Variantne pohľady na odhad ceny dodatočnej informácie
Variant views on the estimate of Expected Value of Sample Information

Peter Bednár

Abstrakt: Príspevok sa zaoberá parciálnym problémom odhadu ceny dodatočnej informácie (EVSI), ktorej znalosť je potrebná pre rozhodnutie o vynaložení nákladov na dodatočné šetrenie, resp. ich zamietnutie. Vychádza sa z predpokladu, že je známy tzv. spresnený vektor rizika, ktorý sa používa na odhad ceny dodatočnej informácie. V literatúre uvádzaná metodika používa ako odhad ceny dodatočnej informácie rozdiel EMV, vypočítanej na základe pôvodného vektora rizika a EMVS, vychádzajúcej zo spresneného odhadu. V príspevku sú uvádzané variantne pohľady na určenie výpočtu EVSI, ktoré podľa názoru autora realistickejšie pristupujú k odhadu ceny dodatočnej informácie.

Abstract: The article is concerned with the partial problem of the estimate of Expected Value of Sample Information, knowledge of which is necessary for a decision on incurred costs for additional investigation or their rejection. It is assumed that is known so called refined risk vector, which is used to estimate the price of additional information. The literature referred to the methodology used to calculate the cost of the Expexted value of Sample information as a difference of EMV (Expected Mean Value), calculated on the basis of the original vector of risk and EMVS (Mean Expected Value of Sample Information), following from a revised estimate.The article presents several alternatives for determining the calculation EVSI, which in the opinion of the author more realistically approaches to estimating the value of additional information.

Kľúčové slová: Teória rozhodovania, rozhodovacia tabuľka, stavy sveta, rozhodovanie za rizika, alternativy, výplatné funkcie, očakávaná stredná hodnota (EMV), očakávaná hodnota ceny dodatočnej informácie (EVSI), očakávaná stredná hodnota dodatočnej informácie (EMVS)

Key words: Decision Theory, Decision table, States of Nature, Decision under risk, Alternatives, Outcomes, Expected Mean Value (EMV), Expected Value of Sample Information(EVSI), Expected Mean Value of Sample Information(EMVS),

JEL classification:C79

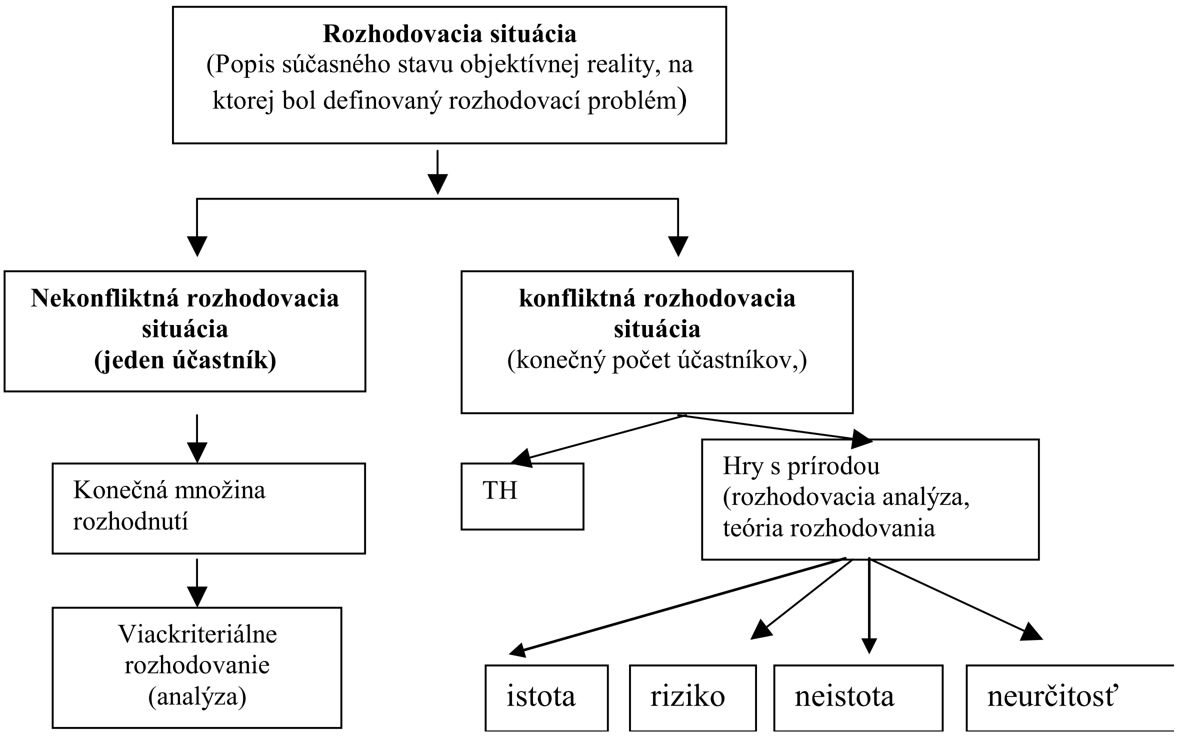
1. Úvod do problematiky

Rozhodovanie patrí medzi aktivity, s ktorými sa stretávame každodenne ako pri vykonávaní bežných životných činností, tak aj pri manažérskom riadení súkromných či štátnych organizácií, a to na rôznych úrovniach ich riadenia, pričom dôsledky rozhodovania majú významný dopad na efektivitu, zisk a rozvoj týchto organizácií. Vychádzajúc z potrieb manažérskeho riadenia, v ktorom rozhodovací subjekt je jednotlivec, alebo skupina jednotlivcov s rozhodovacou právomocou, vedome zúžime rozhodovanie na proces výberu (rozhodovací proces) aspoň medzi dvomi možnými alternatívami (variantami) riešenia problému, pričom budeme predpokladať vždy konečný počet alternatív(variant).

