

## HURWICZ L., MASKIN ERIC S., MYERSON ROGER B.

### Abstrakt

Tři ekonomové Leonid Hurwicz, Eric S. Maskin a Roger B. Myerson získali Nobelovu cenu za rok 2007 za teorii, která pomáhá ekonomům rozlišit, kdy trhy fungují žádoucím způsobem a kdy nikoliv. Výsledky této teorie je možné použít při určování pravidel pro aukce nebo specifické trhy. Hurwicz, Maskin a Myerson v podstatě vymysleli, jak funguje a kam až sahá (či nedosáhne) neviditelná ruka trhu, kterou popsal již v roce 1776 zakladatel klasické ekonomické vědy Adam Smith. Základy teorie položil Leonid Hurwicz již v roce 1960. Teorie jako taková má své kořeny již v dílech ekonomických teoretiků jako Fridricha von Hayeka či Oskara Langeho a Abby Lernerera. V dílech těchto autorů můžeme nalézt studie o proveditelnosti socialistického způsobu řízení ekonomiky, a jaký význam zde hrají informace. Tato práce poskytuje pouze základní informace jednak o ekonomech samotných a jednak o výsledcích jejich dlouholetého úsilí, které bylo v roce 2007 oceněno Nobelovou cenou za ekonomii, část vychází přímo ze zprávy švédské akademie věd.

### Klíčová slova

Teorie her, věžňovo dilema, Nashova rovnováha, teorie návrhu mechanismů, Paretovská efektivita

### Key words

Game theory, The prisoner's dilemma, Nash equilibrium, Mechanism design Theory, Pareto efficiency

### Names

Hayek Fridrich A., Lange O., Lerner A., Nash John F., Smith A.,

### Biografie

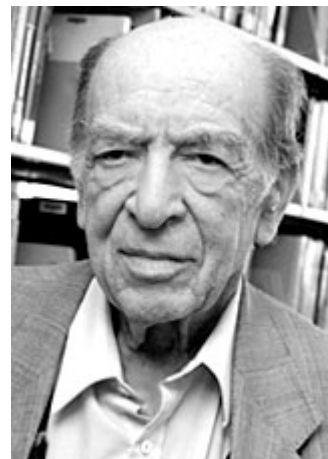
Profesor **Leonid Hurwicz** se narodil 21. srpna 1917 v Moskvě. Je nejstarším člověkem, který kdy získal Nobelovu cenu. Hurwicz zemřel 24. června 2008 v Minneapolis (americký stát Minnesota).

Pochází z polské židovské rodiny, která emigrovala do Ruska několik měsíců před vypuknutím bolševické revoluce v roce 1917. Místem, kde se narodil, byla Moskva. Brzy se však rodina vrátila do Polska, kde Hurwicz absolvoval v roce 1938 Varšavskou univerzitu, studium práv. V roce 1939 začal studovat na London School of Economics. Počátkem 2. světové války se dostal do Portugalska, odkud emigruje do Spojených států amerických, kde pokračuje ve studiích na Harvard University a University of Chicago. Titul doktora věd získal na Northwestern University, roku 1980.

Profesor Hurwicz byl ženatý (manželka Evelyn, \*31.10.1921) a má čtyři potomky – Sarah, Michael, Ruth a Maxim.

Ve svém díle se Hurwicz zabýval především matematikou v souvislostech s ekonomii, modelováním a teorií firem. Ukazuje, jak ekonomické modely mohou být užitečné při rozboru takových systémů, jako jsou např. kapitalismus a socialismus.

Působil např. jako prezident Econometric Society, byl členem National Academy of Science a American Academy of Arts and Science. Leonid Hurwicz je kromě jiného držitelem šesti čestných doktorátů a během svého života působil v redakčních radách několika renomovaných odborných časopisů. Kromě jiného pracoval i v zemích dálného východu – v Indonésii, Indii, Číně, Japonsku. Hurwicz působil v několika mezinárodních organizacích



(např. OSN – 1948) a byl také konzultantem významných organizací, jako např. RAND Corporation.

