

# Teorie her Logika versus psychologie a jednání lidí

PETR HOUDEK

*Teorie her coby aplikovaná matematika je bezpochyby intelektuálně stimulujícím oborem. Užití jejích závěrů pro pochopení jevů ve společnosti je však problematické, protože si činí nárok zjevovat kritéria optimálního chování (viz M. Mareš, Vesmír 86, 612, 2007/10) čili stanovit, „jak by věci měly být“. Přitom jakákoliv normativní teorie ve společenských vědách, jež se zcela odpoutá od realistických předpokladů, nutně konverguje k utopistickému mýtu a zdá se, že učebnicová teorie her je horkým kandidátem.*

Začněme hrou. Máte za úkol spolu s dalšími hráči zvolit číslo mezi 0 a 100. Kdo určí číslo, které bude nejbližší  $2/3$  průměru čísel zvolených všemi hráči, vyhraje peněžní cenu. Bude-li výherců více, podělí se o cenu rovným dílem. Rada plynoucí z elementární teorie her je jednoznačná, všichni určí číslo 0, a proto je nejlepší zvolit toto číslo také. Úvaha je prostá: „Jestliže někdo zvolí 100, pak musím zvolit nanejvýš  $67$  ( $2/3$  ze 100), což si však uvědomí i ostatní, proto určím ne více než  $45$  ( $2/3$  z  $2/3$  ze sta)“ a tak dále, až nakonec všichni dospějí k nule. Ve skutečném světě by vás však taková rada k výhře nedovedla, ani kdybyste žili ve společnosti složené ze samých teoretiků her.<sup>1</sup>

## Optimální teoretické řešení selhává

Přináší-li nám teorie her bezrozporně (axiomaticky, chcete-li) optimální řešení, proč je tedy ve skutečnosti její aplikace tak neúspěšná? Odpověď teoretiků je nabíledni, rozpor mezi normou a empirií je způsoben tím, že někteří lidé nejsou schopni hlubších úvah, jednají impulzivně a iracionálně, tudíž je nutné vést je k jednání vycházejícímu z racionálně podložené teorie her. V mnoha případech je toto vysvětlení pravdivé, jistěže lidé chybují, nejsou v úvahách důslední a jsou-li vhodně instruováni, naučí se jednat lépe. V zmíněné hře bychom možná s uvedeným vysvětlením vystačili. Platí však obecně?

Zvažme „dilema cestovatele“. Dva turisté, kteří se navzájem neznají, se vracejí z dovolené. Náhodou si koupili stejný levný suvenýr a zjišťují, že aerolinie oba suvenýry neúmyslně zničily. Odpovědný pracovník nabízí cestovatelům kompenzaci, a protože nezná cenu, navrhne, aby ji cestovatelé určili sami, je si však vědom nebezpečí, že by ji mohli „nafouknout“. Navrhne proto, aby oba nezávisle určili sumu mezi 50 a 1000 korunami. Když se shodnou, obdrží udanou částku, pakliže se odchýlí, bude za skutečnou cenu

považována ta nižší a oba ji obdrží. Její navrhovatel navíc bude odměněn 50 korunami za upřímnost a druhý bude 50 korunami potrestán za podvod.<sup>2</sup>

Budeme-li hledat optimální jednání v teorii her, dojdeme k již známé logice: „Měl bych zvolit nejvíce, tedy 1000 korun, druhý to ale učiní rovněž, pak bude pro mne lepší, zvolím-li o něco méně, řekněme 990 korun, protože získám i s odměnou (50 korun) více, tj. 1040 korun (a druhý s trestem 940 korun). Jenže toho druhého to napadne také, proto řeknu 980 korun, ale zase to napadne i toho druhého“ a tak dále, až se postupnou a bezchybnou dedukcí oba dostanou na nejnižší možnou částku 50 korun. Dle teorie her bude toto jejich jednání stabilně-optimální, jelikož ať udělá protihráč cokoliv, nemůže si první hráč pohoršit.<sup>3</sup> Přesto vás asi moc nepřekvapí, že většina lidí takhle jednat nebude, ani když budou hrát opakovaně.<sup>4</sup> Zdá se, že lidé jsou nepoučitelní. Většina naivně volí maximální či alespoň vysoké částky a jen v tak specificky nastavených variantách hry, v nichž je velikost odměny za upřímnost výrazná (téměř polovina maximální částky), se začnou blížit k „doporučené“ minimální částce. Leckdo by očekával, že teoretikové her, které z nedůsledného uvažování obvinít nelze, by optimální strategii uplatňovali ihned a za každých okolností. Tak tomu ale není.

