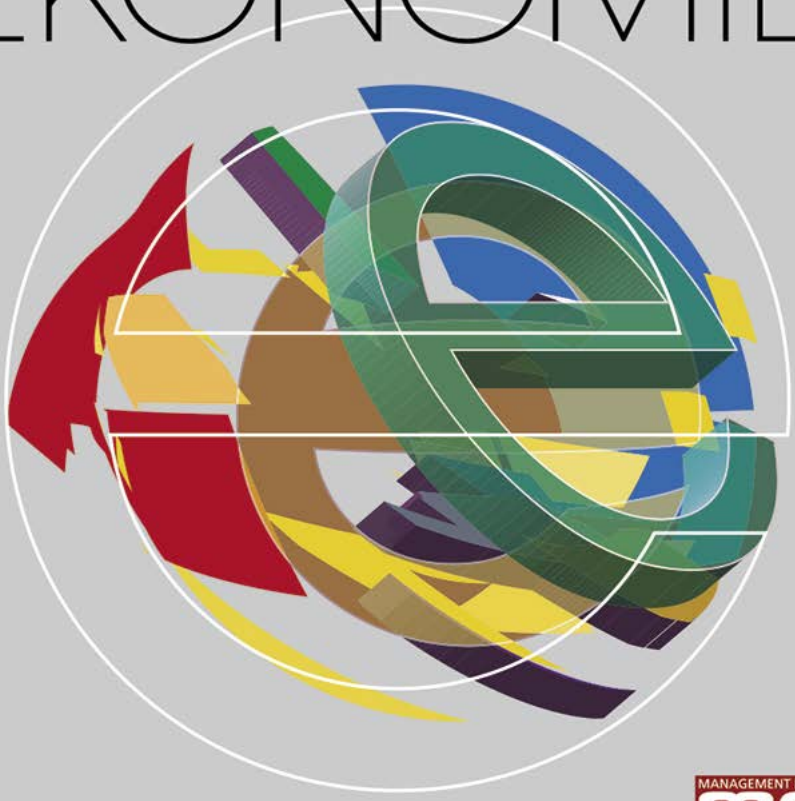
Bronislava Hořejší, Jana Soukupová, Libuše Macáková, Jindřich Soukup

MIKRO EKONOMIE



6. aktualizované a doplněné vydání

MANAGEMENT PRESS
mp

Mikroekonomie

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.managementpress.cz
www.albatrosmedia.cz

MANAGEMENT PRESS

Bronislava Hořejší, Jana Soukupová, Libuše Macáková, Jindřich Soukup
Mikroekonomie – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2018

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.

ALBATROS MEDIA a.s.

MANAGEMENT PRESS

MIKRO EKONOMIE

Bronislava Hořejší, Jana Soukupová, Libuše Macáková, Jindřich Soukup

MIKRO EKONOMIE

6. aktualizované a doplněné vydání

MANAGEMENT PRESS, PRAHA 2018

MANAGEMENT PRESS
mp

Bronislava Hořejší, Jana Soukupová, Libuše Macáková, Jindřich Soukup
MIKROEKONOMIE

Autoři kapitol
doc. Ing. Bronislava Hořejší, CSc. – kapitoly 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16
doc. PhDr. Libuše Macáková, CSc. – kapitoly 4, 17.6, 18, 19
prof. Ing. Jindřich Soukup, CSc. – kapitoly 17.1–17.5, 20
Ing. Jana Soukupová, CSc. – kapitoly 2, 3, 12

Vedoucí autorského kolektivu: Ing. Jana Soukupová, CSc.

Obálku navrhl: Petr Foltera
Odpovědná redaktorka: Jarmila Frejtichová
Redigovala: Irena Ajjanová
Sazbu zhotovilo Grafické a DTP studio Albatros Media, Petra Grulichová
Tisk TNM PRINT s. r. o., Nové Město 14, Chlumec nad Cidlinou

Copyright © Bronislava Hořejší, Jana Soukupová, Libuše Macáková,
Jindřich Soukup, 1996, 1999, 2002, 2006, 2010, 2018
Vydalo nakladatelství Management Press roku 2018
ve společnosti Albatros Media a. s. se sídlem Na Pankráci 30, Praha 4.
Číslo publikace 24 237.
© Albatros Media a. s., 2018. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této
publikace nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem rozšiřování
v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem bez písemného souhlasu vydavatele.

Objednávky knih:
www.managementpress.cz
www.albatrosmedia.cz
eshop@albatrosmedia.cz
bezplatná linka: 800 555 513

Cena uvedená výrobcem představuje nezávaznou
doporučenou spotřebitelskou cenu.

ISBN tištěného vydání 978-80-7261-538-4
ISBN e-knihy 978-80-7261-552-0 (1. zveřejnění, 2018)
V nakladatelství Management Press vydání 6. aktualizované a doplněné

ALBATROS MEDIA a.s.

Stručný obsah

Část 1 – Úvod **15**

1 Nástroje používané v mikroekonomii 17

Část 2 – Chování spotřebitele a formování poptávky **49**

2 Užitek, preference a optimum spotřebitele 51
3 Poptávka 75
4 Rozhodování spotřebitele v podmínkách rizika 118

Část 3 – Chování firmy a formování nabídky **155**

5 Teorie firmy 157
6 Náklady firmy 205
7 Příjmy firmy 240
8 Volba výstupu dokonale konkurenční firmou 251
9 Rozhodování monopolu o výstupu a ceně 281
10 Rozhodování monopolistické firmy o výstupu a ceně 318
11 Optimální výstup firmy v podmínkách oligopolu 329
12 Alternativní cíle firmy 370

Část 4 – Trhy výrobních faktorů **385**

13 Specifika formování poptávky firem po práci a kapitálu 387
14 Poptávka na dokonale konkurenčním trhu práce 396
15 Poptávka na nedokonale konkurenčním trhu práce 412
16 Nabídka práce 422
17 Trh kapitálu 435

Část 5 – Rovnováha, efektivnost a úloha státu **477**

18 Všeobecná rovnováha 479
19 Tržní selhání 519
20 Mikroekonomická politika státu 546

Obsah

Předmluva k 6. aktualizovanému a doplněnému vydání *13*

Část 1 – ÚVOD **15**

■ **1 Nástroje používané v mikroekonomii** **17**
1.1 Předmět zkoumání 17
1.2 Základní metody a nástroje mikroekonomické analýzy 21
1.3 Hledání optima 24
1.4 Řešení problémů rovnováhy 37
Shrnutí *45*

Část 2 – CHOVÁNÍ SPOTŘEBITELE A FORMOVÁNÍ POPTÁVKY **49**

■ **2 Užitek, preference a optimum spotřebitele** **51**
2.1 Předpoklady racionálního chování spotřebitele 51
2.2 Měření užitku 53
2.3 Indiferenční křivky v podmínkách různých preferencí 58
2.4 Linie rozpočtu 64
2.5 Optimum spotřebitele 66
2.6 Přebytek spotřebitele 69
Shrnutí *73*

■ **3 Poptávka** **75**
3.1 Individuální poptávka 75
3.2 Vliv změny důchodu spotřebitele na poptávku 76
3.3 Vliv změn ceny zkoumaného statku na poptávané množství 86
3.4 Vliv změny ostatních cen na poptávku 98
3.5 Vztahy mezi elasticitami 104
3.6 Tržní poptávka 109
Shrnutí *115*

■ **4 Rozhodování spotřebitele v podmínkách rizika** **118**
4.1 Očekávaný výsledek a očekávaný užitek 120
4.2 Stavově preferenční model 132

4.3 Optimální rozhodnutí 137
4.4 Snižování rizika 138
Shrnutí *153*

Část 3 – CHOVÁNÍ FIRMY A FORMOVÁNÍ NABÍDKY 155

■ **5 Teorie firmy 157**
5.1 Základní východiska analýzy firmy 157
5.2 Volba technologie 163
5.3 Výroba v krátkém období (krátkodobá produkční funkce) 165
5.4 Výroba v dlouhém období (dlouhodobá produkční funkce) 174
5.5 Technický pokrok 194
Shrnutí *202*

