

Obsah

Obsah.....	3
Úvod.....	5
Často používané zkratky	9
Základní „kuchařka“ pro řešení ekonomických problémů	10
Část 1: Mikroekonomická analýza.....	11
Příklad 1a: Sud vína.....	11
Příklad 1b: Tree-cutting problem.....	14
Příklad 2: Firma, která nemaximalizuje zisk	19
Příklad 3: Externí omezení chování firem a důsledky pro trh	37
Příklad 4: Problém spotřebitele	56
Příklad 5: Vzdělání a spotřeba.....	68
Příklad 6: Spatial equilibria	77
Příklad 7: Ricardiánská ekonomika	94
Příklad 8: Trh nemovitostí – mikroekonomický pohled.....	109
Příklad 9: Endowment economy.....	113
Část 2: Dynamická optimalizace.....	122
Příklad 10: Trh brambor v Irsku po roce 1846	122
Příklad 11: Realitní trh a vlna tsunami	133
Příklad 12: Růst a lidský kapitál za poslední milion let	138
Příklad 13: Kapitálové statky	148
Příklad 14: Ještě jednou a naposledy model trhu nemovitostmi.....	152
Dodatek 1: O vybraných matematických konceptech.....	158
1.1 Diskont a růst.....	158
1.2 Funkce typu CRS	161
1.3 Homogenita funkcí.....	161
1.4 Ekonomický zisk.....	162
1.5 Hessián.....	164
1.6 Cramerovo pravidlo	170

1.7 Grafická interpretace elasticit	171
1.8 Slutského rovnice	172
1.9 Nejvýznamnější vlastnosti Marshallovo (pozorovatelných) poptávkových křivek a identity vyplývající ze Slutského rovnice.....	174
1.10 Funkce CRRA	178
Dodatek 2: Životopisy vybraných ekonomů	180
2.1 Roy George Douglas Allen	180
2.2 William Jack Baumol	181
2.3 Joseph Louis François Bertrand	183
2.4 Arthur Bowley.....	184
2.5 Edward Hastings Chamberlin	187
2.6 Augustin Cournot.....	187
2.7 Robert Giffen	189
2.8 Harold Hotelling	189
2.9 Joan Violet Robinson	191
2.10 Sherwin Rosen	192
2.11 Henry Schultz.....	193
2.12 Eugen Eugenovič Slutsky	194
2.13 Johann Heinrich von Thünen	197
2.14 Thorsten Veblen.....	199
2.15 Olivier Eaton Williamson	201
Literatura:	203

Úvod

Mathematics is a language.

Josiah Willard Gibbs¹

Za využití matematiky v ekonomii vděčíme zejména tzv. první cambridžské generaci, kterou reprezentují zejména Alfred Marshall (sám špičkový matematik), Francis Ysidore Edgeworth ale také třeba John Neville Keynes (otec (ne)slavně proslulého Johna Maynarda Keynesa) nebo Herbert Sommerton Foxwell². Nicméně pokud bychom se domnívali, že názory této generace nejenom na vývoj ekonomické vědy, na její metodologii, ale v našem konkrétním případě zejména na využití kvantitativních metod v ekonomické analýze budou homogenní, pak bychom se dopouštěli zásadního omylu. Opak je pravdou. Nejenom, že se slavní a legendární členové první generace ekonomů na Cambridgi neshodli skoro na ničem (tj. včetně kvantitativních metod v ekonomii), ještě se často neměli vůbec rádi (a to používáme velmi eufemistické výrazy). Vzhledem k tématu těchto skript budou pro nás nejzajímavější a možná i nejpřekvapivější určité názory největší postavy tehdejší ekonomie – Alfreda Marshalla³ – na využití matematických nebo kvantitativních metod v ekonomické analýze nebo při řešení ekonomických problémů.

Jeho názory lze vydedukovat jak z jeho vlastních textů, tak i ze vzpomínek jeho studenta a protežé A. C. Pigoua.⁴ „Marshall se vždy snažil ve svých pracích vše podřídit svému ideálu toho, jak má vypadat ekonomická věda. Ta je podle něj velmi cenná nikoliv jako intelektuální gymnastika či prostředek k nalezení pravdy

¹ Josiah Willard Gibbs (1839–1903) byl americký inženýr, teoretický fyzik a chemik. Zmíněný výrok je mu připisován s tím, že byl údajně pronesen na setkání profesorského sboru Yaleovy university. Tento výrok uvádí též jednu z nejvlivnějších knih moderní ekonomie „Foundations of Economic Analysis“ od Paula Samuelsona, která byla publikována v roce 1947 (rozšířené vydání pak v roce 1983). Původně se jednalo o disertační práci Paula Samuelsona na Harvardově univerzitě z roku 1941 pod názvem „The Observational Significance of Economic Theory“.