Za svou činnost obdržel mnoho významných ocenění, např. v roce 1990 byl oceněn National Medal of Science. Cenu Švédské banky za ekonomii na paměť Alfreda Nobela (Nobelovu cenu) dostal v roce 2007 spolu se svými pokračovateli E. Maskinem a R. Myersonem.

**Eric Stark Maskin** se narodil 12.12.1950 v New York City. Získal titul A.A. z matematiky, A.M. z aplikované matematiky a Ph.D. také z aplikované matematiky, a to z Harvard University.

V současnosti je E. S. Maskin profesorem na Institute for Advanced Study v Princetonu, proslaveném Einsteinem. Maskin sám pak žije od roku 2000 v domě na Mercer Street, který kdysi zakoupila Einsteinova žena a který až do 80. let obývali členové Einsteinovy rodiny.

E. Maskin dále vyučuje také na známé Princeton University. Je členem např. American Economic Association, Game Theory Society a také European Economic Association.

Profesor Maskin je ženatý s profesorkou dějin na Princeton University Gayle Sawtelle, se kterou vychovává své dva potomky – syna Josepha (20) a dceru Charlotte (17). Mezi jeho nejoblíbenější hobby patří hra na klarinet.



Americký profesor **Roger Bruce Myerson** se narodil 29.3.1951 v Bostonu ve státě Massachusetts.

Titul A.B. získal roku 1973 na Harvard University v oboru aplikované matematiky, Ph.D. pak roku 1976 ve stejném oboru tamtéž. V letech 1976 – 2001 přednášel na Northwestern University v Evanstonu a od roku 2001 je profesorem na University of Chicago.

Kromě jiného je Myerson viceprezidentem Econometric Society, členem American Academy of Arts, byl členem redakční rady odborných časopisů Games and Economic Behavior, International Journal of Game Theory, aj. Je držitelem čestného doktorátu ze švýcarské Universität Basel, autorem několika publikací a mnoha příspěvků do odborných periodik. Je také autorem užitečných softwarových aplikací, kompatibilních se softwarem firmy Microsoft (Formlist.xls, Simtools, xls). Profesor Myerson je ženatý s Reginou Weber Myerson a má dvě děti, narozené v letech 1983 a 1985.



Tito tři ekonomové získali Nobelovu cenu za rok 2007 za teorii, která pomáhá ekonomům rozlišit, kdy trhy fungují žádoucím způsobem a kdy nikoliv. Výsledky této teorie je možné použít při určování pravidel pro aukce nebo specifické trhy. Funguje ale také například u rozmisťování mediků do nemocničních praxí nebo ve veřejných financích pro určení optimálního systému daní. (*Vysoká škola ekonomická v Praze [on-line]*)

### **Teorie her**

Základy teorie můžeme hledat již ve slavném díle ekonoma Nashe Teorie her. Proto před samotnou definicí práce nositelů Nobelovy ceny za rok 2007 si stručně charakterizujme právě teorii her.

Pokud si budeme chtít ukázat fundamentální pravidlo, na kterém spočívá tíha teorie her, lze ji připodobnit k šachové partii, kde před každým tahem musíte přemýšlet, jak na danou situaci odpoví váš protivník. To do jisté míry bude ovlivňovat vaše rozhodnutí a determinovat do jak

výhodné situace se můžete dostat. Můžete totiž uvažovat, že váš soupeř v příštím tahu udělá chybu, která vám umožní snadné a rychlé vítězství. Tah, který pro navození dané situace musíte zahrát však soupeři otevírá skrytou možnost, jak může danou partii obrátit ve svůj prospěch. Najít tento tah je ovšem velice komplikované. Vedle toho existuje ještě varianta, která zamezí možnostem soupeře, ale i sebere možnost rychle danou partii vyhrát. Jak se v dané situaci rozhodnete? O tom hovoří právě teorie her.

Daná hra má tři důležité prvky, které nelze od sebe oddělit: 1. hráče, kteří se dané hry účastní (příklady teorie většinou pro názornost používají příkladu dvou subjektů, teorie je však platná i pro vyšší počet subjektů), 2. počet možných akcí (strategií), které mohou dané subjekty vykonat, 3. množina výsledků, kterých bude dosaženo při použití dané množiny možných postupů.

