

Oceňovanie pravdepodobností pri investovaní na finančných trhoch

CTIBOR PILCH

Abstrakt

Teória behaviorálnych financií hovorí o tom, že niektoré finančné otázky a javy dokážeme lepšie popísať a pochopiť vtedy, keď použijeme modely, v ktorých sa subjekty nemusia zákonite správať racionálne. Podľa tejto teórie existuje množstvo odchýlok od racionality. Niektoré sú popísané lepšie, iné menej. Niektoré sú závislé na emóciách, nazývajú sa emočné. Iné, nezávislé na emóciách, sa nazývajú kognitívne. Jedna z nich je analyzovaná v predloženom príspevku. Ide o odchýlku, ktorá sa nazýva Nelineárne oceňovanie pravdepodobností. Výsledky prieskumu na vzorke 1350 respondentov, ktorý vykonal autor príspevku, dokumentujú fakt, že dané odchýlky existujú napriek vzdelania a veku.

Kľúčové slová

kognitívne odchýlky, emocionálne odchýlky, nelineárne oceňovanie pravdepodobností

JEL

G21, G23

Úvod

Ako reakcia na nefunkčnosť teórie efektívnych trhov a modelov racionálneho správania v praxi sa vytvoril nový prístup pre vysvetlenie správania účastníkov finančných trhov, a to behaviorálne financie. Niektoré odchýlky od racionality vznikajú ako následok toho, že ľudia nemajú vypracované správne mentálne mechanizmy na riešenie niektorých problémov, prípadne na riešenie týchto špecifických problémov využívajú mechanizmy, ktoré pre daný konkrétny problém nie sú príliš vhodné.

Iné odchýlky od racionality sú zase tzv. adaptívne, pretože umožňujú ľuďom adaptovať sa na určité situácie a prijímať úspornejšie a rýchlejšie riešenie. Tieto riešenia vtedy nie sú založené na podrobnej racionálnej analýze, ale na využitie úsporných a intuitívnych vzorov.

Pre praktické použitie je možné odchýlky od racionality definovať ako systematické chyby investorov pri výbere, analýze a vyhodnocovaní informácií a následne pri prijímaní ekonomických rozhodnutí. Ide naozaj o systematické chyby, pretože náhodná chyba nemusí ešte znamenať odchýlku od racionality.

Súčasná veda o behaviorálnych financiách pozná mnoho odchýlok od racionality a ich počet pravdepodobne nie je konečný. Niektoré odchýlky sa v podstatnej časti prekrývajú, prípadne môžu byť dôsledkom iných.

Odchýlky od racionality sa môžu vyskytnúť v ktorejkoľvek fáze rozhodovacieho procesu.

Počnúc formou, akou sú nové informácie prezentované, až po prijatí rozhodnutia.

Pre potreby tejto tohto príspevku sa javí ako lepšia členenie odchýlok podľa povahy. Podľa tohto kritéria členíme odchýlky od racionálneho správania na kognitívne, emočné a zmiešané. Niektoré

zdroje uvádzajú iba členenie na kognitívne a emocionálne, nevidíme to ako dostatočne presné.

A.) Kognitívne odchýlky

Kognitívne odchýlky od racionálneho správania sú zvyčajne založené na nesprávnom zbere, analýze a interpretácii informácií. Môžu byť napravené učením, prípadne vhodným finančným poradenstvom. Je potrebné poznamenať, že veda uspokojivo nevysvetľuje pôvod týchto odchýlok od racionality.

B.) Emocionálne odchýlky

Emocionálne odchýlky od racionality v myslení a konaní sú podmienené emocionálnymi faktormi, najmä túžbou a obavami. Nie každá emócie musí byť výrazom iracionality. Emócie však podporujú prijatie rýchlych a úsporných rozhodnutí, ktoré sú prospešné najmä vtedy, keď problémy sú veľmi zložité a ich racionálne riešenie bude trvať dlhšie, než je prijateľné. V určitých situáciách však emócie môžu potlačiť racionálne myslenie a viesť k škodlivému či iracionálnemu rokovaniu. Zmena emočných sklonov je oveľa ťažšie ako kognitívne odchýlky. Emocionálne odchýlky sú v literatúre všeobecne rozdelené podľa ich pôvodu v mentálnych mechanizmoch:

- 1.) Výnimky, ktoré podporujú ochotu niečomu veriť, čo ovplyvňuje pozitívne pocity, a to aj v prípadoch, keď existuje dôkaz o falošnom vnímaní špecifických javov.
- 2.) Odchýlky, ktoré robia ľudí silnými, keď odmietajú prijať javy a udalosti, ktoré sú pre ľudí nepríjemné. To sú hlavne averzné emócie.