Kresba © Pavel Kantorek.



„Bejvaly doby, kdy si krusy na kočku netroufily.“

Petr Houdek (\*1981) studuje na Fakultě financí a účetnictví Vysoké školy ekonomické v Praze. Podílí se na výzkumu strategií sociálního chování lidí pomocí experimentálních her na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy.

## Ani teoretik her nehraje dle teorie her

Když tutéž hru hrálo 51 členů Společnosti pro teorii her v Německu, vyšlo najevo, že optimální strategii (50 korun) v několika sériích hry systematicky uplatňovali jen 3 členové, 10 jich volilo zcela nesofistikovaně maximální sumu (1000 korun) a 23 určilo blízké vysoké částky. Zbývající stanovovali nesystematicky v různých sériích různé částky.<sup>5</sup> Chovali se stejně jako ostatní lidé, což i je dovedlo k mnohem lepšímu výsledku, než kdyby se nechali vést logikou teorie her. Jak vidno, jen lidskou omezenou racionalitu ze selhávání předpovědi teorie her obviňovat nelze.

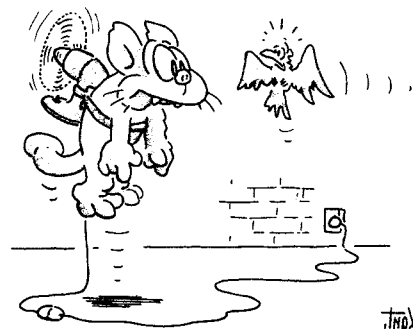
Cestovatelovo dilema je záměrně formulováno tak, aby bylo chování, které je podle teorie optimální, neintuitivní (možná dokonce nepochopitelné) a ve skutečném životě irelevantní. Za tím se skrývá snaha podkopat výchozí předpoklad teorie her, že existuje ideální matematicky odvoditelná racionalita, z níž může jednotlivec (po dosažení individuálních preferencí) odvodit „optimální jednání pro každou příležitost“.

Ani nejjednodušší experimentální hra na ultimátum není v tak komplexní teorii řešitelná do té míry, aby byla i empiricky relevantní. Připomeňme, že jeden hráč navrhne rozdělení řekněme 100 korun tak, že přijme-li jeho rozdělení druhý hráč, oba získávají uvedené sumy (kupř. rozdělení na 60 a 40 korun). Odmítne-li druhý hráč, oba nezískávají nic. Dle teorie her ať navrhovatel nabídne cokoli (fakticky vyjma 100:0), je optimální nabídku přijmout, protože „cokoli je lepší než nic“, z čehož plyne, že je optimální nabídnout nejmenší možnou částku. Za posledních 20 let byla hra experimentálně uskutečněna v mnoha zemích, anonymně i veřejně, v mnoha věkových i sociálních skupinách. Žádná<sup>6</sup> z nich se ale nechovala dle předpovědi (resp. doporučení) teorie her. Ve

skutečném světě, nabídne-li navrhovatel méně než 20–30 % úvodní částky, druhý hráč to odmítá, jelikož vyššího blaha dosáhne, potrestá-li lakomého navrhovatele, ač sám své málo ztratí.

### Člověk není ostrov

Lidskou racionalitu nelze oddělit od širšího rámce fungování společnosti, a metodologie teorie her založená jen na individuu logicky maximalizujícím dosažitelný výnos je proto nedostatečná (viz též V. Břicháček, Vesmír 74, 127, 1995/3). K tomu, aby se teorie her nestala scholastikou, nestačí jen zabudovat funkce užítka (jak připouští i M. Mareš). I když rozhodování nebudeme zvažovat v číselných hodnotách zisku či



Kresba  
© Pavel Kantorek.