Široké spektrum rozhodovacích situácií (formálne popísané tzv. modelom rozhodovacej situácie) viedlo k vzniku celého radu teórií rozhodovania (napr. teória hier, komplexné vyhodnocovanie variant, rozhodovacia analýza, alebo tzv. hry proti prírode). Tieto sú často označované pod spoločným názvom teória rozhodovania (aj keď v tomto nevládne jednota, niekedy sa tak označujú len hry proti prírode), pod čím budeme rozumieť súbor metod a modelových nástrojov podporujúcich riešenie rozhodovacích problémov (podrobnejšie pozri napr. (Repiský, 2005), (Gros, 2003), (Fotr, Píšek, 1986).

Jeden z možných spôsobov klasifikáce podľa typu rozhodovacej situácie je na obr. 1. V príspevku sa sústredíme na riešenie rozhodovacích problémov (úloh) s dvomi účastníkmi rozhodovacieho procesu. Pod účastníkom budeme rozumieť subjekt, vstupujúci do rozhodovacieho procesu minimálne s dvomi alternatívami – variantami riešenia. Ak sa účastník usiľuje vybrať z jeho hľadiska v istom zmysle najlepšiu alternatívu, hovoríme o racionálnom účastníkovi. Ak sa rozhodovacieho procesu zúčastňujú dvaja (alebo viacerí) racionálni účastníci, metódami výberu najlepšej alternatívy jednotlivých účastníkov sa zaoberá teória hier.

Ak sa rozhodovacieho procesu zúčastňujú dvaja účastníci, z toho jeden racionálny a druhý iracionálny, príslušná teória sa nazýva (terminológia nie je úplne jednotná) rozhodovacia analýza (hry proti prírode, či dokonca teória rozhodovania (ale potom v užšom slova zmysle)). Iracionálny účastník taktiež disponuje dvomi alebo viacerými stratégiami, ale jeho konanie pri výbere stratégie postráda akýkoľvek racionálny základ. Výber varianty sa realizuje náhodným spôsobom (mechanizmom) bez ohľadu na možné dôsledky konania. Ak sa výber realizuje podľa známeho, či neznámeho pravdepodobnostného rozdelenia (v prípade konečného počtu variant – diskrétneho) hovoríme o rozhodovaní za rizika, alebo neistoty (terminológia v tomto prípade nie je úplne jasná, mnoho autorov používa aj termín rozhodovanie za neurčitosti, pod čím rozumie prípady, v ktorých výplatné funkcie jednotlivých variant nie sú jednoznačné).



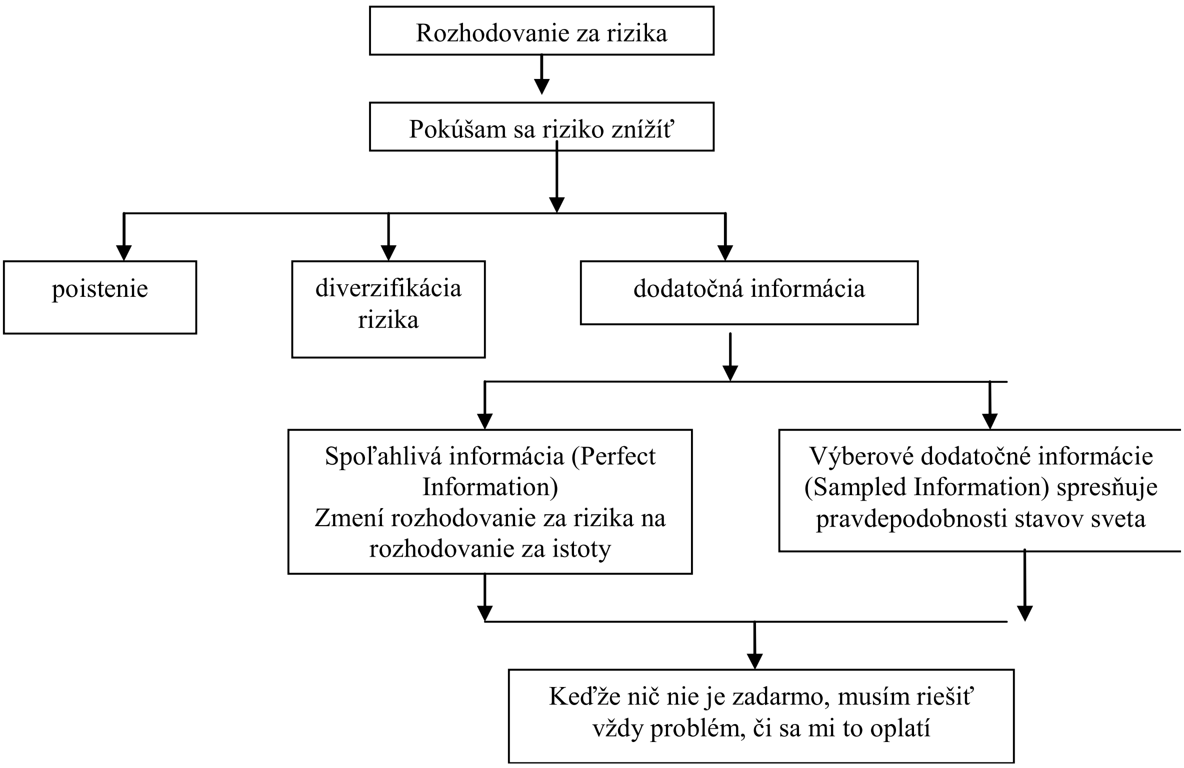
Obr.1Klasifikácia podľa typu rozhodovacej situácie