C.) Zmiešané odchýlky

Jednotlivé odchýlky sa často prelínajú. Nie vždy jasne rozoznáme, či je odchýlka kognitívne alebo emocionálne. Typicky zahŕňajú oboje. Obvykle sú ich kombináciou a nie je jasné, či prevládajú emócie alebo chybné interpretované informácie. Popis odchýlok bola doposiaľ založený predovšetkým na ich vonkajších prejavoch a zvyčajne odráža určitý rozhodovací proces, v ktorom sa vyskytujú, alebo sa riadi povahou odchýlok.

V tomto článku sa podrobnejšie zameriam na jednu odchýlku kategórie kognitívnych, odchýlku nazvanú nelineárny odhad pravdepodobnosti.

Nelineárne oceňovanie pravdepodobností

Teória maximalizácie očakávaného úžitku vychádza z predpokladu, že ľudia sa správajú rozumne, teda že sú racionálni a vždy budú vychádzať z tejto hlavnej axiomy. Ale aj naše nasledujúce experimenty však ukázali, že ľudia uvedený predpoklad veľmi často porušujú. A to tak, že zvyčajne nadhodnocujú malé pravdepodobnosti a podhodnocujú vysoké pravdepodobnosti. Teda že ich oceňujú nelineárne. Naším respondentom sme položili celkom 12 otázok, týkajúcich sa tejto odchýlky.

Úloha 1./ Na ktorú kombináciu čísel hry stávkovej lotérie Lotto podniku Tipos, a.s. / predtým Športka/, kde je žrebovaných 6 čísel zo 49, by ste radšej stavili:

- a/ 2,7,13,26,28,44
 b/ 7,8,9,10,11,12
 c/ iná kombinácia

Výsledky úlohy 1	1.ročník Muži EU	1.ročník Ženy EU	3.ročník Muži EU	3.ročník Ženy EU	5.ročník Muži ESF MU	5.ročník Ženy ESF MU
a/2,7,13,26,28,44	48 %	36 %	46 %	33 %	9 %	11 %
b/7,8,9,10,11,12	2 %	2 %	5 %	3 %	2 %	8 %
c/iná kombinácia	50 %	62 %	49 %	64 %	89 %	81 %

Respondentom sme ponúkli 3 možnosti. Možnosť, že by bolo vyžrebovaných 6 čísel idúcich v rade po sebe si takmer nikto nepripúšťal. Nami navrhnutú kombináciu, či inú, vlastnú kombináciu čísel by si zvolilo vždy viac ako 92 % respondentov.

Pritom však pravdepodobnosť každej šesť-kombinácie je úplne rovnaká.

Táto lotéria sa v bývalom Československu žrebovala od roku 1957. Najskôr jeden ťah /jedna kombinácia čísel/ v nedeľu, neskôr dva ťahy. V súčasnosti sa žrebuje v Českej republike i na Slovensku rovnako, teda dva krát týždenne po dva ťahy. Spolu sa teda žrebuje v oboch republikách ročne cca 416 krát.

Pravdepodobnosť výhry v prvom poradí /teda uhádnutie všetkých 6 čísel / je $1:13.983.816$. *Keby sme chceli, aby každá kombinácia čísel vyšla práve jedenkrát, muselo by sa žrebovať viac ako 30 tisíc rokov.*

Pravda je, že sa doteraz nepodarilo vyžrebovať ani raz kombináciu 6 čísel idúcich v rade po sebe. A to sa v oboch republikách žrebovalo viac ako 12 tisíc krát.

Na druhej strane, už sa stalo 4 krát, že bolo žrebovaných 5 po sebe idúcich čísel. V bývalom Československu 2 krát v rokoch 1970 a 1989, a na Slovensku v rokoch 1996 a 2005.