Z předchozího příkladu a definic základních prvků vyplývá, že každý hráč má svoji dominantní strategii, při které dosahuje nejvyššího zisku. Tato strategie však neuvažuje možné protistrategie ostatních hráčů.

Proto se hra ocitá v rovnováze až v případě, když zvolené strategie přináší nejvyšší možný výnos všem hráčům ve hře. Tato kombinace se nazývá „Nashova rovnováha“.

Známým příkladem, který použijeme i pro názorné použití teorie her, se nazývá „Věžňovo dilema.“

Výchozí situace je velice jednoduchá. Jsou zatčeny dvě osoby za trestný čin, který opravdu spáchali. Důkazy však postačují pouze k tomu, že je možno dané provinilce odsoudit pouze za trestný čin s nižší sazbou 1 roku. Pokud by však jeden druhého udal, spadala by vina pouze na toho druhého, který by byl odsouzen za trestný čin s plnou sazbou na 20 let. Pokud se udají navzájem, bude se oběma tento skutek započítávat jako polehčující okolnost a oba dostanou shodný trest 5 let. Pro lepší názornost uveďme tabulku s daným schématem. (Frank, Bernanke, 2001, s. 264)

	Přiznání (vězeň č. 1)	Mlčení (vězeň č. 1)
Přiznání (vězeň č. 2)	Každý 5 let	Vězeň č. 1: <b>0 let</b> Vězeň č. 2: <b>20 let</b>
Mlčení (vězeň č. 2)	Vězeň č. 1: <b>20 let</b> Vězeň č. 2: <b>0 let</b>	Každý 1 rok

Obr č.1 – Věžňovo dilema (Frank, Bernanke, 2001, s. 264)

Z dané tabulky vidíme, jak vypadá situace. Jak vyplývá z teorie, každý z vězňů bude uplatňovat pro sebe nejvýhodnější pozici. Ani jeden si totiž nemůže dovolit mlčení, protože nezná použitou strategii druhého vězně. Výsledek se tedy ustálí na trestu 5 let pro oba dva. Každý totiž sledoval svůj zájem a situaci nejvýhodnějšího pro něj. Pokud by totiž druhý nepromluvil, mohl se trestu vyhnout úplně. Jak vidíme, nedostali jsme se na nejefektivnější řešení, protože existuje varianta, kdy by oba vězni šli pouze na jeden rok do vězení.

To je jedna z hlavních implikací teorií her. Situace totiž neskončí nejvýhodnější situací pro obě dvě strany, ale je výsledkem střetu strategií, které se v danou chvíli zdají pro jednotlivé subjekty jako nejvýhodnější při co nejmenším riziku.

### **Význam teorie návrhu mechanismů**

Nyní však zpět k tomu, jak nositelé Nobelovy ceny za rok 2007, pánové Leonid Hurwicz, Erik Maskin, a Roger Myerson aplikovali některé principy z teorie her do svého výzkumu, za který obdrželi nejhodnotnější cenu na poli ekonomie.

Teorie návrhu mechanismů poskytuje strategickou analýzu, proč se trhy chovají právě tak, jak to dělají a jak je ovlivňují pravidla teorie her, operace a rozhodování u subjektů státních institucí. Dále se zabývá tím, jak dokáže daný postup ovlivnit rozhodování o veřejných zakázkách.

Část práce je taktéž věnována zkoumání, jak sobečtí jedinci nakládají s privátními informacemi, kterými dokáží ovlivnit rozhodování institucí rozhodujících o přidělení veřejnoprávních zakázek. V kostce se jedná o specifický stav v rámci Teorie her, kde tvůrce hry (většinou veřejná instituce) určí pravidla a pobídky pro hráče tak, aby tito hráči rozehráli hru, kterou si tvůrce přeje. (Záruba I., *Ekonom*, č. 42)

Hurwicz, Maskin a Myerson v podstatě vymysleli, jak funguje a kam až sahá (či nedosáhne) neviditelná ruka trhu, kterou popsal již v roce 1776 zakladatel klasické ekonomické vědy Adam Smith.