■ **6 Náklady firmy 205**
6.1 Náklady firmy v krátkém období 207
6.2 Náklady firmy v dlouhém období 223
6.3 Vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými náklady 226
6.4 Vliv změny cen vstupů na náklady firmy 233
Shrnutí *238*

■ **7 Příjmy firmy 240**
7.1 Celkový příjem firmy 240
7.2 Průměrný příjem firmy 244
7.3 Mezní příjem firmy 246
Shrnutí *249*

■ **8 Volba výstupu dokonale konkurenční firmou 251**
8.1 Obecná východiska určení výstupu, při němž firma maximalizuje zisk 251
8.2 Předpoklady modelu dokonalé konkurence 254
8.3 Rozhodování firmy o výstupu v krátkém období 257
8.4 Nabídka dokonale konkurenční firmy v krátkém období 259
8.5 Nabídka dokonale konkurenčního odvětví v krátkém období 262
8.6 Rovnováha dokonale konkurenčního odvětví v krátkém období 263
8.7 Rozhodování firmy o výstupu v dlouhém období 265
8.8 Nabídka dokonale konkurenčního odvětví v dlouhém období 267
8.9 Efektivnost mechanismu dokonalé konkurence 273
8.10 Přebytek výrobce 274
Shrnutí *278*

9 Rozhodování monopolu o výstupu a ceně **281**
9.1 Charakteristika nedokonale konkurenčního trhu a měření tržní síly 281
9.2 Hlavní příčiny vedoucí ke vzniku monopolu 283
9.3 Charakteristické rysy monopolu 289
9.4 Volba optimálního výstupu monopolu 290
9.5 Stanovení ceny monopolem 292
9.6 Monopolní zisk 293
9.7 Křivka nabídky monopolu 294
9.8 Neefektivnost monopolu 296
9.9 Cenová diskriminace 297
9.10 Regulace monopolu 311
Shrnutí *315*

10 Rozhodování monopolistické firmy o výstupu a ceně **318**
10.1 Charakteristika monopolistické konkurence 318
10.2 Maximalizace zisku monopolistické firmy v krátkém období 320
10.3 Maximalizace zisku monopolistické firmy v dlouhém období 325
10.4 Efektivnost monopolistické konkurence 326
Shrnutí *327*

11 Optimální výstup firmy v podmínkách oligopolu **329**
11.1 Charakteristické rysy oligopolu 329
11.2 Základní východiska modelů oligopolu 331
11.3 Cournotův model 334
11.4 Bertrandův model 338
11.5 Stackelbergův model 340
11.6 Oligopol s cenovým vůdcem 342
11.7 Model se zalomenou poptávkovou křivkou 345
11.8 Bertrandův model pro diferencovanou produkci 347
11.9 Kartel 349
11.10 Modely oligopolu založené na teorii her 353
Shrnutí *367*

12 Alternativní cíle firmy **370**
12.1 Příčiny vzniku alternativních teorií firmy 370
12.2 Manažerské teorie firmy 372
12.3 Další alternativní teorie firmy 378
Shrnutí *383*

Část 4 – TRHY VÝROBNÍCH FAKTORŮ **385**

■ **13 Specifika formování poptávky firem po práci a kapitálu** **387**
13.1 Příjmové veličiny v analýze trhu výrobních faktorů 388
13.2 Nákladové veličiny v analýze trhu výrobních faktorů 389
13.3 Podmínky maximalizace zisku na trhu vstupů 391
Shrnutí *394*

■ **14 Poptávka na dokonale konkurenčním trhu práce** **396**
14.1 Poptávka firmy prodávající svůj výstup na dokonale konkurenčním trhu 397
14.2 Poptávka firmy prodávající svůj výstup na nedokonale konkurenčním trhu 408
Shrnutí *410*

■ **15 Poptávka na nedokonale konkurenčním trhu práce** **412**
15.1 Volba optimálního množství práce v krátkém období 414
15.2 Volba optimálního množství práce v dlouhém období 415
15.3 Mzdová diskriminace monopsonu 417
Shrnutí *421*

■ **16 Nabídka práce** **422**
16.1 Individuální nabídka práce 422
16.2 Tržní nabídka práce 428
16.3 Prosazování monopolní síly na trhu práce 429
16.4 Bilaterální monopol na trhu práce 431
Shrnutí *433*

■ **17 Trh kapitálu** **435**
17.1 Kapitál 435
17.2 Spotřební rozhodování 436
17.3 Investiční rozhodování 443
17.4 Investiční rozhodování po více období 451
17.5 Reálná a nominální úroková míra 457
17.6 Investiční rozhodování a riziko 461
Shrnutí *474*

Část 5 – ROVNOVÁHA, EFEKTIVNOST A ÚLOHA STÁTU **477**

■ **18 Všeobecná rovnováha** **479**
18.1 Efektivnost ve výrobě 482
18.2 Efektivnost ve směně 495
18.3 Výrobně spotřební efektivnost 499
18.4 Dosahování všeobecné rovnováhy 503
18.5 Efektivnost a spravedlnost 505
Shrnutí *516*

■ **19 Tržní selhání** **519**
19.1 Nedokonalá konkurence (monopolní síla) 519
19.2 Externality 521
19.3 Veřejné statky 526
19.4 Asymetrická informace 532
Shrnutí *543*

■ **20 Mikroekonomická politika státu** **546**
20.1 Institucionální rámec ekonomiky 546
20.2 Mikroekonomická politika zaměřená na překonávání tržních selhání 551
20.3 Konflikt mezi efektivní alokací zdrojů a hodnotovým systémem společnosti 558
20.4 Přerozdělování příjmů 559
20.5 Selhávání státu 562
Shrnutí *565*

Slovník základních pojmů *567*
Výsledky příkladů *573*
Rejstřík *575*
Literatura *579*
Internetové zdroje *580*
O autorech *581*

Předmluva k 6. aktualizovanému a doplněnému vydání

Vážený čtenáři,

otevíráte již šesté vydání první původní české učebnice mikroekonomie. Učebnice je určena zejména pro studenty magisterského stupně studia, její obsah a rozsah odpovídá středně pokročilému kurzu mikroekonomie. Snahou autorů bylo, aby byl výklad nejdůležitějších částí srozumitelný i pro čtenáře bez hlubších předchozích znalostí ekonomické teorie.

Oproti předcházejícímu vydání byly v učebnici provedeny některé zásadní změny. Výrazně byly upraveny zejména kapitoly ve třetí a čtvrté části zaměřené na teorii firmy a na trh výrobních faktorů. Ostatní kapitoly byly aktualizovány.

Úpravy jsou reakcí autorů na vývoj ekonomické teorie, změny v soudobé ekonomice i dlouholeté zkušenosti autorů a jejich kolegů z pedagogické práce.

Základní struktura učebnice zůstala zachována. Výklad začíná rozhodováním spotřebitele, které je základem pro odvození poptávky. Z pedagogického hlediska má však teorie spotřebitele ještě další význam. Teorie spotřebitele je důležitým metodologickým základem pro další kapitoly.

Další část učebnice je zaměřena na teorii firmy, tradičně vychází z produkční a nákladové analýzy a poté se soustřeďuje na chování podnikatelských subjektů v různých tržních strukturách.

Výklad trhu výrobních faktorů zahrnuje jak obecné principy formování cen výrobních faktorů, tak zvláštnosti trhu práce a trhu kapitálu. Na trhu práce je pozornost věnována zvlášť poptávce a nabídce a je odlišena dokonalá a nedokonalá konkurence

Poslední část učebnice zohledňuje vzájemnou propojenost jednotlivých trhů a také limity trhu a zásahy státu do ekonomiky z hlediska mikroekonomie.