Vzhľadom k charakteru indiferentného účastníka, označujeme ho obyčajne ako prírodu (odtiaľ variantny názov teórie – hry proti prírode) a alternatívy indiferentného účastníka označujeme ako stavy sveta, pričom ak tieto sú charakterizované známou pravdepodobnosťou rozdelenia hovoríme, ako už bolo uvedené, o rozhodovaní za rizika. Ak tieto nepoznáme, hovoríme o rozhodovaní za neistoty a pri určitých, veľmi špecifických vlastnostiach výplatnej funkcie hovoríme o rozhodovaní za neurčitosti, čo obyčajne vedie na použitie mechanizmu fuzzy množín. Samozrejme klasifikácia podľa obr. 1 je diskutabilná. Niekedy sa uvádzajú hry proti prírode ako súčasť teórie hier. Treba ale poznamenať, že autorovi vyhovuje viac naznačená taxonómia.

Zároveň na tomto mieste pokladáme za potrebné bližšie špecifikovať rozhodovací problém, ktorému sa budeme v príspevku venovať. Sú to hry proti prírode, pri rozhodovaní za rizika. Uvedený cieľ príspevku do určitej miery ospravedlňuje použitú taxonómiu, ktorá nie je jediná, a ani dostatočne dôsledna. Je použitá len z toho dôvodu, aby sa čitateľ vedel zorientovať, ktorému problému je príspevok venovaný.

	rast	stagnácia	pokles
V_1	112	106	103
V_2	115	103	98
V_3	110	104	105
vektor rizika	0.5	0.3	0.2

Tab.1Rozhodovacia tabuľka jednoduchej rozhodovacej situácie



Obr.2 Znižovanie rizika použitím výberovej dodatočnej informácie

Ako model hry (model – formálny zápis rozhodovacej situácie) budeme používať rozhodovacie tabuľky. Príklad jednoduchej rozhodovacej situácie (výplatné funkcie, ako aj vektor rizika sú fiktívne čísla, ktoré nemajú základ v odhade reálnej situácie a slúžia len ako príklad na ilustráciu) vyjadrený v tvare rozhodovacej tabuľky je v Tab.1. V riadkoch budeme uvádzať stratégie (varianty) racionálneho účastníka, v stĺpcoch stavy sveta – stratégie iracionálneho účastníka (napr. v prípade finančných operácií môžu byť reprezentované očakávaným rastom, stagnáciou, či poklesom efektívnosti obchodovania na finančnom trhu).

Prvky tabuľky, ktoré reprezentujú ohodnotenie alternatív racionálneho účastníka pre jednotlivé stavy sveta (napr. v tisícoch eur), nazývame výplatné funkcie. Pre zjednodušenie následných úvah ich uvádzame (podobne ako vektor rizika) v tvare konkrétnych (aj keď fiktívnych) čísiel. Pravdepodobnosť výskytu jednotlivých stavov sveta je uvedená v spodnej časti tabuľky, pre lepšiu názornosť v tvare samostatného riadku, ktorý označujeme ako vektor rizika.

2. Expected Value of Sample Information

V literatúre sa obyčajne uvádzajú tri možnosti znižovania rizika, a to poistenie, diverzifikácia rizika a získanie dodatočnej informácie. Každá z uvedených foriem znižovania rizika sa opiera o príslušnú teóriu a je mimo rozsahu príspevku analyzovať tento problém komplexne. V príspevku sa budeme venovať výlučne problematike znižovania rizika použitím výberovej dodatočnej informácie, ktorá je v literatúre označovaná anglickým výrazom EVSI (Expected Value of Sample Information) – obr.2 (pozri napr.: (Huber, 1980) (Brožová, 2014), (Repiský, 2005)).