Právě ten definoval, že za ideálních podmínek trh zajišťuje efektivní rozdělení vzácných zdrojů. V praxi však většinou ideální podmínky nejsou.

Základy teorie položil Leonid Hurwicz již v roce 1960. Definoval tehdy situace, kdy účastníci hry vysílají svým protihráčům signály, aby dosáhli výsledku pro ně nejvýhodnějšího. Při dalším bádání vyzoroval, že dané mechanismy přicházejí obzvláště v případech, kdy se jedná o rozdělení zdrojů, které lze označit za zvláštní až výjimečné. V těchto případech je důležitost mechanismů, které motivují hráče, nejvyšší.

Důležitou implikaci dané problematiky lze aplikovat i na rozhodování v rámci aukčního řízení, kde jednotlivé strany disponují rozdílným množstvím informací o předmětu, který podléhá dražbě.

Teorie jako taková má své kořeny již v dílech ekonomických teoretiků jako Fridricha von Hayeka či Oskara Langeho a Abby Lerner. V dílech těchto autorů můžeme nalézt studie o proveditelnosti socialistického způsobu řízení ekonomiky a jaký význam zde hrají informace. Pro lepší ilustraci propojení citujme pasáž z knihy F. A. Hayeka:

*„Postulát materiální rovnosti by byl přirozeným východiskem jen tehdy, kdyby bylo nutnou okolností, aby podíly různých jednotlivců nebo skupin byly takto determinovány uvědomělým lidským rozhodnutím. Ve společnosti, v níž by to byl nesporný fakt, by spravedlnost vskutku vyžadovala, aby se alokace prostředků uspokojování lidských potřeb děla podle nějakého jednotného principu, jako je zásluha nebo potřeba (nebo nějaké jejich kombinace), a v případech, ve kterých by přijatý princip neospravedlňoval žádný rozdíl, by podíly různých jednotlivců měly zůstat stejné. Převládající požadavek materiální rovnosti se pravděpodobně často zakládá na přesvědčení, že existující nerovnosti jsou výsledkem něčího rozhodnutí, přesvědčení, které by bylo v opravdovém tržním řádu zcela chybné a má stále ještě velmi omezenou platnost i ve vysoce intervencionistické „smíšené“ ekonomice existující dnes ve většině zemí.“ (Hayek, 1991, s. 209)*

Daný úryvek pracuje s předpokladem, že pouze tržní prostředí dokáže efektivně pracovat s velkým množstvím informací, které přicházejí do dané ekonomiky. Jakékoliv přímé zásahy nebo přisuzování sobě pozici určovatele výsledku trhu, způsobuje jeho deformaci.

O podobném důsledku hovoří i mechanistická teorie, která pracuje s nerovnoměrným rozložením informací v rámci tržního prostředí v aplikaci na konkrétní případy.

Pokud si totiž uvědomíme současnou situaci, kdy existuje velice široký prostor v ekonomice, kde nejsou uplatňovány přirozené tržní mechanismy, ale jedná se o určité formy rozhodování o výsledku trhu. Mluví se o veřejných zakázkách, které jsou přisuzovány na základě několika metod. Díky tomu lze uplatnit výhodu asymetrických informací a použití informací privátních, které dokáží ovlivnit rozhodnutí institucí o přidělení zakázek.

V další části práce je zmíněna částečná aplikace teorie na rozhodování subjektů, zda budou uvádět privátní informace pravdivě či nikoliv. Zabývá se otázkou, zda lze aplikovat na dané situace „Nashovu rovnováhu“.