² O první cambridžské generaci blíže viz např. M. Zajíček, K. Zeman: Kapitoly z Chicagské ekonomické školy. Ronald Harry Coase, Nakladatelství Oeconomica VŠE v Praze, 2007.

³ Alfred Marshall (1842–1924) byl dominantní postavou ekonomické teorie konce 19. a první poloviny 20. století. Jeho práce „Principles of Economics“, která byla poprvé publikována v roce 1890 byla hlavním učebním ekonomickým textem až do doby druhé světové války a do prvního vydání Samuelsonovy „Economics“ v roce 1948. K poslednímu 8. vydání Marshallových Principles došlo v roce 1946 – dvacet dva let po jeho smrti.

⁴ Ke vztahu A. Marshalla a A. C. Pigoua lze doporučit např. článek R. H. Coase: Appointment of Pigou as Marshall's Successor, Journal of Law and Economics 15, říjen 1972, pp. 473–485.

pro ni samu, nýbrž jako rukověť etiky a služebníka praxe. Ačkoliv byl velice zručný matematik, využíval matematiku velice zřídka. Domníval se, že excesivní využívání tohoto nástroje nás může přivést na scestí při honbě za intelektuálními hračkami, imaginárními problémy, které nereflktují podmínky skutečného života, a nejenom to, může zničit náš smysl pro proporce tím, že způsobí ignorování těch faktorů, které není jednoduché matematicky zpracovat.“⁵ Ve svých *Principles* Marshall dále poznamenal: „Výcvik v matematice je velice prospěšný, neboť dává možnost ovládnout úžasně hutný a přesný jazyk pro jasné vyjádření některých obecných vztahů a zkratk v ekonomické argumentaci, která samozřejmě může být vyjádřena v běžném jazyku avšak nikoliv s takovou jasností a ostrostí. A co je ještě mnohem důležitější, zkušenost s popisem fyzikálních problémů matematickými metodami dává schopnost uchopení vzájemných interakcí změn ekonomických veličin, kterou není možné získat jinou cestou.“⁶ A později napsal Marshall svému oblíbenci A. L. Bowleymu⁷ o tom, jak má být používána matematika:

„1. Používej matematiku jako stručný a jasný jazyk, nikoliv jako způsob a hnací motor výzkumu.

2. Drž se jí do konce své práce.

3. Přelož to do angličtiny.

4. Pak vše ilustruj příklady, které jsou důležité z hlediska reálného světa.

5. Odstraň matematiku.

6. Pokud nemůžeš uspět v bodě 4., pak odstraň bod 3.

Poslední bod jsem dělal velmi často.“

Pak pokračoval: „Matematika využívaná v diplomové práci člověkem, který není ze své podstaty matematik – a setkal jsem se s velkým množstvím takových – se mi jeví jako ztělesněné zlo. A myslím si, že byste měl udělat vše, co můžete, abyste zabránil lidem v používání matematiky v případech, kdy je angličtina stejně tak dobrá a jasná jako matematika.“⁸

⁵ Pigou, A. C. (ed.): *Memorials of Alfred Marshall*, 1925, str. 84.

⁶ Marshall, A.: *Principles of Economics*, 1. díl, dodatek D, str. 781.

⁷ Arthur Bowley je dnes poměrně málo známým, byť poměrně významným ekonomem a statistikem. V situacích, kdy budeme hovořit o významných ekonomech, kteří však ve standardních učebnicích nedostávají zpravidla prostor nebo prostor velmi malý či zcela okrajový, odkážeme na Dodatek 2, kde je proveden ekonomicko-historický diskurs do života a díla těchto ekonomů.

Více o A. L. Bowleym viz Dodatek 2, který je řazen v abecedním pořadí.

⁸ Oba citáty jsou obsaženy v dopise A. L. Bowleymu, který je citován v Pigou, A. C. (ed.): *Memorials of Alfred Marshall*, 1925, str. 427.