Základní obsah učebnice je prohlouben a doplněn rozšiřujícím výkladem. Tyto části jsou označeny hvězdičkou a jejich studium není nezbytné pro pochopení mikroekonomické teorie.

Jelikož mikroekonomie je formalizovaná věda, je ve výkladu používán jednoduchý matematický aparát. Ve vlastním textu je matematický výklad omezen na nezbytně nutnou míru, podrobnější či složitější algebraické odvozování jednotlivých vztahů nalezne zájemce na konci příslušné kapitoly v matematickém dodatku.

Aby si čtenář mohl samostatně prověřit zvládnutí vykládaných problémů, je na konci každé kapitoly zařazeno shrnutí, hlavní pojmy, kontrolní otázky a příklady. Výsledky příkladů jsou uvedeny souhrnně na konci učebnice. Jako příloha je zařazen slovník hlavních pojmů.

Předpokládáme, že budeme učebnici mikroekonomie dále zdokonalovat a aktualizovat. Proto uvítáme všechny připomínky, které využijeme pro další vydání.

Doufáme, že některé poněkud obtížnější pasáže neodradí čtenáře od dalšího studia mikroekonomie a přejeme hodně úspěchů ve studiu i praxi.

Za autorský kolektiv

Jana Soukupová
Praha, červenec 2017

S připomínkami k učebnici se laskavě obracejte na katedru mikroekonomie VŠE v Praze, případně prostřednictvím e-mailu na adresu jasoukup@vse.cz.

Poznámka pro studenty

Předpokládáme, že učebnice mikroekomomie bude využívána na různých vysokých školách a v různých kurzech. Členění na základní a rozšiřující výklad je proto pouze orientační. Informace o tom, které pasáže jsou povinné, v konkrétním případě poskytnou vyučující.

Pokud při zvládnutí mikroekonomie na úrovni této učebnice potřebujete osvěžit znalosti základního kurzu ekonomie, doporučujeme využít dostupných učebnic základního kurzu ekonomie.

Poděkování

Autoři děkují spolupracovníkům z katedry mikroekonomie a studentům za cenné podněty a připomínky, které pomohly při dokončení konečné verze učebnice.

Část 1

Úvod

1 Nástroje používané v mikroekonomii

1 Nástroje používané v mikroekonomii

1.1 Předmět zkoumání

Ekonomie se podle tradiční definice ***zabývá zkoumáním alokace vzácných zdrojů mezi různá alternativní užití tak, aby byly uspokojeny lidské potřeby***. Všechny lidské potřeby však nemohou být uspokojeny vzhledem k tomu, že zdroje sloužící k jejich uspokojení nejsou dostatečné. Hovoříme proto o jejich nedostatku či vzácnosti. A s vzácností jakéhokoliv zdroje bezprostředně souvisí nutnost rozhodování: protože den má jen 24 hodin, musíme se rozhodnout, zda budeme studovat nebo půjdeme do kina; pokud máme omezené finanční prostředky, musíme volit mezi možnostmi koupit si studijní literaturu nebo lístky do kina.

> *Člověk však může narazit na řadu jiných omezení: např. v řadě restaurací je možno si vybrat za jednotnou cenu 85 Kč jakýkoliv z nabízených salátů, nebo je libovolně namíchat. Základním omezením je však velikost talíře, jehož průměr je velmi malý; přidávat si není povoleno a výška porce na talíři je omezena šikovností jedlíka, fyzikálními zákony apod.*

Jak je vidět, s rozhodováním, které je na místě, kdykoliv se objeví omezenost, resp. vzácnost zdrojů, se v běžném životě setkáváme daleko častěji, než si uvědomujeme.

▶ ***Alfred Marshall****, jeden ze zakladatelů neoklasické ekonomie, zdůrazňoval, že předmětem zkoumání ekonomie je každodenní život lidí, a považoval ekonomii za vědu o ekonomickém chování člověka. Podle* ***N. Gregoryho Mankiwa****, autora uznávané učebnice ekonomie, je předmětem zkoumání ekonomie společnost – jak lidé volí svou životní orientaci a jak vstupují do vzájemných interakcí.* ***Garry S. Becker****, nositel Nobelovy ceny za ekonomii a dr.h.c. VŠE, rozšířil oblast zkoumání mikroekonomie o analýzu mimotržních situací a subjektů. Aplikoval mikroekonomický přístup např. na rasovou diskriminaci, na výchovu a vzdělání, na rodinu a vztahy uvnitř ní, na populační vývoj, kriminalitu apod.* ◀

Mikroekonomie zkoumá především rozhodování jednotlivých tržních subjektů, kterými jsou jednotlivci, firmy a stát.

Jednotlivci rozhodují zejména o tom, kdy, kde, kolik a co si koupí. Jejich rozhodování je determinováno jejich cíli v podobě chutí, přání nebo preferencí.

Problém formování těchto determinant ekonomie nezkoumá; bere je jako dané a stabilní. Podíváme-li se však na vývoj lidské společnosti, je evidentní, že právě rozvoj potřeb a cílů člověka byl významným faktorem rozvoje společnosti a uvedený předpoklad stability potřeb a cílů je velmi zjednodušující. Tím, že jednotlivci rozhodují o konkrétním množství konkrétního statku, rozhodují současně o objemu a struktuře výstupu společnosti.

Poznámka: Pro původní anglický termín „output“ budeme v dalším textu používat pojmy „výstup“, „objem produkce“ nebo „produkt“.

Někteří autoři preferují používání pojmu „domácnost“. Zde jednotlivce chápeme jako subjekt rozhodující o sobě, své rodině nebo domácnosti.

Firmy rozhodují o tom, co budou vyrábět, v jakém množství, jakou stanoví cenu (pokud mají tržní sílu), jakou použijí technologii, jak upozorní spotřebitele na přítomnost jimi vyráběného statku na trhu apod. Rozhodování firmy mikroekonomie zpravidla zužuje na dva základní problémy: na volbu výstupu a volbu ceny. (Výstup, jehož realizací firma maximalizuje zisk, označujeme nejpřesněji jako optimální výstup, velmi časté je však i používání definičně méně přesného pojmu rovnovážný výstup.) Existence firmy je spojena s tzv. ***transakčními náklady***, tj. s náklady na vyjednávání o použití, resp. koupi či nájmu služeb výrobních faktorů s jejich majiteli.

▶ *Za analýzu a objasnění významu transakčních nákladů pro institucionální strukturu a fungování ekonomiky získal v roce 1991* ***Ronald Coase****, profesor ekonomie na Chicagské univerzitě, Nobelovu cenu za ekonomii. Jeho základní práce byla napsána sice již v roce 1937, ale ekonomové se k ní vrátili až v 70. a 80. letech 20. století. Na rozdíl od neoklasické teorie, která brala v úvahu především výrobní náklady, uvažoval R. Coase i o nákladech fungování trhu jako takového, jež nazval náklady transakčními. S transakčními náklady se blíže seznámíme v 5. kapitole.* ◀

Poznámka: Pro anglický výraz „input“ jsou v dalším textu jako synonyma používány pojmy „výrobní faktor“, „vstup“, resp. „zdroj“.

Stát vytváří právní normy, v jejichž rámci probíhá ekonomická činnost. Uvnitř ekonomického systému může být stát rovněž reprezentován státními firmami. Jak uvidíme dále, stát může zasahovat do dílčích trhů přímo (např. prostřednictvím regulace) nebo nepřímo (např. prostřednictvím daní, cel apod.).

Z mnoha činností, které uskutečňují ekonomické subjekty v rámci ekonomického systému, můžeme za základní považovat spotřebu, výrobu a směnu.

Spotřeba je impulsem pro existenci a rozvoj výroby. Spotřebitel na základě svých chutí, potřeb a preferencí rozhoduje o nákupu konkrétních statků (výrobků

a služeb) a vynakládá na ně svůj důchod. Pokud se spotřebitelé rozhodnou, že už nechtějí tlačítkové mobilní telefony, ale dotykové smartphony, výrobci mobilních telefonů omezí nebo zastaví výrobu tlačítkových mobilních telefonů a zvýší výrobu dotykovýh smartphonů.