Pri jej stanovení budeme vychádzať z modelu rozhodovacej situácie v tvare rozhodovacej tabuľky so známym vektorom rizika (Tab.1). Pre výber „najlepšieho“ variantu použíjeme metódu EMV (Expected Mean Value), pričom budeme implicitne predpokladať, že pri použití iných metod zostáva metodika určenia ceny výberovej informácie v podstate rovnaká, iba postup je o niečo komplikovanejší a snáď aj menej názorný. V súľade so známou teóriou predpokladáme, že bez získania dodatočnej informácie by sme vybrali variant pre ktorý platí (pozri Tab.1):

$$EMV = \max \begin{cases} 0{,}5\,.\,112 + 0.3.106 + 0.2.103 \\ 0{,}5\,.\,115 + 0.3.103 + 0.2.98 \\ 0{,}5\,.\,110 + 0.3.104 + 0.2.105 \end{cases} \qquad (1)$$

Význam doplňujúcej informácie je založený na očakávaní, že sa nám podarí, na základe dodatočného šetrenia, spresniť vektor rizika (metóda predpokladá, že výplatné funkcie sa nemenia) a na základe neho poskytnúť inteligentnému hráčovi možnosť vybrať vhodnejší variant. **Očakávaná hodnota dodatočnej informácie** EVSI , ktorá by mala slúžiť na odhad vyčíslenia prínosu spresneného vektora rizika, je vyjadrená rozdielom (pozri napr.: (Brožová, 2014), (Repiský, 2005)).

$$EVSI = EMVS - EMV \qquad (2)$$

kde EMVS zodpovedá očakávanej strednej hodnote variantu určeného na základe nového spresneného vektora rizika (3) a EMV je hodnota zodpovedajúca príslušnému variantu podľa (1).

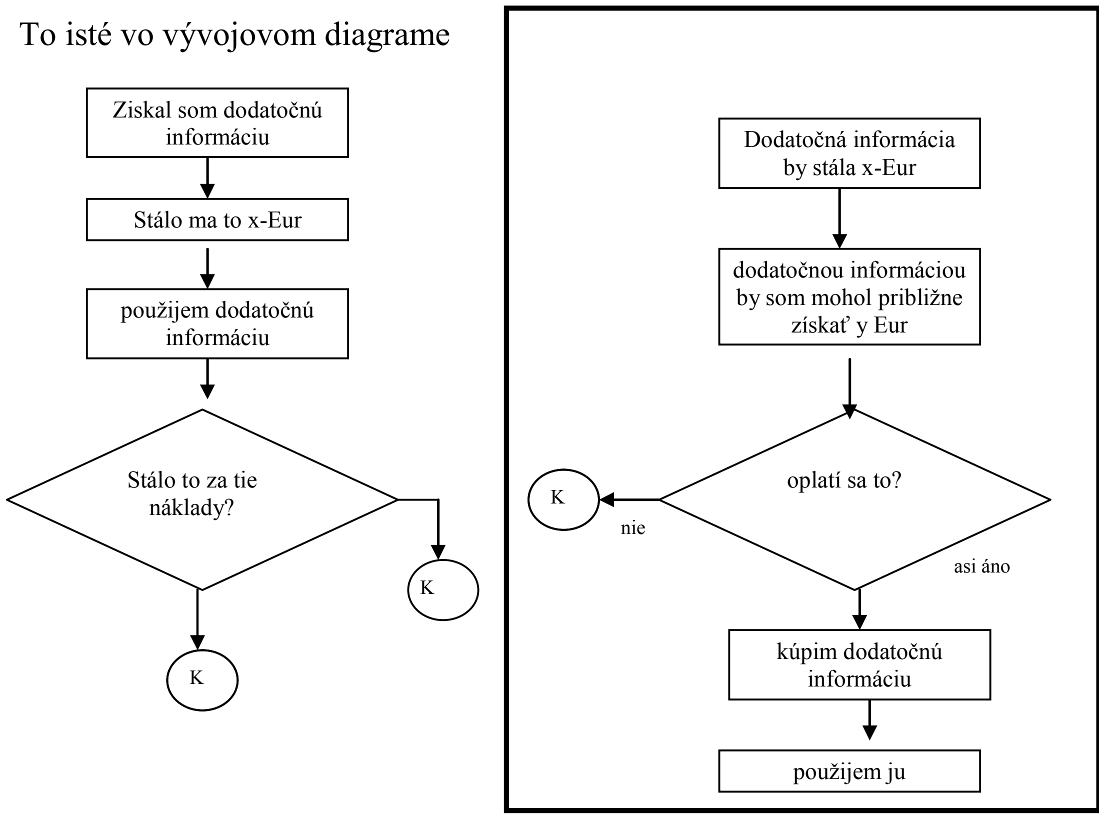
Zdánlivo nevyvrátiteľná logika vzťahu (2) ale naráža na jeden zásadný problém. Získanie spresneného vektora rizika znamená dodatočné náklady. Výsledok podľa (2) poskytuje sice informáciu o oprávnenosti dodatečných nákladov, ale prichádza v čase, keď sme ich už vynaložili. Ak vieme iba následne spočítať cenu dodatočnej informácie, je už obyčajne zbytočné sa pýtať, či sa nám ich oplatilo vynaložiť. (situáciu zobrazuje ľavá časť diagramu na obr 3). Preto sa na riešenie uvedeného problému používa metodika založená na tzv. odhade ceny dodatočnej informácie, ktorá vychádza z odhadu spresneného vektora rizika (Brožová 2014), (Repiský, 2005)).