Ale stala sa tiež určite pre tipujúcich neuveriteľná vec. Jedna kombinácia čísel z tých takmer 14 miliónov možností už vyšla dva krát. V roku 1984 a o 30 rokov neskôr, v roku 2014, boli vyžrebované úplne rovnaké čísla - 3,4,7,15,27,45.

Niektorí tipujúci stavia na to, ktoré čísla nešli už dlhšie, resp. ktoré podľa nich žrebujú častejšie. Ani táto taktika nemá s racionalitou nič spoločné.

Svedčí o tom aj prehľad toho, ako často boli jednotlivé čísla vyžrebované.

Napríklad v SR od roku 1993 bol počet žrebovaní jednotlivých čísel v rozmedzí od 525 krát po 615 krát.

Úloha 2./ Čo by ste prijali radšej ?:

- a/ darovanú 100 euróvú bankovku
 b/ 1 % šancu vyhrať 10 000 Eur bez nutnosti vkladu

Výsledky úlohy 2	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť a/	82 %	94 %	79 %	93 %	61 %	92 %
Možnosť b/	18 %	6 %	21 %	7 %	39 %	8 %

Podstatná časť si vyberie istotu 100 eurovej bankovky, pričom z hľadiska počtu pravdepodobnosti sú vlastne obe možnosti rovnocenné.

Úloha 3./ Čo je podľa vás výhodnejšie ?:

a/ mať 1000 Eur teraz alebo b/ mať 1150 Eur o 30 dní

Výsledky úlohy 3	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
a/ teraz	18 %	29 %	8 %	33 %	32 %	18 %
b/ o 30 dní	82 %	71 %	92 %	67 %	68 %	82 %

Otázku 3 hodnotíme spolu s otázkou 4

Úloha 4. Čo je podľa vás lepšie ?:

a/ mať 1000 Eur o rok alebo b/ mať 1150 Eur o jeden rok a jeden mesiac

Výsledky úlohy 4	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť a/	14 %	21 %	9 %	17 %	43 %	22 %
Možnosť b/	86 %	79 %	91 %	83 %	57 %	78 %

V otázke 3 si časť respondentov / až jedna tretina žien a dokonca 43 % piatokov/ si vyberie 1000 Eur ihneď. Nedbá na to, že o mesiac je výnos z tejto sumy mimoriadne vysoký.

Pravdepodobne sa riadia heslom – čo je doma, to sa počíta. /Podobne ako pri otázke 2/.

Mužov s takouto taktikou bolo v posledných ročníkoch menej.

V otázke 4 sme to celé iba posunuli o jeden rok. Tu už väčšia časť respondentov je ochotná počkať. Ale iba o niečo väčšia časť. Zaujímavé je zistenie, že u respondentov s vyšším vekom / i vzdelaním/ je táto odchýlka ešte horšia.

Úloha 5

Vyberte jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: Výhru 350 Eur s pravdepodobnosťou 33 % a súčasne	B: Výhru 300 Eur s pravdepodobnosťou 100 %
výhru 300 Eur s pravdepodobnosťou 66 % a súčasne	
výhru 0 s pravdepodobnosťou 1 %	

Výsledky úlohy 5	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	32 %	25 %	34 %	27 %	21 %	52 %
Možnosť B/	68 %	75 %	66 %	73 %	79 %	48 %

Úloha 6

Vyberte jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: Výhru 350 Eur s pravdepodobnosťou 33 %	B: Výhru 300 Eur s pravdepodobnosťou 34 % a súčasne
a súčasne výhru 0 s pravdepodobnosťou 67 %	výhru 0 s pravdepodobnosťou 66 %

Výsledky úlohy 6	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	60 %	48 %	58 %	26 %	52 %	39 %
Možnosť B/	40 %	52 %	42 %	74 %	48 %	61 %

Aj otázky 5 a 6 spolu úzko súvisia. V oboch možnostiach sme pravdepodobnosť výhry 300 Eur znížili o 66 %. Aj výsledky mali byť približne rovnaké v oboch otázkach. Nie sú, s výnimkou žien 3.ročníka. Ide o neracionálne správanie.