Výroba je charakterizována jako přeměna zdrojů ve statky neboli přeměna vstupů ve výstup.

> *Škoda Auto, a. s., používá ocel, sklo, práci dělníků, výrobní linky, elektrickou energii a další vstupy k výrobě automobilů. Zemědělská firma používá práci traktoristů, agronomů, půdu, osivo, hnojivo, zavlažování, traktory, kombajny atd. k výrobě obilí. Vysoké školy využívají čas a znalosti profesorů, učebnice, prezentace, počítače (a snad i čas studentů, strávený učením) k „výrobě" vzdělaných studentů. V dnešní společnosti jsou významným vstupem informace a znalosti, neboť vzrůstá podíl výrobků, které jsou relativně nenáročné na suroviny, ale vyžadují rozsáhlé know-how. Lidské tvůrčí myšlení a činnost (např. vědecké projekty, skládání hudby, psaní knih nebo výzkum a vývoj) jsou vstupy, jejichž výstup může existovat v hmotné nebo nehmotné podobě (duševní vlastnictví).*

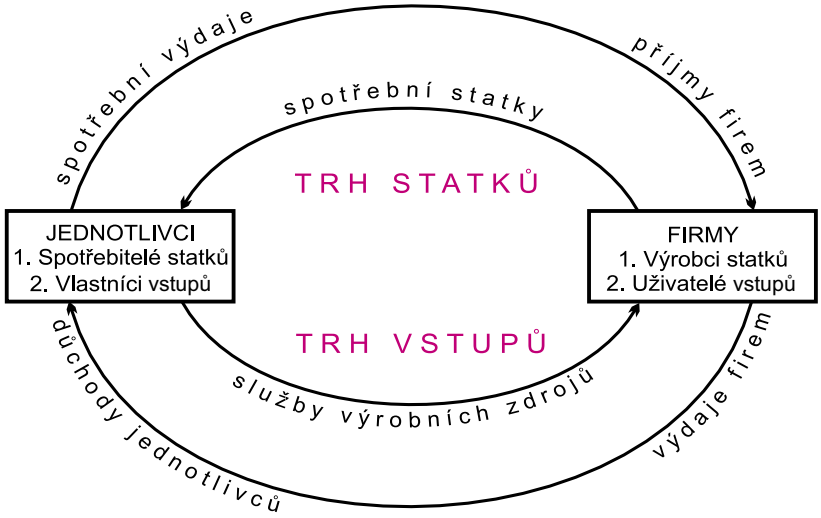
Směna představuje výměnu jedněch statků za druhé (obilí za ropu nebo chleba za peníze), kterou uskutečňují subjekty dobrovolně prostřednictvím trhu. Trhy tedy zprostředkovávají interakci mezi jednotlivými tržními subjekty.

Nejdůležitějším tržním subjektem jsou jednotlivci: to oni rozhodují, jaké statky budou poptávat a jaké množství svých výrobních faktorů budou nabízet, aby dosáhli maximálního uspokojení svých potřeb. Na trzích statků vystupují jednotlivci jako poptávající a firmy jako nabízející. Na trzích vstupů jednotlivci nabízejí služby svých výrobních faktorů (práce, kapitálu a půdy) a firmy výrobní faktory poptávají. Firmy tyto výrobní faktory používají k výrobě statků, které nabízejí jednotlivcům na trzích statků. Proti pohybu statků a vstupů jde tok peněz: výdaje spotřebitelů za statky reprezentují příjmy firem, nabízejících tyto statky. Výdaje firem za vstupy představují příjmy jednotlivců za pronájem služeb výrobních faktorů. Tyto příjmy (důchody) používají jednotlivci na nákup zboží a služeb na trhu statků.

Grafickým znázorněním interakce základních tržních subjektů (jednotlivců a firem) prostřednictvím tržního mechanismu je jeden z jednoduchých ekonomických modelů, a to model ekonomického koloběhu. Tento model nezachycuje ani vládu/stát, ani zahraničí.

Na dílčích trzích funguje tržní mechanismus, který zaručuje, že síly poptávky a nabídky vedou trh k rovnováze. Mezi poptávajícími a nabízejícími dochází ke kompromisu: na trhu poptávající kupují právě tolik, kolik jsou ochotni za rovnovážnou cenu nakoupit, a prodávající prodávají právě tolik statků, kolik jsou ochotni za rovnovážnou tržní cenu prodat. Spotřebitelé by chtěli koupit víc za nižší cenu, ale kdyby byla cena nižší než rovnovážná tržní cena, vznikla by na

trhu nerovnováha. Poptávané množství by bylo větší než nabízené a výrobci by si mohli dovolit zvyšovat cenu. Poptávající by byli ochotni vyšší cenu platit, a to vše až do okamžiku tržní rovnováhy, kdy by se nabízená a poptávaná množství při dané rovnovážné ceně sjednotila. Podobně by cenový mechanismus fungoval v případě, že by tržní cena byla vyšší než rovnovážná: nabízené množství by bylo větší než poptávané a výrobci by byli ochotni akceptovat snížení ceny až do její rovnovážné úrovně. Ceny tak hrají v tržní ekonomice roli signálu, podle kterého se ekonomické subjekty chovají a kterým se řídí při alokaci vzácných zdrojů. Jsou však oblasti, kde trh sám o sobě nedokáže efektivně zdroje rozmístit, jako je tomu v případě významné tržní síly, veřejných statků, externalit, asymetrických informací, nežádoucí spotřeby (drogy), strategických oblastí (zemědělství, obrana, atomová energie) atd.



Obr. 1–1 Ekonomický koloběh

Zatímco mikroekonomie se zabývá rozhodováním jednotlivých tržních subjektů a jejich interakcí na dílčích trzích, předmětem makroekonomie je ekonomika jako celek. Tyto dvě části ekonomie spolu úzce souvisejí a navzájem se prolínají. Tím, že mikroekonomie zkoumá např. jednotlivé tržní struktury a jejich efektivnost, může přispět k řešení makroekonomického problému struktury ekonomiky. Při úvahách o zvýšení daně z příjmu by analyzovali makroekonomové efekty tohoto opatření na celkovou spotřebu a produkt v dané zemi; mikroekonomové by mohli přispět analýzou, zda bude jednotlivý spotřebitel snižovat nebo zvyšovat spotřebu a jak by se pravděpodobně mohla změnit tržní poptávka.

1.2 Základní metody a nástroje mikroekonomické analýzy

Jestliže v zájmu lepšího pochopení použijeme velmi hrubé zjednodušení, můžeme říci, že zkoumání mikroekonomie se zaměřuje zejména na

- zjišťování optima,
- hledání rovnováhy.

Problémy spojené se zjišťováním optima jsou rozhodovacími problémy jednotlivých tržních subjektů. Příkladem optimalizačního problému může být zjišťování, jaké množství statků by měl jednotlivec spotřebovávat, aby maximalizoval uspokojení svých potřeb. Při analýze rozhodování firmy se setkáme s mnoha optimalizačními problémy (např. nás bude zajímat, jaký objem produkce by firma měla vyrábět, aby maximalizovala zisk, při výrobě jakého množství jsou její náklady minimální apod.). Při řešení optimalizačních problémů jde tedy o zjištění hodnot nezávisle proměnné (proměnných), při nichž daný tržní subjekt maximalizuje či minimalizuje svoji cílovou funkci. Matematicky jde o problém lokálního extrému.