Ak poznáme odhad ceny dodatočnej informácie (2), dokážeme posúdiť oprávnenosť nákladov na jej získanie a následne môžeme prijať(alebo zamietnuť) rozhodnutie investovať do získania dodatočnej informácie a výsledok použiť. Metodika je dostatočne známa, je založena na použití Bayesovej vety o pravdepodobnosti hypotéz, pozri napr (Ževeržejev, Kaľnickij, Sapogov, 1970), preto sa s ňou v príspevku nebudeme bližšie zaoberať.

Problém, ktorému je príspevok venovaný, posudzuje záverečnú časť metodiky na odhad ceny dodatočnej informácie. Je venovaný problematike rozhodovania o vynaložení, resp. zamietnutí nákladov na získanie dodatočnej informácie, na obr. 3 reprezentované rozhodovacím blokom „oplatí sa to?“.

Budeme pri tom vychádzať z predpokladu, že odhady spresneného vektora rizika sú známe, práve tak aj príslušné EMV jednotlivých stratégií (variant) inteligentného hráča ako pre pôvodný, tak aj pre spresnené odhadnuté vektory rizika – pozri Tab.3 (získané na základe všeobecne akceptovanej metodiky – pozri napr. (Repiský, 2005)).

Problém ilustrujme na jednoduchom vyššie uvedenom príklade rozhodovacej situácie(Tab.1). Predpokladáme, že v prípade pozitívneho rozhodnutia o potrebe dodatočného šetrenia, sa šetrenie obyčajne zverí za úplatu (o výške ktorej sa potrebujeme rozhodnúť) profesionálnej organizácii, či skupine odborníkov.



Obr.3Rozhodovanie o nákladoch na dodatočnú informáciu

Riešenie úlohy je inicializované zadaním objednávky rozhodovateľa na vykonanie dodatočného šetrenia. Prvá odozva potencionálneho realizátora dodatočného šetrenia spočíva jednak v stanovení ceny šetrenia, ako aj doložením štatistiky úspešnosti v minulosti vykonaných obdobných šetrení (v lit. často označovaných ako testy)- pozri Tab2., v ktorej ako I_{rast}, I_{stag} a I_{pokles} sú označené náhodné premenné reprezentujúce možné výsledky šetrenia. Majú charakter podmienených pravdepodobností a používajú sa (okrem iného) na určenie odhadu ceny dodatočnej informácie.

Tab.2 Testy možných výsledkov šetrenia

.odhad / skutočnosť	I_{rast}	I_{stag}	I_{pokles}
rast	$P(I_{rast}/rast)$	$P(I_{stag}/rast)$	$P(I_{poklest}/rast)$
stagnácia	$P(I_{rast}/stag)$	$P(I_{stag}/stag)$	$P(I_{poklest}/stag)$
pokles	$P(I_{rast}/pokl)$	$P(I_{stag}/pokl)$	$P(I_{poklest}/pokl)$

Následná činnosť rozhodovateľa spočíva vo vyhodnotení požiadavky realizátora na cenu šetrenia. Na základe predloženej štatistiky potencionálneho realizátora dodatočnej výberovej informácie (Tab.2), ktorá poskytuje informáciu o kvalite obdobných šetrení, ktoré realizoval potenciálny dodávateľ v minulosti, ako aj pôvodného vektora rizika (Tab.1), rozhodovateľ:

1. vypočíta na základe známej metodiky napr. (Repiský, 2005) tri spresnené vektory rizika, a to vektor rizika za predpokladu, že by predpoveď bola rast(označujeme ako I_{rast}), stagnácia (I_{stag}) , resp. pokles (I_{pokles}) (Tab.3),
2. na ich základe odhaduje maximálnu cenu dodatočného šetrenia, ktorú je ochotný zaplatiť.

Nové vektory rizika majú charakter podmienených pravdepodobností (Tab.3) a sú stanovené pre predpoklad predpovede rastu, stagnácie, resp. poklesu. Použitím nových odhadnutých vektorov rizika (Tab.3) vieme spočítať odhad EMVS (pozri vzťah 1, 2, 3 a 4), ak poznáme pravdepodobnosť jednotlivých predpovedí P_{Irastr}. P_{Istag} a $P_{Ipokles}$ (vieme určiť použitím vety o úplnej pravdepodobnosti – pozri (napr. (Ževeržejev, Kaľnickij, Sapogov, 1970)).

	rast	stagnácia	pokles
obligácie	112	106	103
akcie	115	103	98
term. vklad	110	104	105
vektor rizika	P(rast)=0,5	P(stagnácia)=0.3	P(pokles)=0.2

Pôvodný vektor rizika → vektor rizika

Nové vektory rizika →

predpoveď rast	$P(rast/ I_{rast})$	$P(stag/ I_{rast})$	$P(pokles/ I_{rast})$
predpoveď stagnácia	$P(rast/ I_{stag})$	$P(stag/ I_{stag})$	$P(pokles/ I_{stag})$
predpoveď pokles	$P(rast/ I_{pokles})$	$P(stag/ I_{pokles})$	$P(pokles/ I_{pokles})$

Tab.3 Stanovenie nových vektorov rizika

Platí:

$$EMVS = P_{Irastr}.EMVS_{rast} + P_{Istag}.EMVS_{stag} + P_{Ipokles}.EMVS_{pokles} \quad (3)$$