Úloha 7

Vyberte jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: Výhru 5 000 Eur pravdepodobnosťou 80 %	B: Výhru 4 000 Eur určite /teda so 100 % pravdepodobnosťou/

Výsledky úlohy 7	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	36 %	42 %	45 %	43 %	11 %	21 %
Možnosť B/	64 %	58 %	55 %	57 %	89 %	79 %

Úloha 8

Vyberte si jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: Výhru 5 000 Eur s pravdepodobnosťou 20%	B: Výhru 4 000 Eur s pravdepodobnosťou 25%

Výsledky úlohy 8	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	68 %	45 %	62 %	44 %	48 %	32 %
Možnosť B/	32 %	55 %	38 %	56 %	52 %	68 %

Podobne aj otázky 7 a 8 sme iba upravili, obe varianty otázky 8 sme iba vykrátili štyrmi. Aj odpovede mali byť zhruba podobné. U žien sú v tomto prípade takmer rovnaké, čiže riešili obe otázky racionálne.

Úloha 9

Vyberte si jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: 50 % pravdepodobnosť vyhrať trojtýždňový zájazd do Španielska a Portugalska	B: sedemdňový zájazd do Španielska so 100 % pravdepodobnosťou /teda naisto/

Výsledky úlohy 9	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	54 %	29 %	57 %	27 %	58 %	29 %
Možnosť B/	46 %	71 %	43 %	73 %	42 %	71 %

Úloha 10

Vyberte si jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: 1 % pravdepodobnosť vyhrať trojtýždňový zájazd do Španielska a Portugalska	B: 2 % pravdepodobnosť vyhrať 1-týždňový zájazd do Španielska

Výsledky úlohy 10	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	56 %	45 %	61 %	47 %	81 %	51 %
Možnosť B/	44 %	55 %	39 %	53 %	19 %	49 %

Aj otázky 9 a 10 spolu úzko súvisia. Respondenti aj zhruba rovnako odpovedali. Tu boli mladší podstate racionálnejší a pravdepodobnosť odhadovali lineárne. Starší a ženy naopak menej.

Úloha 11

Vyberte si jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: Výhru 5000 Eur s pravdepodobnosťou 49 %	B: Výhru 2 500 Eur s pravdepodobnosťou 98 %

Výsledky úlohy 11	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	32 %	22 %	35 %	28 %	31 %	32 %
Možnosť B/	68 %	78 %	65 %	72 %	69 %	68 %

Úloha 12

Vyberte si jednu z dvoch možností	teda A alebo B
A: Výhru 5000 Eur s pravdepodobnosťou 1 %	B: Výhru 2 500 Eur s pravdepodobnosťou 2 %

Výsledky úlohy 12	1.ročník	1.ročník	3.ročník	3.ročník	5.ročník	5.ročník
	Muži EU	Ženy EU	Muži EU	Ženy EU	Muži ESF MU	Ženy ESF MU
Možnosť A/	76 %	65 %	71 %	33 %	82 %	54 %
Možnosť B/	24 %	35 %	29 %	67 %	18 %	46 %

Aj otázky 11 a 12 na seba nadväzujú a sú v podstate totožné. Respondenti by mali zhruba rovnako odpovedať. Nestalo sa tak, odpovedali presne naopak, teda nesprávne hodnotili pravdepodobnosti.

Záver

Z dvanástich otázok išlo v prípade mužov o jedenásť neracionálnych úvah, v prípade žien o desať neracionálnych rozhodnutí.

V prípadoch, kedy sa porovnávajú dve možnosti a síce možnosť menšej výhry s vysokou pravdepodobnosťou a menším rizikom a možnosť vyššej výhry, ale s menšou pravdepodobnosťou, ľudia si volia istejšiu a nižšiu výhru.

V prípade, že pravdepodobnosti výhry sa v oboch možnostiach znížia o rovnaké percento, ale výrazne, vtedy sú respondenti náchylní viac riskovať a vyberú si možnosť s vyššou výhrou a aj s vyšším rizikom.

Myslíme si, že každý vie, že nádej na výhry v lotériách sú veľmi nízke. Ceny žrebov sú samozrejme zvolené tak, aby ich celková cena bola vyššia ako hodnota výhier. Cena jedného žrebu je teda obyčajne menšia, než priemerná hodnota výhry, ktorá na každý žreb pripadá. Takto to platí vo všetkých lotériách. Napriek týmto vlastnostiam sú lotérie medzi ľuďmi veľmi obľúbené. Predpokladáme teda, že ľudia v momente kúpy žrebu pociťujú vyššiu nádej na výhru, než je jej skutočná pravdepodobnosť. Ale ako sme videli, pri vysokých pravdepodobnostiach ľudia postupujú inak.