Problémy rovnováhy jsou spojeny se vzájemným působením alespoň dvou tržních subjektů. Příkladem může být otázka, jak ovlivní velmi suchý, srážkově podprůměrný rok nabídku zemědělské produkce, a tím i ceny potravin. Identifikace tržní poptávky a tržní nabídky nějakého volně prodejného léku a dopady regulace ceny na trh s tímto lékem představuje další problém rovnováhy (resp. nerovnováhy). Vzájemné působení nabídky práce, poptávky po práci, formování rovnovážné mzdové sazby a stanovení minimální mzdové sazby může sloužit jako jiný příklad interakce nabízejících a poptávajících a zásahu mimotržní autority do rovnováhy na trhu práce.

Většina dále zmiňovaných nástrojů ekonomické analýzy jsou nástroje používané při řešení optimalizačních problémů. O nástrojích používaných při řešení problémů rovnováhy pojednáme na konci kapitoly.

■ Modely

Ve snaze analyzovat ekonomickou realitu, v níž žijeme, narážejí ekonomové na problém její komplexnosti a komplikovanosti.

> *Každý den vyrábějí tisíce firem na celém světě milióny výrobků. Tyto firmy se mohou navzájem odlišovat svou velikostí, druhem vyráběné produkce, ekonomickou silou, úrovní pracovníků, efektivností ve výrobě, technologickou*

vybaveností, vlastnickou strukturou atd. Stejně tak si každý den tyto výrobky kupují milióny lidí lišících se barvou pleti, charakterem svého zaměstnání, výší příjmu, chutěmi, preferencemi apod.

Ekonomická analýza není schopna postihnout současně hustou síť vztahů mezi všemi prvky ekonomického systému tak, jak reálně existuje. Uchyluje se proto k určitému zjednodušení spočívajícímu v abstrakci od komplexnosti ekonomiky. Výsledkem tohoto soustředění se na podstatu každé ekonomické činnosti jsou ekonomické modely.

Ekonomické modely znázorňují vztahy mezi vybranými proměnnými. Mohou být formulovány verbálně, graficky nebo algebraicky. Tím, že zjednodušují ekonomickou realitu a zachycují vztahy pouze mezi zvolenými proměnnými, umožňují porozumět základním ekonomickým jevům a vztahům mezi nimi. Modely používané v mikroekonomii umožňují lépe pochopit procesy rozhodování firem, jednotlivců a jejich vzájemnou propojenost.

▶ *Při práci s ekonomickými modely je zapotřebí si uvědomit jejich omezení: jestliže je na jedné straně zjednodušení ekonomické reality nezbytné k jejich konstrukci, na druhé straně to znamená, že takový model nemůže zachycovat ekonomický systém ve všech detailech a v celé jeho komplexnosti. Jak řekl E. Derman (Columbia University): „Vytvořit model na základě vrtkavého lidského chování je jako snažit se nacpat nohu ošklivé nevlastní sestry do Popelčina střevíčku… Podaří se to, jen když osekáme některé základní části.“ Modely však rozhodně nejsou ztrátou času; jen je musíme umět používat – s pokorou a rozumně.* ◀

Konstrukci ekonomických modelů předchází přijetí ***zjednodušujících předpokladů***. Ty umožňují u zkoumaného problému soustředit pozornost na klíčové aspekty, resp. definují charakteristické rysy chování zkoumaných ekonomických jednotek. Takovým zjednodušujícím předpokladem je např. předpoklad, že spotřebitel vynakládá veškerý svůj důchod na nákup pouze dvou statků a vůbec nespoří, nebo že jediným cílem firmy je maximalizovat zisk. Často se objevuje kritický názor, že předpoklady zkoumání jsou natolik vzdálené realitě, že modely a z nich vyvozené závěry vlastně nemají žádný smysl. Zjednodušené modely však nemusí být věrnou kopií praxe; je postačující, aby vyjadřovaly podstatné rysy ekonomické reality.

Například na vědeckých závěrech astronomie nemění nic fakt, že astronomové si v některých případech představují hvězdy jako body – důležité je, že toto zjednodušení umožňuje např. určit dráhu jejich pohybu.

Většina ekonomických modelů je charakteristická třemi společnými rysy:

1. Předpokladem ***ceteris paribus***, tj. „za jinak stejných okolností“. Podle A. Marshalla je nezbytné složité otázky rozdělit na menší části, zkoumat vždy jednu část a ostatním částem a faktorům v daném okamžiku nevěnovat pozornost. To vůbec neznamená jejich ignorování; jen dočasnou eliminaci a možnost koncentrace na vztah mezi omezeným počtem proměnných.

Například při konstrukci křivky poptávky po osobních automobilech určité značky je brán v úvahu pouze vztah mezi poptávaným množstvím a cenou auta. Důchody spotřebitelů a další faktory, jako např. cena benzínu, ceny konkurenčních automobilů, ceny konkurenčních druhů dopravy, vliv reklamy, preference spotřebitelů apod., se považují v daném okamžiku za neměnné.

2. Předpokladem ***optimalizace*** (o které jsme se již zmínili), jenž vychází z představy, že se všichni ekonomičtí aktéři chovají racionálně. **Racionální chování** v mikroekonomické analýze znamená, že jednotlivci jednají ve vlastním nejlepším zájmu, jinými slovy v rámci daných okolností činí ta nejlepší rozhodnutí.

Racionalita chování může být posuzována z dvojího hlediska: jednak z hlediska použité metody (tržní subjekt se nerozhoduje na základě impulsu či náhlé pohnutky, ale na základě svých úvah a analýz), jednak z hlediska dosaženého výsledku (racionální je např. takové rozhodnutí státu, které vede k vytčenému cíli v podobě veřejného blahobytu).

Pro úplnost dodejme, že významný současný rozvojový proud ekonomie, tzv. behaviorální ekonomie, je založen na tom, že racionalita ekonomických aktérů je omezená a při zkoumání rozhodování tržních subjektů aplikuje psychologické poznatky.

3. Tím, zda vyjadřují ***pozitivní*** nebo ***normativní přístup***. Zjednodušeně řečeno, pozitivní ekonomie zkoumá, jak jsou zdroje v ekonomice skutečně rozmístěny, zatímco normativní ekonomie se zabývá tím, jak by rozmístěny být měly.

Příkladem pozitivního přístupu by mohla být úvaha o tom, jak se v důsledku určité stanovené hodnoty jednoho bodu lékařského výkonu budou chovat zdravotní pojišťovny a lékaři. Normativní přístup by se v uvedené souvislosti soustředil na zkoumání, jakou hodnotu by měl mít jeden bod lékařského výkonu, zda by nebylo lepší nahradit bodový systém peněžním oceněním lékařských výkonů apod.

1.3 Hledání optima

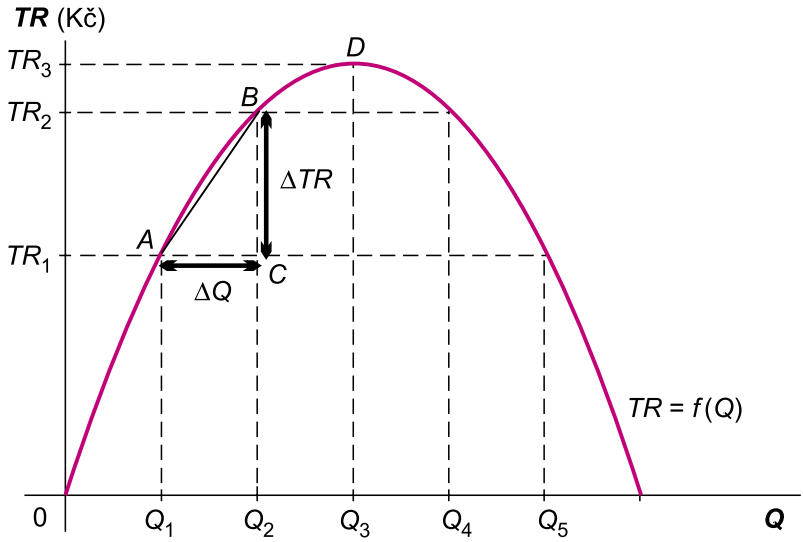
Jak jsme se již zmínili, usilujeme při řešení optimalizačních problémů o zjištění hodnot nezávisle proměnné (proměnných), při nichž daný tržní subjekt maximalizuje či minimalizuje svoji cílovou funkci.