Pravdepodobnosti jednotlivých predpovedí označujeme ako P_{Irastr}. P_{Istag} a $P_{Ipokles}$ (vzťah (3)) a ako už bolo uvedené, vieme ich určiť na základe vety o úplnej pravdepodobnosti. Pre $EMVS_{rast}$ vo výraze (3) platí

$$EMVS_{rast} = \max \begin{cases} P(rast/\ I_{rast}).112 + P(stag/\ I_{rast})106 + P(pokles/\ I_{rast})\ 103 \\ P(rast/\ I_{rast}).115 + P(stag/\ I_{rast})103 + P(pokles/\ I_{rast})\ 98 \\ P(rast/\ I_{rast}).110 + P(stag/\ I_{rast})104 + .P(pokles/\ I_{rast}).\ 105 \end{cases} \quad (4)$$

(obdobne sa počíta EMVSstag a EMVSpokles, a to použitím spresnených vektorov rizika, ktoré zodpovedajú prepokladu stagnácie, či poklesu).

Pre určenie odhadu ceny dodatočnej informácie uvádza vzťah :

$$EVSI= EMVS – EMV \quad (2)$$

kde EMV je obyčajne počítaná s pôvodným vektorom rizika, t.j.

$$EMV= \max \begin{cases} 0{,}5\ .\ 112 + 0.3.106 + 0.2.103 =118{,}4 \\ 0{,}5\ .\ 115 + 0.3.103 + 0.2.98 = 118 \\ 0{,}5\ .\ 110 + 0.3.104 + 0.2.105 = 107{,}2 \end{cases} \quad (1)$$

A práve korektnosť použitia takto určenej hodnoty EMV vo vzťahu (2) je zdrojom nasledujúcej diskusie. Vychádzame z predpokladu, že výpočet EMV z pôvodného vektora rizika skresľuje získané závery. Domnievame sa, že by bolo korektnejšie a samozrejme aj efektívnejšie (pozri nižšieuvedené príklady), použiť na výpočet EMV spresnené vektory rizika, nakoľko tie majú významnejšiu výpovednú hodnotu ako pôvodný vektor rizika a čo je podstatné, môžu viesť ku kvalitatívne k iným záverom.

Čo uvedené tvrdenie znamená?

1. ak spočítame EMV podľa (1) , t.j. použijeme pôvodný vektor rizika, EMV= EMV_{V1}=118,4 (index označuje verziu, ktorej zodpovedá najväčšie EMV),
2. následne budeme zisťovať cenu dodatočnej informácie podľa (2), pričom použijeme hodnotu EMV = EMV_{V1}=118,4,
3. Podľa nášho názoru ale nie je rozumné dosadiť do (2) za EMV hodnotu zodpovedajúcu variantu V_1, ktorá bola získaná z pôvodného vektora rizika. Neexistuje žiadny racionálny dôvod, prečo EMV, síce opäť zodpovedajúcu V_1, nepočítať z nových hodnôt vektora rizika, pretože o nich predpokladáme, že sú presnejšie. Namiesto EMV podľa (1), by sme mali počítať EMV variantu 1 (V_1) taktiež podľa upresneného vektora rizika, t.j. pre EMV použitú v (2) by malo platiť

   $$EMV = P_{Irastr}.EMV_{rast} + P_{Istag}.EMV_{stag} + P_{Ipokles}.EMV_{pokles}$$

   kde (Tab.3)

   $$\begin{aligned} EMV_{rast} &= P(rast/\ I_{rast}).112 + P(stag/\ I_{rast})106 + P(pokles/\ I_{rast})\ 103 \\ EMV_{stag} &= P(rast/I_{stag}).112+ P(stag/\ I_{stag})106 + P(pokles/\ I_{stag})\ 103 \\ EMV_{pokl} &= P(rast/\ I_{pokl}).112 + P(stag/\ I_{pokl})106 + .P(pokles/\ I_{pokl}).\ 103 \end{aligned} \quad (5)$$

Takto získaná hodnota EMV, označme EMV_{V1}, podľa nášho názoru hodnotí situáciu realistickejšie, nakoľko novozískaný vektor rizika je vieruhodnejší.

V nižšie uvedených príkladoch sú porovnávané rozdielne pohľady na odhad ceny dodatočnej informácie a to ak za EMV dosadzujeme hodnoty vypočítané na základe pôvodného, tak spresneného vektora rizika (ale vždy rovnakého variantu, v našiom prípade V_1, pre ktorý je EMV podľa (1) maximálna).

V Tab.4 sú uvedené EMV pre jednotlivé varianty inteligentného hráča a to ako pre pôvodný vektor rizika (2.stĺpec – podľa vzťahu 1), tak aj pre jednotlivé spresnené odhady vektora rizika (Tab.3), uvedené v Tab.4, stl. 3, 4 a 5. Nakoľko nové vektory rizika sú uvedené len v tvare podmienených pravdepodobností (Tab.3) a nie sú uvedené ich číselné hodnoty, následne aj značenie uvedené v Tab.4, stl. 3,4 a 5 má charakter symbolickej reprezentácie.