Cena životného poistenia alebo poistenia majetku je vypočítaná poisťovňou na základe priemernej výšky škody z poisťných udalostí a tiež z pravdepodobnosti výskytu škody na majetku. Prirodzene, že cena poisťky vždy obsahuje aj zisk poisťovne a je preto vždy vyššia ako priemerná hodnota škody zo škodovej udalosti. Napriek tejto skutočnosti patria obe, životné i neživotné poistenie, k najrozšírenejším produktom na finančnom trhu. Pravdepodobnou príčinou je averzia ľudí voči strate a nesprávne určenie pravdepodobnosti výskytu poisťných udalostí. Nerovnaké posudzovanie veľmi malých a vysokých pravdepodobností je zrejme príčinou, prečo si ľudia kupujú žreby (teda riskujú stratu) a súčasne si kupujú aj poistenie (teda zaistujú sa proti strate). Malé pravdepodobnosti napr. vo výške 2 - 3 % zrejme väčšina ľudí vníma vac ako 2-3%, no pravdepodobnosti okolo 90 % vnímajú ako menšie než 90 % . Preto je mnoho ľudí ochotných zároveň kúpiť si žreb i poistiť existujúci majetok vyššou sumou, ako by to predpokladali pravidlá logiky. Teda dovoľme si konštatovať, že ľudia neposudzujú správne možné pravdepodobnosti. Nízke pravdepodobnosti nadhodnocujú, vysoké podhodnocujú. Vo finančnej praxi sa to môže prejavovať o.i. aj tak, že úspory majú uložené na veľmi nízke úročenie a súčasne uzatvárajú poistenia na udalosti s veľmi malou pravdepodobnosťou výskytu. Súčasne platí, že ľudia rozdielne

posudzujú blízke a vzdialenejšie časové obdobia. Bežne uprednostňujú krátkodobý horizont. To spravidla znižuje možný výnos.

Použitá literatúra:

BALÁŽ,V. 2009. *Riziko a neistota - Úvod do behaviorálnej ekonómie a financií*, Bratislava: VEDA, 2009, 499 s. ISBN 978-80-224-1082-3

BALÁŽ,V. 2006. *Rozum a cit na finančných trhoch*, Bratislava:VEDA 2006, 199 s. ISBN 978-80-224-805-3

BALÁŽ,V. 2005. Malý kurz behaviorálnych financií; In *Investor* ISSN nepridelené , 10/2005.

BALÁŽ,V. 2008. Ako usmerňovať klientov pri investovaní, In *Zborník z konferencie Kolektívne investovanie na Slovensku 2008*, Bratislava: SASS 2008, ISBN nepridelené

BALÁŽ,V. 2005 Behaviorálne financie za hranicou zdravého rozumu, In *Zborník z konferencie Kolektívne investovanie na Slovensku 2005*, Bratislava: SASS 2005, ISBN nepridelené

BALÁŽ,V.- FIFEKOVÁ, E.,- NEMCOVÁ, E. 2005. Ellsbergov paradox: rozhodovanie za podmienok rizika a neistoty, In *Ekonomický časopis*, Ročník 57, číslo. 3, pp. 213-229

KAHNEMAN, D., - TVERSKY, A. 1979. Prospect theory: An analysis of Decision under Risk. In *Econometrica*, Vol. 47, No.2 1979.

KAHNEMAN, D.,- TVERSKY, A. 1984. Choices, values, and frames. In *The american psychologist*, vol.39, No 4. str.341 -350. 1984.

POKLEMBA, P.: Investičný test slovenského národa, In *Investor*, ISSN nepridelené, roč. 9, č. 3, 2008, s. 44 – 45

SHILLER, R.J. 2010. *Investiční horečka – iracionální nadšení na kapitálových trzích*. Praha: Grada Rublishing, 2010.

Vedecký časopis FINANČNÉ TRHY, Bratislava, Derivat 2019, ISSN 1336-5711, 1/2019

THALER,R. – TVERSKY,A.- KAHNEMAN,D. 1997 The Effect of Myopia and Loss Aversion on Risk Taking: An Experimental Test. In *The Quarterly Journal of Economics*, 1997. Ročník 112, číslo. 2, s. 647-661