Pokud to shrneme, pak hlavní výhrady matematika a ekonoma Marshalla vůči přílišnému používání matematiky jsou následující:

1. Domníval se, že nemáme dostatek dat, abychom mohli testovat něco jiného, než relativně jednoduché vztahy.
2. Obával se toho, že vztahy, které jsou obtížně traktovatelné matematicky, budou zanedbávány.
3. Obával se toho, že budeme sváděni na scestí „matematickými odbočkami“, tj. jak napsal Pigou (viz výše) „intelektuálními hračkami, imaginárními problémy, které nereflektují podmínky skutečného života“.

Z dnešního pohledu se ukazuje, že Marshall měl v mnohém pravdu. I přes významný rozvoj matematických, statistických a ekonometrických nástrojů a jejich využití pro analýzu v ekonomii, se dodnes ve své podstatě jedná o popis a práci s velmi jednoduchými vztahy – alespoň vzhledem k ekonomické realitě. Stejně tak je pravda, že v moderní ekonomii jsou často zanedbávány ty veličiny nebo vztahy, které nelze matematicky popsat nebo přesně kvantifikovat či je to velmi obtížné. A stejně tak je pravda, že mnohé ekonomické články v současnosti jsou spíše aplikovanou matematikou než jakýmkoliv byt' vzdáleným popisem reálného světa. Faktem ale také je, že s matematikou přišla do ekonomie přesnost a pokud není matematika zneužívána, může dát odpovědi na mnohé otázky už jenom tím, že zdisciplinuje uvažování a zabrání alespoň zásadním logickým chybám. Ovšem stejně tak je pravda, že pokud ekonom neumí vysvětlit to, k čemu se dopracoval matematickou cestou i bez této podpory, pak celé matematické cvičení postrádá smysl.

V následujících skriptech se pokusíme o to, abychom se pohybovali na hraně – mezi matematickou vytříbeností beze smyslu a vágností slovního vyjádření. To, zda se nám to podařilo, musí posoudit čtenář.

Účelem těchto skript není suplovat učebnice mikroekonomie ani učebnice matematiky ať už na jakékoliv úrovni. Jejich účelem je poskytnout studentům (ale ostatně i mnohým učitelům) možnost aplikovat učebnicové poznatky na některé příklady (byť samozřejmě jejich reálnost je omezena). Lze je brát jako komplement ke zmíněným učebnicím a jako inspiraci pro cvičení v předmětech mikroekonomie. Využívat je možné tyto příklady na všech úrovních studia – od bakalářské až po doktorské. S tím, že v bakalářském stupni bude spíše podstatně zvládnutí základních principů řešení mikroekonomických problémů, naopak na doktorském studiu by bylo vhodné zvládnutí celé materie včetně matematických nástrojů.

Skripta jsou rozdělena do dvou částí. V první se zabýváme ryze mikroekonomickými problémy. Úroveň jednotlivých příkladů je rozdílná – od jednoduchých, přes středně obtížné, až po velmi obtížné, jejichž vládnutí je na úrovni velmi dobrých doktorských programů.

Ve druhé části se zabýváme výlučně dynamickou optimalizací v makroekonomické teorii. Jedná se podle našeho názoru o jednodušší část skript a není jakkoliv spojena s částí první, a to ani tematicky, metodami používanými k řešení, ani matematickými nástroji. Je tedy zcela lhostejné, v jakém pořadí budou jednotlivé části skript čteny. Druhá část těchto skript je z hlediska témat a matematických nástrojů úzce spojena se skripty M. Zajíček: Vybrané kapitoly z makroekonomické analýzy,⁹ které poskytují teoretickou základnu pro řešení těchto příkladů.

Na závěr bychom rádi poděkovali dvěma studentům, kteří byli nápomocni při dokončování této knihy: Markéta Grušáková pročetla a editovala celý text a opravila nepřehledné množství chyb a překlepů. Ivo Strejček provedl závěrečná formátování a úpravy a také sestavil seznam použité literatury. Děkujeme také za nezměrnou trpělivost paní Marii Skalické a Jindře Dohnalové při grafickém zpracování této publikace. Poděkování patří i Zuzaně Šeneklové, asistentce v Laboratoři experimentální ekonomie za to, že to s námi po dobu zrodu této knihy vydržela.

Miroslav Zajíček a Karel Zeman
prosinec 2010

⁹ Zajíček, M.: Vybrané kapitoly z makroekonomické analýzy. Praha: Nakladatelství Oeconomica, 2005, 93 s., ISBN 80-245-0861-3.