	EMV –pôvodný vektor rizika	EMV predpoveď rast	EMV predpoveď stagnácia	EMV predpoveď pokles
V_1	118,4	$EMV_{V1Irast}$	$EMV_{V1Istagt}$	$EMV_{V1Ipokles}$
V_2	118	$EMV_{V2Irast}$	$EMV_{V2Istagt}$	$EMV_{V2Ipokles}$
V_3	107,2	$EMV_{V3Irast}$	$EMV_{V3Istagt}$	$EMV_{V31Ipokles}$

Tab.4 EMV pre jednotlivé varianty

Platí (podľa už uvedených vzťahov (3) a (4))

$$EMVS = P_{Irast}.EMV_{Irast} + P_{Istag}.EMV_{Istag} + P_{Ipokles}.EMV_{Ipokles} \qquad (3)$$

kde

$$EMV_{Irast} = \max \begin{cases} EMV_{V1Irast} \\ EMV_{V2Irast} \\ EMV_{V3Irast} \end{cases} \qquad (4)$$

t.j. je použitý práve ten variant, ktorý vykazuje maximálnu hodnotu podľa (4).

Výpočet EMV_{Istag} a $EMV_{Ipokles}$ (viď (4)) je podľa rovnakej schémy, len podľa stĺpcov 4 a 5 Tab.4.

Ako už bolo uvedené, podľa bežne uvádzanej metodiky (pri použití pôvodného vektora rizika) platí

$$EVSI= EMVS – EMV \qquad (1)$$

$$EVSI= EMVS – 118,4$$

a práve použitie hodnoty EMV = 118,4 (Tab.4 a vzťah (1)) je zdrojom pochybností o hodnovernosti získaných výsledkov.

Hypotéza1

Vieme, že hodnota EMV = EMV_{max} (podľa 1) = EMV_{Var1} (variant 1)=118,4, čo je maximálna hodnota EMV podľa pôvodného vektora rizika.

Nech EMVS (vzťah 3, 4) sa rovná 120 (hypotetické číslo) a EMV spočítaná pre V_1 na základe spresneného vektora rizika (pozri (5)) je rovná 108 (opäť hypotetické číslo), pričom uvedené hodnoty sú uvedené v Tab.5 .

	EMV –pôvodný vektor rizika	EMV – spresnené hodnoty vektora rizika
EMV_{Var1}	118,4, pozri (1)	108
EMVS (vzťah 3, 4)		120 (pozri3, 4)

Tab.5 EMV – Hypotéza 1

Ak použijem (2) pre výpočet EVSI , pričom EMV je vypočítaná na základe pôvodného vektora rizika, platí

$$EVSI= EMVS – EMV$$

$$EVSI= 120 – 118,4 = 1,6$$

t.j. max. cena výberovej informácie je 1,6

Ak ale použijem EMV spočítané z o spresneného vektora rizika (Tab.5)

$$EVSI= EMVS – EMV$$

$$EVSI= 120 – 108 = 7$$

max. cena výberovej informácie je 12.

Záver:

V oboch prípadoch je EVSI kladná hodnota, t.j. do dodatočnej informácie sa oplatí investovať, len výsledná cena, ktorú sme ochotní zaplatiť, by bola podstatne iná.

Hypotéza 2

Platí, rovnako ako v predchádzajúcom prípade, že hodnota EMV = EMV_{max} (podľa 1) = EMV_{Var1} (variant 1)=118,4, čo je maximálna hodnota EMV podľa pôvodného vektora rizika.

Nech EMVS (vzťah 3, 4) sa rovná 120 (hypotetické čislo) a EMV spočítaná pre V_1 na základe spresneného vektora rizika (pozri (5)) je rovná 119 (opäť hypotetické číslo) - Tab.6.

	EMV –pôvodný vektor rizika	EMV – spresnené hodnoty vektora rizika
EMV_{Var1}	118,4, pozri (1)	119
EMVS		120 (pozri3, 4)

Tab.6 EMV – Hypotéza 2

Ak použijem (2) pre výpočet EVSI , pričom EMV je vypočítaná na základe pôvodného vektora rizika, platí

$$EVSI= EMVS – EMV$$

$$EVSI= 120 – 118,4 = 1,6$$

t.j. max. cena výberovej informácie je 1,6

Ak ale použijem EMV spočítané z o spresneného vektora rizika (Tab.5)

$$EVSI= EMVS – EMV$$

$$EVSI= 120 – 119 = 1$$

max. cena výberovej informácie je 1.

Záver:

Opäť v oboch prípadoch je EVSI kladná hodnota, t.j. do dodatočnej informácie sa oplatí investovať, len výsledná cena, ktorú sme ochotní zaplatiť, by bola opäť rozdielna. Ak v predchádzajúcom príklade by sme neprerobili, tu by sme sa mohli dopustiť zlého odhadu ceny a prerobiť

Hypotéza 3

Vieme, že hodnota EMV = EMV_{max} (podľa 1) = EMV_{Var1} (variant 1)=118,4, čo je maximálna hodnota EMV podľa pôvodného vektora rizika.

Nech EMVS (vzťah 4) sa rovná 118 (hypotetické čislo) a EMV spočítaná pre V_1 na základe spresneného vektora rizika (pozri (5)) je rovná 114 (EMV=108) – pozri Tab.7.