### **Teorie návrhu mechanismů**

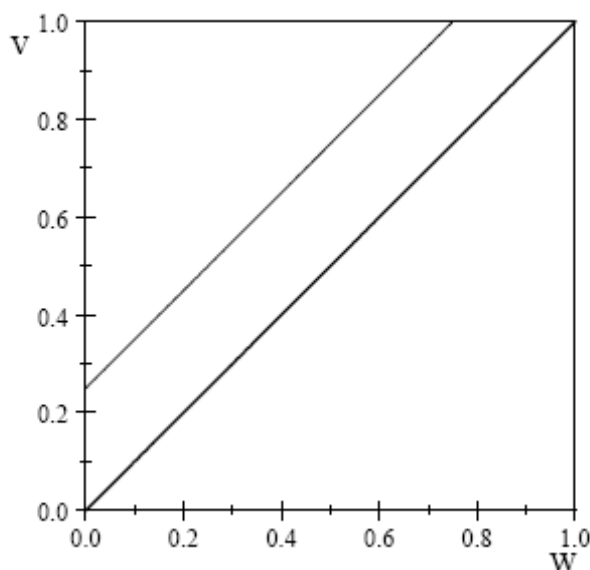
Jak funguje „Mechanism design“ si lze ukázat na konkrétním případě, který byl uveřejněn ve zprávě Komise královské švédské akademie, která posuzuje jednotlivé návrhy na nositele Nobelovy ceny.

Představme si situaci, kdy máme subjekt A, který vlastní nedělitelný objekt X, který je zajímavý ke koupi pro subjekt B. Objekt X má hodnotu  $w$  pro subjekt A a hodnotu  $v$  pro subjekt B. Standardizovaná cena  $v$  a  $w$  leží v intervalu  $<0;1>$ . Pokud bude objekt X prodán za cenu  $p$ , bude pro objekt A dán dodatečný užitek ve velikosti  $p-w$ . To vše za předpokladu, že cena pro subjekt A byla v hodnotě  $w$ , ale konečná cena se určila na hodnotě  $p$ . Stejná rovnice platí i pro subjekt B, kde je dán dodatečný užitek hodnotou  $p-v$ .

Je důležité určit si podmínku, že pokud obchod nenastane, bude dodatečný užitek pro obě strany roven nule, proto budeme předpokládat čistě bilaterální vztah, kdy žádná ze stran nebude spekulovat na budoucí obchod s třetím subjektem.

V dané situaci při platnosti paretoovské efektivity bude nutně platit, že obchod nastane a objekt X bude prodán v situaci, kdy  $w < v$  a naopak nebude prodán v situaci  $w > v$ .

Pokud vše zvýrazníme geometricky, dostaneme jednoduchý graf, kdy nám diagonální rovnice určuje hranici, kdy se hodnoty  $w$  a  $v$  sobě rovnají. Při předchozí paretoovské podmínce realizace obchodu, kdy  $w < v$ , se množina možných kombinací prodeje nachází nad diagonálou.



Obr. č. 2 – Hodnotový poměr  $w$  a  $v$  (*The Nobel Foundation* [on-line])

Nyní však k samotné tezi celé práce. Uvažujme, že subjekt B nezná hodnotu  $w$ . Na základě tohoto předpokladu můžeme uvažovat, že  $w$  je privátní informace subjektu A. Stejně můžeme uvažovat, že  $v$  je privátní informace subjektu B. Nyní si můžeme rozebrat, jak daná situace ovlivní celkový výsledek obchodu.

První taktika, která může být v dané situaci zvolena je, že subjekt A dá subjektu B nabídku přijmi nebo běž. Stejnou možnost má samozřejmě i subjekt B. Třetí situace je dvojitá aukce, kdy každá strana přijde se svým návrhem. V dané situaci mohou nastat tyto momenty: Nabídka subjektu B přesáhne nabídku subjektu A. Situace skončí nalezením střední hodnoty mezi nabídkami subjektu A a B. V teorii návrhu mechanismů však nejde o jediný možný výsledek. Obchod se totiž uskuteční za splnění dvou podmínek:  $p > w$  a  $v \geq p$ . Z těchto predikcí můžeme odvodit, že obchod nenastane za situace  $w < v < p$ . Tato nerovnice platí jak pro nabídku subjektu A, tak subjektu B.

Proto můžeme říci, že subjekt A bude profitovat z ceny nad hodnotou  $w$  a subjekt B z hodnoty  $v$ . Proto se oba subjekty budou snažit co nejlépe vylepšit svoji pozici, ale nikdy neklesnou nebo nepřesáhnou svoji určenou hodnotu.