1) Jejich průměrná odpověď byla v jedné studii 19,1, lidé s doktorátem z ekonomie dosáhli 27,4 a řídicí rada jedné slovatné univerzity úctyhodných 49,4, viz Camerer C., Ho T., Chong J.: A Cognitive Hierarchy Model of Games, Quarterly Journal of Economics 119, 861–898, 2004. V článku se píše též o vhodnějším modelu strategického uvažování, a tedy úspěšnější taktice.

2) Stanovi-li první kupř. 250 Kč a druhý 1000 Kč, pak ve výsledku první obdrží 300 Kč a druhý 200 Kč.

3) Matematické vyjádření „dilematu cestovatele“ je totožné s „věžňovým dilematem“, omezíme-li možnost určení částky jen na dvě konkrétní alternativy, řekněme 50 a 80 korun. Hra má pak jedinou dominantní volbu (tzn. optimum, ať protihráč učiní cokoli), zvolit 50 korun (jelikož kdyby hráč zvolil 80 korun, protihráč by mohl stanovit 50 korun, získal by s odměnou 100 korun a prvnímu hráči by zbyly jen oči pro pláč). V naší původní hře však takto dominantní volba neexistuje, jelikož zvolí-li protihráč částku mezi 100 a 1000 korunami, bylo by optimální zvolit částku vyšší než 50 korun.

4) Capra C., Goeree J., Gomez R., Holt C.: Anomalous behavior in a traveler's dilemma?, American Economic Review 89, 678–690, 1999/3.

5) Becker T., Carter M., Naeve J.: Experts Playing the Traveler's Dilemma, Hohenheimer Diskussionsbeiträge 252, 1–24, 2005 (částky z článku jsou uzpůsobeny našemu příkladu).

6) Abstrahujeme-li od skupinky pohybující se v okolí Lipska, která se v mírně upravené verzi hry na ultimátum chovala dle závěrů teorie her, skutečnost, že šlo o šimpanze, patrně u teoretiků her nadšení nevyvolá. Napoví však, že u lidí existuje něco navíc, co jejich strategické jednání činí odlišným od světa teorie her, viz Jensen K., Call J., Tomasello M.: Chimpanzees Are Rational Maximizers in an Ultimatum Game, Science 318, 107–109, 2007.

# Hráči a teorie

Petr Houdek má naprosto pravdu, že se ve světě čas od času sleduje rozhodování lidí v experimentálně navozených situacích a že se lidé někdy chovají jinak, než by teorie her předpověděla nebo radila. Proto se takové zkušební situace vymýšlejí. Případný nesoulad pak obvykle ukáže na něco nečekaného buď v teorii, nebo v lidské psychice.

Čím to je, že se lidé občas rozhodnou nečekaně? V podstatě jsou tři možnosti: (a) Buď se teorie mylí, když axiomaticky předpokládá, že si lidé vybírají to rozhodnutí, jehož výsledek je nejlépe uspokojí. (b) Nebo lidé považují pro sebe za nejlepší něco jiného, než co by očekával autor příslušného myšlenkového experimentu. (c) Nebo lidé nejsou schopni (či ochotní) „z hlavy“ rychle analyzovat složitou

a nevyzkoušenou úlohu a volí rozhodnutí jinak, než by odpovídalo racionálnímu modelu.

Při nejlepší snaze jsem nikde nenašel příklad, který by se dal vysvětlit jenom variantou (a) – dokonce i patologické chování v dotčeném něco „uspokojuje“.

Článek o zajatcích, věznicích a altruizmu měl ukázat případ (b). Koneckonců pro jeho ilustraci není nutné vraždit a nechat se za to zavřít. Průměrný hráč loterie za život získá z výher méně, než co vsadil, a přesto sází dál. Co se nám líbí, nevybíráme s kalkulačkou v ruce. Proč, to už ukázal pan Bernoulli.

