oboch hier postupne vyrovnávali (Terek, 2007)

**Obr. 1: Schéma ohodnotenia subjektívnej pravdepodobností metódou porovnania lotérií**

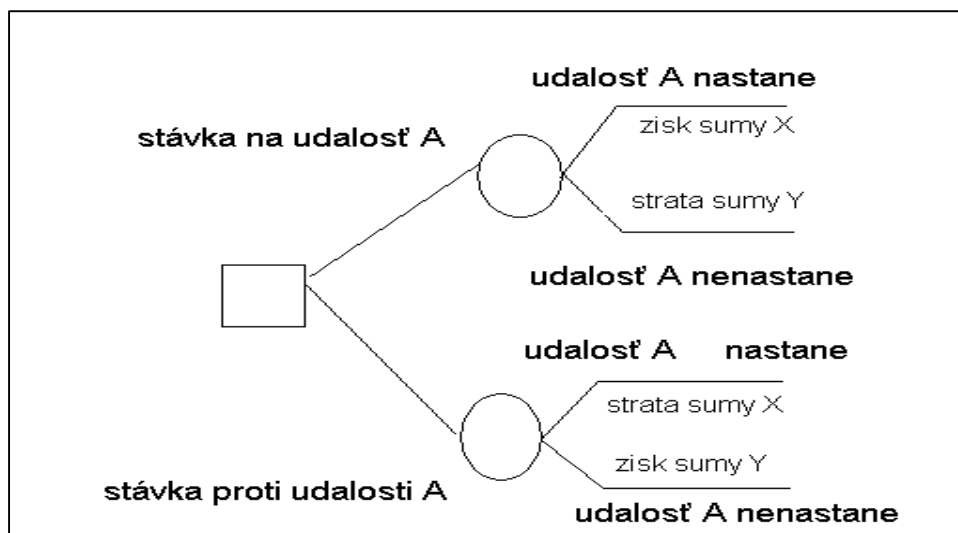


Zdroj : vlastné spracovanie

Ďalšou metódou je metóda stávk. Pri tejto metóde sú pred rozhodovateľom opäť dve neurčité udalosti – stávky. Pri oboch sú dva možné výsledky – Udalosť A nastane, resp.

udalost' A nenastane. Úlohou posudzovateľa je určiť sumy  $x$  a  $y$  tak, aby boli obe stávky pre neho rovnocenné (schéma na obr. č.2).

**Obr. 2: Schéma ohodnotenia subjektívnej pravdepodobností metódou stávk**



Zdroj : vlastné spracovanie

Nech  $P(A)$  znamená pravdepodobnosť, že udalosť A nastane a  $P(B)$  pravdepodobnosť javu opačného, teda že udalosť A nenastane. Keďže pri stanovení konkrétnych hodnôt  $x$  a  $y$  je „hodnota“ stávk pre posudzovateľa rovnaká, zrejme :

$$xP(A) - yP(B) = -xP(A) + yP(B) \quad (1)$$

$$P(A) = \frac{y}{x+y} \quad (2)$$

Na základe stanovenia konkrétnych hodnôt súm v stávkach sme schopní zistiť subjektívnu pravdepodobnosť udalosti A tak, ako ju vníma posudzovateľ.

#### **4 Ohodnotenie subjektívnej pravdepodobnosti pri riešení problému rozhodovania**

Ohodnotenie subjektívnej pravdepodobnosti sme sa rozhodli aplikovať pri probléme výberu dodávateľa ochranného systému technológie pri výrobe elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov. Výber dodávateľa predstavuje pre firmu komplexný rozhodovací problém. Rozsah a intenzita výroby významnou mierou ovplyvní zaťaženie ochranného systému technológie a preto jednou časťou tohto problému je posúdenie rozsahu výroby v budúcnosti a odhad

pravdepodobnosti, s akou budú jednotlivé objemy výroby dosiahnuté. Objem produkcie je ovplyvňovaný mnohými faktormi, okrem iného prírodnými podmienkami, a subjektívne ohodnotenie pravdepodobností je v tomto kontexte vhodným a efektívnym nástrojom.

Objem produkcie elektrickej energie je veličinou, ktorá nadobúda veľké množstvo hodnôt z intervalu daného minimálnou hodnotou (teoreticky 0) a maximálnou, ktorú predstavuje projektovaná kapacita. V prípade takejto náhodnej veličiny postupujeme pri ohodnocovaní subjektívnych pravdepodobností tak, že posudzovateľ určuje pravdepodobnosti intervalov možných hodnôt produkcie prostredníctvom hodnôt distribučných funkcií, resp. rozdielu hodnôt distribučných funkcií v krajných bodoch intervalu. Prakticky určuje pravdepodobnosti, že produkcia bude nižšia ako horná hranica intervalu. Z týchto hodnôt potom jednoduchým spôsobom zistíme potrebné hodnoty subjektívnych pravdepodobností. Vzhľadom k vyššie spomínaným poznatkom o zdrojoch skreslenia je potrebné veľkú pozornosť venovať definovaniu intervalov hodnôt produkcie. Aj pri tomto probléme je nevyhnutná spolupráca a konzultácia s príslušným expertom, prípadne samotným posudzovateľom. Jednotlivé hodnoty distribučných funkcií sme zisťovali metódou stávok.