Maximalizace funkce s jednou proměnnou

Představme si firmu, kterou nazveme abstraktně ABC, jejíž manažeři budou mít jediný cíl: maximalizovat její celkový příjem (obrat). Současně přijmeme zjednodušení, že velikost dosaženého celkového příjmu bude záviset pouze na objemu prodaného množství. Pokud označíme celkový příjem jako *TR* (Total Revenue) a prodané množství jako *Q* (Quantity), můžeme výše verbálně popsanou závislost celkového příjmu na realizovaném množství vyjádřit matematicky jako

$$TR = f(Q) \tag{1.1}$$

Jak manažeři zjistí objem prodaného množství, který firmě přinese maximální celkový příjem? Kdyby měli k dispozici obr. 1–2, bylo by jejich rozhodování jednoduché.



Obr. 1–2 Celkový příjem firmy ABC

Firma by prodávala právě Q_3 svých výrobků, neboť při tomto objemu by realizovala nejvyšší celkový příjem TR_3.

Problém manažerů však spočívá v tom, že takovýto obrázek zpravidla při svém rozhodování k dispozici nemají. Jinou možností je cesta postupných pokusů: nejprve prodat množství Q_1 a zjistit TR_1, potom prodat Q_2 a porovnat, zda je celkový příjem TR_2 větší nebo menší než celkový příjem TR_1. Pokud zjistí, že je poměr

$$\frac{TR_2 - TR_1}{Q_2 - Q_1} > 0 \qquad \text{neboli} \qquad \frac{\Delta TR}{\Delta Q} > 0, \tag{1.2}$$

budou prodávané množství zvyšovat, protože s růstem prodané produkce bude růst i celkový příjem. Pokud však bude platit, že

$$\frac{TR_2 - TR_1}{Q_2 - Q_1} < 0 \qquad \text{neboli} \qquad \frac{\Delta TR}{\Delta Q} < 0, \tag{1.3}$$

bylo by zvyšování objemu prodávaného množství spojeno s poklesem celkového příjmu.

Pro obr. 1–2 platí vztah (1.2) při prodeji výstupu menšího než Q_3 a vztah (1.3) při prodeji většího množství než Q_3.

Poznámka: Výraz $\Delta TR/\Delta Q$ vyjadřuje změnu celkového příjmu způsobenou jednotkovou změnou objemu prodaného množství neboli mezní příjem *MR* (Marginal Revenue). Jak je zřejmé z obr. 1–2, při zjišťování takto formulovaného mezního příjmu při změně prodaného množství z Q_1 na Q_2 budeme počítat směrnici přepony pravoúhlého trojúhelníku *ABC*, která je tětivou oblouku odpovídající části funkce celkového příjmu. Takový způsob určení hodnoty mezní veličiny jako průměrné tendence v části křivky celkové funkce vymezené dvěma hodnotami nezávisle proměnné vede k méně přesným výsledkům.

Při precizním rozhodování by měli manažeři vědět, jak se změní celkový příjem firmy, změní-li se objem prodaného množství tak nepatrně, že se jeho změna (ΔQ) blíží nule. Matematicky řečeno:

$$\lim_{\Delta Q \to 0} \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{dTR}{dQ} = \frac{df}{dQ} = f'(Q) \tag{1.4}$$

Jde o první derivaci funkce $TR = f(Q)$. Při pohledu na obr. 1–2 zjistíme, že se při prodaných množstvích menších než Q_3 bude celkový příjem s růstem realizované produkce zvyšovat; přírůstek celkového příjmu bude kladný, takže bude platit

$$dTR / dQ > 0$$

Při prodaném množství větším než Q_3 bude firma s rostoucím výstupem realizovat klesající celkový příjem, neboli přírůstek celkového příjmu bude záporný, takže bude platit

$$dTR / dQ < 0$$

Poznámka: Výraz *dTR/dQ* je výrazem pro mezní příjem *MR*. Protože je založen na předpokladu velmi malých změn prodaného množství *Q*, umožňuje zjistit hodnotu mezního příjmu v jakémkoliv bodě funkce celkového příjmu. Z geometrického hlediska jde o směrnici tečny funkce *TR = f(Q)*. Použití diferenciálního počtu při zjišťování hodnoty mezní veličiny vede k přesnějším výsledkům a je při teoretické analýze jednoznačně preferováno.

Celkový příjem bude maximální právě při prodeji Q_3 jednotek výstupu. Jaká je hodnota směrnice funkce celkového příjmu, tj. hodnota mezního příjmu v bodě *D* na obr. 1–2? V něm celkový příjem ani neroste, ani neklesá, neboli musí platit

$$dTR / dQ = 0, \tag{1.5}$$

tj. směrnice funkce $TR = f(Q)$ je rovna nule. Pokud by byli manažeři firmy ABC na základě reálných údajů schopni odhadnout funkci $f(Q)$, mohli by výše popsaným postupem najít výstup, jehož prodejem by maximalizovali dosažený celkový příjem.

Poznámka: Mezní příjem jako *dTR/dQ* je tedy při realizaci maximálního celkového příjmu nulový, jak ukazuje obr. 1–3.

Pokud zobecníme náš dosavadní postup při hledání maxima, můžeme formulovat ***nutnou podmínku maximalizace celkové funkce s jednou proměnnou: funkce je maximální v bodě, kde je nulová první derivace*** (pokud takový bod existuje).

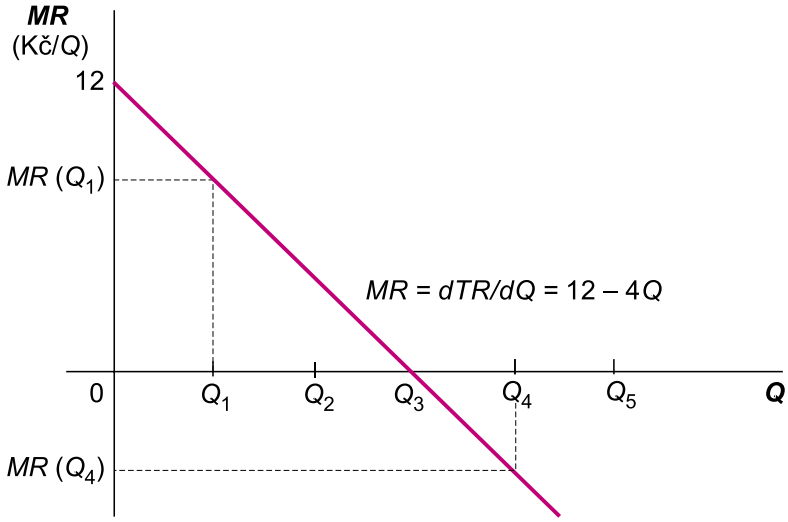
▶ *Funkce graficky zachycená na obr. 1–2 může být vyjádřena takto:*

$$TR = 12Q - 2Q^2$$

Nutnou podmínkou maximalizace celkového příjmu je nulová směrnice funkce TR neboli nulový mezní příjem. Vyjádříme tedy mezní příjem jako první derivaci funkce celkového příjmu podle množství a položíme rovno nule:

$$\begin{aligned} MR &= dTR/dQ \\ MR &= 12 - 4Q \\ 12 - 4Q &= 0 \\ Q &= 3 \end{aligned}$$

Firma ABC by maximalizovala svůj celkový příjem daný vztahem $TR = 12Q - 2Q^2$ prodejem 3 jednotek produkce. ◀



Obr. 1–3 Mezní příjem firmy ABC

Splnění této nutné podmínky (tzv. prvního řádu) však samo o sobě ještě nezaručuje, že celkový příjem musí být maximální. Pouze zajišťuje, že funkce celkového příjmu ani neroste, ani neklesá, může být ve svém lokálním extrému. Lokálním extrémem je však nejen maximum, ale i minimum. Kdyby tedy manažeři vycházeli při určení výstupu maximalizujícího celkový příjem pouze z nutné podmínky, mohli by určit objem prodejů vedoucí k minimálnímu celkovému příjmu.