Příklady uvedené v příspěvku *Teorie her a jednání lidí* zčásti patří pod bod (b), zčásti pak i pod případ (c). Popisují totiž rozhodovací situace, které lidi v životě moc nepo-

tkávají a nemají je nacvičené. Teoreticky správný postup se v nich zpravidla odvozuje dlouhou řadou úvahových kroků (potenciálně někdy dokonce nekonečnou). Lidé se pak nerozhodují podle žádné teorie, ale podle intuice.

Jako každá teorie, která se pokouší použít formálně logické úvahy pro neformální a nelogickou lidskou intuici, nemusí se ani jednoduchá teorie her ve všech konkrétních případech trefit do složité reality našeho chování. Proto se právě popsané pokusy dělají. Ani ne tak proto, aby ověřovaly, nebo dokonce „zahanbovaly“ formální vzorečky teorie her, jako spíš proto, aby odhalovaly, kdy a proč se náš mozek chová jinak, než bychom právem čekali od dobře naprogramovaného robota.

Mám pocit, že nedorozumění je právě v tom. Teorie her tady není proto, aby se podle ní lidé chovali jako roboti, ale spíš proto, aby se jednou roboti uměli chovat jako lidé, nebo aby alespoň věděli, proč se lidé chovají tak, jak se chovají.

Milan Mareš

## Ediční řada PPK nakladatelství DOKOŘÁN

Již vyšlo:

PAUL BAHN: **Archeologie**

PETER COLES: **Kosmologie**

FRED PIPER,  
SEAN MURPHY: **Kryptografie**

JOHN POLKINGHORNE: **Kvantová teorie**

LESLIE IVERSEN: **Léky a drogy**

GRAHAM PRIEST: **Logika**

TIM GOWERS: **Matematika**

ANTHONY C. GRAYLING: **Wittgenstein**

ANDREW BALLANTYNE: **Architektura**

Připravujeme:

STEVE BRUCE: **Sociologie**

FRANK CLOSE: **Částicová fyzika**

BARRY CUNLIFFE: **Keltové**

Ediční řada **Průvodce pro každého** vychází z úspěšné edice **Very Short Introduction**, kterou už deset let vydává nakladatelství **Oxford University Press**. Čtenářům přináší kompaktní a čtivé, současně však seriózně a inteligentně napsané úvody do celé řady oborů.



NAKLADATELSTVÍ Dokořán, Zborovská 40, 150 00 Praha 5,  
tel. 257 320 803, fax 257 320 805, dokoran@dokoran.cz, www.dokoran.cz

INZERCE 1054

by u zmíněných her zůstaly stejné). Do teorie her musí být začleněn i evolučně<sup>7</sup> a kulturně podmíněný sklon „dbát o výnos ostatních“, tedy sklon k rovnoměrnému rozdělení příjmu a averze k nerovnosti či budování reputace, které reflektují dosud jen vágně definovanou metaracionalitu, jež je důsledkem biologické a kulturní evoluce našeho druhu.