	EMV –pôvodný vektor rizika	EMV – spresnené hodnoty vektora rizika
EMV_{Var1}	118,4	114
EMVS (vzorec 4)		118

Tab.7 EMV – Hypotéza 3

Ak použijem (2) pre výpočet EVSI , pričom EMV je vypočítaná na základe pôvodného vektora rizika, platí

EVSI= EMVS – EMV

EVSI= 118 – 118,4 = -0,4

t.j. max. cena výberovej informácie je -0,4.

Ak ale použijem EMV spočítané zo spresneného vektora rizika (Tab.7)

EVSI= EMVS – EMV

EVSI= 118 – 114 = 4

max. cena výberovej informácie je 4.

Záver:

V tomto príklade, ak počítame cenu výberovej dodatočnej informácie za predpokladu, že EMV je určerná na základe pôvodného vektora rizika, tak výsledok je záporný, t.j. neodporúča sa investovať do výberovej informácie.

Naopak, ak na odhady použijeme vektory spresneného vektora rizika, EVSI = 4, čo je hodnota, ktoré doporučuje do dodatočného šetrenia unvestovať a to reprezentuje pomerne vysokú čiastku, ak výsledok porovnáme s predchádzajúcimi hypotézami. Na rozdiel od predchádzajúcich dvoch príkladov, kde sa nastávajú len kvantitatívne rozdielne odhady, v prípade tretej hypotézy je výsledkom kvalitatívne iný odhad.

3. Záverečné hodnotenie

Literatúra uvádza nasledujúci vzorec na výpočet ceny dodatočnej informácie (2)

EVSI= EMVS – EMV

kde EMV je očakávaná stredná hodnota variantu, ktorá je pre daný variant a pôvodný vektor rizika, v porovnaní s ostatnými variantami, maximálna. Podľa teórie rozhodovania by si užívateľ, ak by mal k dispozícii len pôvodný vektor rizika, vybral práve ten.

Podľa (2) sa odhaduje cena tzv. dodadočnej informácie (EVSI) t.j. cena, ktorú sme ochotní zaplatiť za dodatočné šetrenie. Priebežným výsledkom dodatočného šetrenia je tzv. spresnený vektor rizika (pozri Tab. 3), ktorý sa premietne do hodnoty EMVS, počítanej podľa (3) a (4). Tú následne porovnávame podľa (2) s hodnotou EMV a na základe stanoveného rozdielu odhadujeme cenu dodatočnej informácie.

Určité pochybnosti pri použití (2) vzbudzuje práve hodnota EMV. Literatúra doporučuje za EMV dosadiť hodnotu spočítanú podľa (1), čo je hodnota zodpovedajúca variantu, ktorý ma maximálne EMV vypočítané podľa pôvodného vektora rizika. Ak ale predpokladáme, že upresnené vektory rizika (Tab.3) zodpovedajú reálnejšiemu hodnoteniu rozhodovacej situácie, niet žiadneho dôvodu prečo by sme za EMV (2) nemali dosadiť hodnotu spočítanú podľa (5). Takto spočítaná hodnota EMV síce opätovne zodpovedá variantu, ktorý by sme použili, ak by sme sa rozhodovali na základe pôvodného vektora rizika, ale príslušná hodnota EMV spočítaná podľa (5) už vychádza zo spresnených vektorov rizika, čo pokladáme za podstatne reálnejšie východisko pre posudzovanie odhadu ceny.

V príspevku sú na ilustráciu použité tri rôzne hypotetické situácie. Dokumentujú skutočnosť, že v závislosti na použitom vektore rizika môže nastať prípad nielen kvantitatívne (hypotéza 1 a 2), ale aj kvalitatívne rozdielneho hodnotenia situácie (hypotéza 3). Vychádzajúc z uvedeného sa domnievame, že navrhovaná metodika reálnejšie pristupuje k odhadu ceny dodatočnej informácie v porovnaní s pôvodnou, ktorá pri stanovení EMV (2) používa výlučne len pôvodný vektor rizika.

Literatúra:

FOTR J.- PÍŠEK M. 1986, Exaktní metody ekonomického rozhodování, Academia Praha,1986

GROS I., 2003, Kvantitatívní metody v manažerskem rozhodování, Grada Publishing, Praha ISBN 80-2470421-8, 2003

HANSSON S.O., 1994, Decision Theory, A Brief Introduction, Department of Philosophy and History of Technology Royal Institute of Technology, Stockholm

URL<https://www.google.sk/#q=Decision+Theory>, 1984

HUBER G.P.1980, Managerial Decision Making, Scott, Foresman and Company, London, England, ISBN 0-673-15141-7,1980

BROŽOVÁ H., Rozhodovací modely a znalostní management, [cit. 2014-03-03]. URL<.http://etext. czu.cz/sekce.php?id=publikace>

REPISKÝ, J. 2005, Teória rozhodovania, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra,ISBN 80-8069-475-3, 2005

ŽEVERŽEJEV V.F.-KAĽNICKIJ L.A.-SAPOGOV N.A. 1970, Speciaľnyj kurs vyššej matamatiki dlja vtuzov, Vyssaja škola, Moskva, 1970

Adresa autora*:*

doc. Ing. Peter Bednár, CSc.,
Fakulta hospodárskej informatiky
Ekonomickej univerzity v Bratislave,
Dolnozemská 1, 852 35 Bratislava
email: peter.bednar@euba.sk