Nutná podmínka maximalizace celkového příjmu $dTR/dQ = 0$ musí být proto doplněna postačující podmínkou (tzv. druhého řádu). Vysvětleme si ji opět na obr. 1–2. Pro bod maxima celkového příjmu platí, že je umístěn výše než všechny okolní body této funkce, tj. křivka celkového příjmu je konkávní směrem dolů. Aby byl celkový příjem maximalizován prodejem právě Q_3 jednotek produkce, musí prodej jen o málo menšího nebo jen o málo většího množství, než je Q_3, přinášet menší celkový příjem. Matematicky řečeno:

$$\text{pro } Q < Q_3 \text{ musí být } dTR/dQ > 0 \text{ a}$$

$$\text{pro } Q > Q_3 \text{ musí být } dTR/dQ < 0,$$

což potvrzuje pohled zpět na obr. 1–3. Z toho potom plyne, že při prodeji Q_3 jednotek produkce musí být funkce dTR/dQ klesající. Jinými slovy, směrnice

(derivace) funkce dTR/dQ musí být záporná. Pokud derivujeme to, co již jednou bylo derivováno, hovoříme o druhé derivaci. Formálně ji vyjadřujeme takto:

$$\frac{d^2TR}{dQ^2} = \frac{d^2f}{dQ^2} = f''(Q)$$

Postačující podmínkou pro maximum funkce celkových příjmů v bodě D na obr. 1–2, tj. při prodeji Q_3 jednotek produkce, je záporná směrnice funkce dTR/dQ neboli mezního příjmu:

$$\frac{d^2TR}{dQ^2} < 0 \qquad (1.6)$$

Shrňme a zobecněme nyní naše dosavadní závěry:

1. Má-li být zkoumaná celková funkce ve svém maximu nebo minimu, musí být splněna **nutná podmínka**, kterou je **nulová hodnota** první derivace této celkové funkce podle nezávisle proměnné.
2. Současně musí být splněna **postačující podmínka**, kterou je v případě maxima celkové funkce záporná hodnota její druhé derivace, v případě minima celkové funkce kladná hodnota její druhé derivace.

▶ *Podívejme se, zda je v našem ilustračním příkladu splněna i podmínka druhého řádu pro maximum. Předpokládali jsme, že funkce celkového příjmu bude mít tvar*

$$TR = 12Q - 2Q^2$$

Podmínka prvého řádu byla:

$$dTR/dQ = 0$$
$$12 - 4Q = 0$$
$$Q = 3$$

Podmínka druhého řádu je:

$$d^2TR/dQ^2 < 0$$
$$-4 < 0$$

Záporná hodnota druhé derivace funkce TR potvrzuje, že prodej 3 jednotek výstupu bude za uvedených podmínek maximalizovat celkový příjem firmy. ◀

Poznámka: Existuje samozřejmě i možnost, že se druhá derivace rovná nule. Tímto případem se nebudeme zabývat.

Maximalizace funkce s více proměnnými

Dosud jsme vycházeli z toho, že jedna ekonomická veličina (např. celkový příjem) závisí pouze na jednom faktoru (např. na prodaném množství). Ve skutečnosti jsou však většinou ekonomické veličiny závislé na větším počtu faktorů a v takovém případě hovoříme o ***funkci více proměnných***. Například poptávané množství závisí na ceně daného statku, cenách substitučních nebo komplementárních statků, na preferencích a důchodu spotřebitele, reklamě atd. Jiným příkladem je závislost celkového objemu produkce firmy na množství práce, kapitálu a půdy, které firma najímá. Obecně můžeme takové závislosti označit vzorcem

$$y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n) \tag{1.7}$$

Při vysvětlení nutné podmínky maxima, resp. minima funkce (1.7), vyjdeme z analogie s předcházející funkcí jedné proměnné. Vztah (1.4) můžeme upravit do tvaru

$$dTR = f'(Q).\ dQ, \tag{1.8}$$

který vyjadřuje skutečnost, že změna celkového příjmu se rovná součinu směrnice funkce celkového příjmu a velmi malé změny objemu prodaného množství. Zobecníme-li vztah (1.8), dostaneme

$$dy = f'(x).\ dx \tag{1.9}$$

Protože směrnice celkové funkce je v bodě jejího maxima, resp. minima nulová, můžeme nutnou podmínku formulovat jako

$$dy = 0, \tag{1.10}$$

tj. při velmi malých změnách proměnné x v blízkém okolí optimálního bodu se celková funkce nemění.

Nyní přejděme k funkci více proměnných. Začněme nejprve jednodušším případem, kdy budeme zjišťovat maximum funkce (1.7) za předpokladu, že se mění pouze jedna z proměnných – např. x_1 – a ostatní proměnné zůstávají konstantní. V intencích rovnic (1.9) a (1.10) musí platit

$$dy = \frac{\delta y}{\delta x_1} = dx_1 = 0 \tag{1.11}$$

První derivaci v rovnici (1.9) jsme ve vztahu (1.11) nahradili parciální derivací, která matematicky vyjadřuje, jak veličinu y ovlivní změna pouze jednoho faktoru, přičemž ostatní faktory považujeme v daném okamžiku za neměnné.

Budeme-li předpokládat, že se všechny proměnné ve funkci (1.7) mění, byť jen nepatrně, bude celková změna y (neboli, vyjádřeno matematicky, totální diferenciál označovaný jako dy) dána součtem efektů změny každé z proměnných:

$$dy = \frac{\delta y}{\delta x_1} \cdot dx_1 + \frac{\delta y}{\delta x_2} \cdot dx_2 + \ldots + \frac{\delta y}{\delta x_n} \cdot dx_n \qquad (1.12)$$

Nutnou podmínkou maxima, resp. minima funkce $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ je nulová hodnota totálního diferenciálu:

$$dy = \frac{\delta y}{\delta x_1} \cdot dx_1 + \frac{\delta y}{\delta x_2} \cdot dx_2 + \ldots + \frac{\delta y}{\delta x_n} \cdot dx_n = 0 \qquad (1.13)$$

Nutná podmínka (1.13) může být v daném bodě splněna, platí-li

$$\frac{\delta y}{\delta x_1} = \frac{\delta y}{\delta x_2} = \ldots = \frac{\delta y}{\delta x_n} = 0 \qquad (1.14)$$

Pro ekonomickou analýzu je důležitá obecnější interpretace vztahu (1.14): maximum funkce více proměnných nastane, když závisle proměnná nereaguje svou změnou na sebemenší změny kterékoliv z nezávisle proměnných. Jinými slovy, určitá ekonomická činnost (charakterizovaná proměnnými x) by měla být směrována do bodu, v němž je její dodatečný příspěvek k dosažení stanoveného cíle (tj. y) roven nule. Neboli všechny parciální derivace se rovnají nule.

Pokusme si ilustrovat maximalizaci funkce více proměnných na rozhodování studenta připravujícího se na složení zkoušky z ekonomie. Předpokládejme, že se bude chovat racionálně a bude usilovat o maximalizaci svého užitku. Ten bude závislý na hodnotě známky, času věnovaném studiu a obětovanému času, který by mohl být místo studia věnován návštěvě kina či setkání s přáteli. Teoreticky by měl takový student usilovat o nejvyšší známku, což zpravidla znamená hodně času věnovaného studiu a nikoliv kultuře či přátelům. Zkušenost ukazuje, že většina studentů v určitém okamžiku již nezvyšuje dobu studia o další hodinu, neboť svůj užitek vnímají jako stejný nezávisle na tom, zda získají známku „výborně“ nebo „velmi dobře“. V intencích našeho teoretického závěru s výsledkem „velmi dobře“ dodatečná hodina studia a obětovaná dodatečná hodina nestrávená s přáteli se neprojeví v dosažení stanoveného cíle, tj. složení zkoušky.