**Tab. 1: Hodnoty<sup>4</sup> produkcie, distribučných funkcií a pravdepodobností intervalov produkcie**

Hodnota produkcie	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
Distribučná funkcia P(X ≤ X <sub>i</sub> )	0,5	0,7	0,75	0,90	0,99
P(X <sub>i-1</sub> ≤ X ≤ X <sub>i</sub> )	0,5	0,2	0,05	0,15	0,14

Zdroj: vlastné spracovanie

Vzhľadom na chýbajúci súhlas firmy so zverejnením údajov sú výsledky vo všeobecnej forme. Je potrebné ešte poznamenať, že sme nepredložili posudzovateľovi ohodnotenie pravdepodobnosti, že produkcia bude menšia nanajvýš rovná maximálnej novej kapacite produkcie.

Takto získané hodnoty subjektívnych pravdepodobností sa v priebehu riešenia problému môžu stať nedostatočne presnými, resp. nemusia byť vhodné vyjadrenia objemu výroby. Taktiež je obvyklé overovať konzistenciu odpovedí posudzovateľa. V prípade akýchkoľvek problémov je potrebné sa k ohodnocovaniu subjektívnych pravdepodobností

<sup>4</sup> Vzhľadom k nutnosti zachovať anonymitu firmy sú hodnoty produkcie vyjadrené všeobecne



vrátiť. V prípade takého problému, ako je zisťovanie subjektívnych úsudkov, je to však pomerne bežné.

## Záver

Cieľom tohto príspevku bol stručný náčrt možností, ako využiť exaktné a teoreticky podložené postupy pri vyrovnávaní sa s neistotou pri riešení konkrétnych problémov firiem v praxi. Rozsah príspevku neumožňoval podrobnejšie vysvetlenie teoretických východísk tohto prístupu ani vyčerpávajúce vymenovanie všetkých poznatkov, problémov aj výsledkov pri ich aplikácii v praxi. Pokladáme však za dôležité upozorniť na ďalšie možnosti, ktoré teoretické disciplíny ponúkajú praxi. Taktiež navrhnúť formálne prepracovanejší postup pri ohodnocovaní pravdepodobností, než sa bežne používa. Myslíme si, že širšie povedomie o možnostiach takýchto postupov bude viesť k ich širšiemu využívaniu v prospech firiem aj ich zamestnancov.

## Literatúra

CYHELSKÝ, L. – KAHOUNOVÁ, J. – HINDLS, R. 1996. *Elementární statistická analýza*. Praha : Management Press. 304s. ISBN : 80-85943-18-2.

de FINETTI, B. 1937. Foresight : Its Logical Laws, Its Subjective Sources. [online].In *Annales de l'institut Henri Poincaré*, Vol. 7 1937 . [cit.2012.06.11.].dostupné na internete: [http://www.socsci.uci.edu/~bskyrms/bio/readings/bruno\\_definetti\\_subjective\\_probability.pdf](http://www.socsci.uci.edu/~bskyrms/bio/readings/bruno_definetti_subjective_probability.pdf)

FISHBURN, P.C. 1986. The Axioms of Subjective Probability. In *Statistical Science*, Vol. 1, No.3, pp. 335-358. ISSN 0883-4237.

FOX, C.R. – CLEMEN, R.T. 2005. Subjective Probability Assessment in Decision Analysis : Partition Dependence and Bias Toward the Ignorance Prior. In : *Management Science*, Vol. 51, No 9, pp. 1417 – 1432. ISSN 0025-1909.

HYKŠOVÁ, M. 2011. Definice pravděpodobnosti. In: Magdalena Hykšová (author): *Filosofická pojetí pravděpodobnosti v pracích českých myslitelů.*(Czech). Praha: Matfyzpress, vydavatelství Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, pp. 33--54. dostupné na internete : [http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/402267/DejinyMat\\_51-2011-1\\_5.pdf](http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/402267/DejinyMat_51-2011-1_5.pdf)

KAHNEMAN, D. – TVERSKY, A. 1979. Prospect Theory : An Analysis of Decision Under Risk. In *Econometrica*, vol. 47, No 2, pp 263 – 291. ISSN 0012-9682.

PACÁKOVÁ, V. – RUBLÍKOVÁ, E. 1979. *Teória štatistiky a pravdepodobnosti*. Bratislava : rektorát Vysokej školy ekonomickej v Bratislave. 68s.

RAMSEY F.P.(1926) : Truth and Probability. [online]. In *Ramsey, 1931, The Foundations of Mathematics and other Logical Essays*, Ch. VII, p.156-198, edited by R.B. Braithwaite, London: Kegan, Paul, Trench, Trubner & Co., New York: Harcourt, Brace and Company. Electronic edition 1999. [cit. 2012.07.16.].dostupné na internete: <http://fitelson.org/probability/ramsey.pdf>

SCHOEMAKER, P.J.H. 1982. The Expected Utility Model : Its Variants, Purposes, Evidence And Limitations. In *Journal of Economic Literature*, Vol. 20, no.2, pp.529-563. ISSN 0022-0515.

SPETZLER, C.S. – STAEL von HOLSTEIN, C. - A.S. 1975. Probability Encoding in Decision Analysis, In *Management Science*, Vol. 22 No.3, pp. 340 – 358. ISSN 0025-1909.

TEREK, M. 2007. *Analýza rozhodovania*. Bratislava : IURA EDITION, 144s. ISBN:978-80-8078-131-6.

**Kontakt :**

Katarína Sušienková

Katedra štatistiky Fakulty hospodárskej informatiky

Ekonomickej univerzity v Bratislave

Dolnozemska 1 852 35 Bratislava

katarina.susienkova@euba.sk