Pokud tedy budeme uvažovat, že oba subjekty vyznávají stejný způsob určování ceny, poté se dvojitá aukce bude řídit podle Bayes-Nashovy rovnováhy, tzn. že cena každé ze stran (subjektu A i B) je lineárně rostoucí v jejich skutečné hodnotě.

V našem případě je hodnota subjektu A, za kterou je ochotna prodat objekt X dána rovnicí:

$$p_A = 2w/3 + 1/4$$

Z dané rovnice vyplývá, že při ohodnocení  $w = 3/4$ , dosáhneme úrovně  $p = a$ .

Pro subjekt B platí níže uvedená rovnice:

$$p_B = 2v/3 + 1/12$$

Pokud tedy spadne hodnota  $v$  pod  $1/4$  dostaneme se na hodnotu  $p = v$ .

Na základě obou rovnic můžeme říci, že pokud hodnota  $w < 3/4$ , tak  $p > w$ . Subjekt A tedy požaduje za objekt X vyšší hodnotu než je ta jeho. Stejně tak platí, že při  $v > 1/4$ , nabízí subjekt B hodnotu menší než je jeho vlastní  $v$ . Z toho můžeme usoudit, že obchod se uskuteční jen v případě, že hodnota subjektu B,  $v$ , překoná hodnotu subjektu A,  $w$ . A to nejméně o  $1/4$ . V grafu se tedy nacházíme nad druhou tenčí linií, která nám určuje trojúhelníkovou oblast, v které se nyní nacházíme. Mezi liniemi se tedy nyní nachází zóna, při které se žádný prodej neuskuteční. Právě asymetrie informací způsobí konečné neuskutečnění obchodu.

Celé řešení tedy bude nabývat paretoovské efektivity. Tento nesoulad je vyvolán právě asymetrickými informacemi, které tyto dva subjekty mají. Každý z nich si hlídá svoji informaci, jakou hodnotu má pro něho objekt X. Tato situace se právě nejčastěji vyskytuje při aukčních procesech a výběrech v rámci státních zakázek. ( Přeloženo z *The Nobel Foundation* [on-line])

### **Závěr**

Právě Mechanism design přinesl nový pohled na celou problematiku. Rozbor v této práci můžeme považovat za obecný. Pro hlubší analýzu si zájemce může prohlédnout studie jednotlivých nositelů Nobelovy ceny či zprávu švédské akademie věd.

## **Použitá literatura a internetové zdroje**

*Centrum informačních a knihovnických služeb Vysoká škola ekonomická v Praze*  
[on-line] Praha, Posl. Úpravy 18.10.2007 [cit. 30.5.2008]  
URL:<http://ciks.vse.cz/Edice/nobel/hurwicz/hurwicz.aspx>

*Centrum informačních a knihovnických služeb Vysoká škola ekonomická v Praze* [on-line]  
Praha, Posl. úpravy 24.10.2007 [cit.30.5.2008]  
URL:[http://ciks.vse.cz/Edice/nobel/maskin/maskin\\_biografie.aspx](http://ciks.vse.cz/Edice/nobel/maskin/maskin_biografie.aspx)

*Centrum informačních a knihovnických služeb Vysoká škola ekonomická v Praze* [on-line]  
Praha, Posl. Úpravy 24.10.2007 [cit.30.5.2008]  
URL:[http://ciks.vse.cz/Edice/nobel/myerson/myerson\\_biografie.aspx](http://ciks.vse.cz/Edice/nobel/myerson/myerson_biografie.aspx)

*The Nobel Foundation* [on-line]. Stockholm: The Nobel Foundation. [cit.31.5.2008]

URL: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/economics/laureates/2007/eoadv07.pdf](http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2007/eoadv07.pdf)

ZÁRUBA, I. (2007): *Ekonom*, č. 42, Praha, Dat. vydání 18.10.2007

HAYEK, F. A. (1991): *Law, Legislation and Liberty*. Academia, Praha, 1991.

HOLMAN, R. (1999): *Dějiny ekonomického myšlení*. C.H.Beck, Praha, 1999.

FRANK, R. F., BERNANKE, B. S. (2001): *Ekonomie*. Grada, Praha, 2002.

**12. 6. 2008**

**Darina Müllerová**

**2. ročník, K06359**