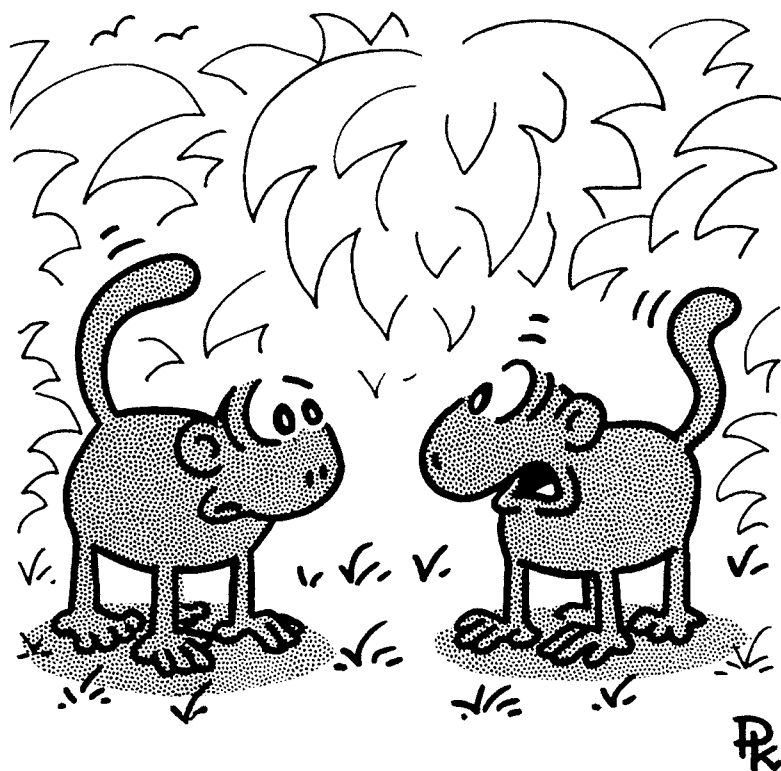
Je však vůbec možné, aby teorie, jíž se jen v USA za posledních 50 let učilo více než dva a půl milionu studentů ekonomie a obchodu, byla tak deskriptivně irelevantní? Redaktor jednoho populárního ekonomického časopisu předpokládal, že nikoliv, musí prý existovat řada jejich úspěšných aplikací. Až na sporadické výjimky ve vládních programech ale žádné nenašel<sup>8</sup> (mimořadně se sluší dodat, že ony státní programy navrhovali právě teoretikové her). Rozeslal tedy nejváženějším vědcům oboru dotazník, v němž je žádal, aby poskytli příklady, jak firmy aplikují poznatky teorie her při řešení obchodních problémů. Příklady sice neobdržel, ale některé odpovědi, které mu přišly, byly pozoruhodné. David McAdams z Massachusettské techniky reagoval šalamounsky: „Teorie her je ve skutečnosti způsob myšlení. Jakmile ho získáte, vidíte ho všude.“ Andy McLennan z Minnesotské univerzity napsal: „... situace, které by umožňovaly uplatnit formální metody, jsou tak jednoduché, že jim lidé rozumějí i bez pomoci.“ Preston McAfee z Caltechu se vyjádřil: „Nevím o žádné firmě, která by zaměstnávala teoretika her, i když možná si to nechává pro sebe.“

ztráty, ale v hodnotách užitku, který jim lidé subjektivně přikládají, stále ještě nebudeme schopni pojmut jazykem teorie her většinu lidských interakcí lépe (závěry o optimálnosti

### Teorie her a psychologický realizmus

Všeobecné chápání teorie her coby návodu k uplatnění čistě logických zákonů ve snaze dosáhnout maximálního užitku bude muset být přehodnoceno s ohledem na psychologický realizmus, tedy na mechanismy lidské mysli.<sup>9</sup> V cestovatelově dilematu hráč usuzuje: „Oba chceme získat co nejvíce, určitě nějakou vysokou částku, o něco méně než 1000, druhý asi přemýšlí podobně a udělá něco podobného,“ tím jeho úvaha končí. Odmítnutí formální racionality dovede oba do stavu, v němž dosáhnou jedné z vyšších hodnot, což můžeme označit za chování racionálnější než to, k němuž by směřovalo doporučení teorie her. Lidé předpokládají, že ostatní mají podobné myšlení jako oni sami, nechovají se proto logicky, ale psychologicky. Pochopení mechanismu, jak lidé dospějí ze špatně definovaných premis k dosažení vzájemně žádoucího racionálního chování a cílů, je pro výzkum teorie her dosud výzvou.

„Můj starej dosáhl vysokého postavení. Začal chodit po zadních, čímž si uvolnil pracky ke škrčení opic, které se mu znelíbí.“ Kresba © Pavel Kantorek.



<sup>7</sup> Poslední výzkum ukázal, že genetickým vlivem lze vysvětlit zhruba 42 % variability chování hráče, který přijímá, či naopak odmítá nabídku, viz Wallace B., Cesarini D., Lichtenstein P., Johannesson M.: Heritability of ultimatum game responder behavior, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA 104, 15631-15634, 2007/40.

<sup>8</sup> Kihn M.: You Got Game Theory!, Fast Company 91, 23, 2005.

<sup>9</sup> A pokusy již byly učiněny, např. v Camerer C.: Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction, Princeton University Press, Princeton 2003.