Postačující podmínka pro maximum, resp. minimum funkce více proměnných je analogická případu funkce o jedné proměnné. Kritériem je potom hodnota druhé parciální derivace.

Poznámka: Z matematického hlediska se jedná o daleko složitější problém spojený s nezbytností dodržení určitých omezení těchto druhých parciálních derivací při jejich použití k určení maxima funkce. To však již přesahuje rámec naší učebnice, a proto budeme dále implicitně předpokládat, že uváděné funkce vyhovují daným omezením. Při zjišťování maximálních, resp. minimálních hodnot funkcí s více proměnnými budeme zpravidla vycházet pouze z dodržení nutných podmínek.

▶ *Představme si, že náš užitek (y) sobotního večera stráveného u televize závisí na počtu spořádaných sáčků chipsů (x_1) a slaných oříšků (x_2). Funkce užitku nechť je dána vztahem*

$$y = 4x_1 - x_1^2 + 2x_2 - x_2^2 + 2$$

Nutnými podmínkami jsou nulové hodnoty parciálních derivací podle jednotlivých proměnných:

$$dy/dx_1 = 4 - 2x_1 = 0, \text{ takže } x_1 = 2$$
$$dy/dx_2 = 2 - 2x_2 = 0, \text{ takže } x_2 = 1$$

Maximum užitku bychom získali za uvedených podmínek spotřebou dvou sáčků chipsů a jednoho sáčku slaných oříšků. Dosazením hodnot x_1 a x_2 do funkce užitku zjistíme velikost maximálního užitku, který dosahuje hodnoty 7 jednotek. ◀

■ Maximalizace funkce s omezením

Dosud jsme nepředpokládali, že by snaha tržního subjektu maximalizovat svou cílovou funkci byla něčím omezena, což zpravidla neodpovídá ekonomické realitě.

> *Podívejme se např. sami na sebe jako na spotřebitele: většina z nás by chtěla spotřebovávat velké množství nejrůznějších statků (chleba, máslo, ovoce, zeleninu, byt, chatu, horské kolo, motorku, auto, jachtu atd.), ale bohužel jsme většinou omezeni velikostí svého příjmu a cenami uvedených statků. Někdo může mít sice značné peněžní prostředky, ale omezením pro něj může být počet a náročnost členů jeho rodiny.*

Toto omezení je důležité v tom smyslu, že může snižovat maximální hodnotu funkce, o jejíž maximalizaci daný tržní subjekt usiluje. Jednou z metod řešení této tzv. vázané maximalizace je **Lagrangeova metoda**. Její podstata spočívá v tom, že omezení vyjádřené ve formě implicitní funkce (tj. funkce, v jejímž zápise nevystupuje žádná závisle proměnná) vytvoří spolu s cílovou funkcí novou rovnici, kterou označujeme jako **Lagrangián**.

▶ *Uveďme příklad implicitní funkce. Předpokládejme funkci* $y = 3x + 4z^2 - t^3$. *Tuto funkci můžeme zapsat v implicitním tvaru jako*

$$-3x - 4z^2 + t^3 = 0, \text{ resp. jako } f(x, y, z, t) = 0. \blacktriangleleft$$

Představme si, že chceme zjistit, při jakých hodnotách $x_1, x_2, \ldots, x_n$ bude dosahovat funkce (1.7), tj.

$$y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n),$$

svého maxima vzhledem k omezení

$$g(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0 \tag{1.15}$$

Lagrangián je potom

$$\mathscr{L} = f(x_1, x_2, \ldots, x_n) + \lambda(x_1, x_2, \ldots, x_n) \tag{1.16}$$

Proměnná λ je označována jako **Lagrangeův multiplikátor**. Nutnými podmínkami maximalizace jsou nulové parciální derivace podle všech proměnných, včetně λ:

$$\frac{\delta\mathscr{L}}{\delta x_1} = \frac{\delta y}{\delta x_1} + \lambda \cdot g_1 = 0$$

$$\frac{\delta\mathscr{L}}{\delta x_2} = \frac{\delta y}{\delta x_2} + \lambda \cdot g_2 = 0$$

$$\vdots$$

$$\frac{\delta\mathscr{L}}{\delta x_n} = \frac{\delta y}{\delta x_n} + \lambda \cdot g_n = 0$$

$$\frac{\delta\mathscr{L}}{\delta\lambda} = g \cdot (x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0 \tag{1.17}$$

Vyřešením soustavy rovnic (1.17) získáme hodnoty $x_1, x_2, \ldots, x_n$, které maximalizují funkci (1.7) a současně vyhovují omezení (1.15).

▶ *Vraťme se v ilustračním příkladu k našemu jedinci trávícímu sobotní večery u televize. Víme, že jeho užitek (y) je spojen s konzumací co největšího množství chipsů* (x_1) *a slaných oříšků* (x_2). *Nyní předpokládejme, že tento jedinec trpí nadváhou a rozhodne se snížit svou spotřebu na jeden sáček za večer (ať již pouze chipsů, pouze oříšků nebo např. půl sáčku chipsů a půl sáčku oříšků). Funkce užitku, kterou bude maximalizovat, zůstává*

$$y = 4x_1 - x_1^2 + 2x_2 - x_2^2 + 2$$

Snížení spotřeby na jeden sáček za večer můžeme formulovat jako

$$x_1 + x_2 = 1, \text{ nebo v implicitním tvaru jako } 1 - x_1 - x_2 = 0$$

V důsledku tohoto omezení nebude jeho užitek maximalizován spotřebou 2 sáčků chipsů a 1 sáčku oříšků, jako tomu bylo dříve. Musíme najít nové hodnoty, které maximalizují funkci jeho užitku při existenci omezení. Nejprve vytvoříme Lagrangián:

$$\mathscr{L} = 4x_1 - x_1^2 + 2x_2 - x_2^2 + 2 + \lambda(1 - x_1 - x_2)$$

Nyní vyjádříme parciální derivace podle x_1, x_2 a λ a položíme je rovny nule:

$$\delta\mathscr{L}/dx_1 = 4 - 2x_1 - \lambda = 0$$
$$\delta\mathscr{L}/dx_2 = 2 - 2x_2 - \lambda = 0$$
$$\delta\mathscr{L}/d\lambda = 1 - x_1 - x_2 = 0$$

Pro první dvě rovnice platí:

$$4 - 2x_1 = \lambda = 2 - 2x_2$$
$$x_1 = x_2 + 1$$

Dosazením za x_1 do rovnice omezení dostaneme

$$x_2 = 0 \text{ a } x_1 = 1$$

Zpětným dosazením x_1 a x_2 do první a druhé rovnice v soustavě rovnic dostaneme shodné hodnoty pro λ, a to $\lambda = 2$.

Vidíme, že v důsledku existence omezení se změnila kombinace chipsů a oříšků, přinášející spotřebiteli maximální užitek, a to z 2 sáčků chipsů a 1 sáčku oříšků na pouhý jeden sáček chipsů. To s sebou přináší i pokles maxima užitku ze 7 na 5 jednotek. ◀

■ Ekonomická interpretace Lagrangeova multiplikátoru

Pro ekonomy je důležitá nejen úloha Lagrangeova multiplikátoru jako matematického prostředku sloužícího k určení maxima funkce při existenci určitého omezení, ale zejména jeho ekonomická interpretace. Při vysvětlení ekonomického významu této proměnné vyjdeme z *n* rovnic (1.17), v nichž osamostatníme λ, a dostaneme:

$$-\frac{\delta y/\delta x_1}{g_1} = -\frac{\delta y/\delta x_2}{g_2} = \ldots = -\frac{\delta y/\delta x_n}{g_n} = \lambda \qquad (1.18)$$

Ze vztahu (1.18) vyplývá, že poměr $(\delta y/\delta x_i)/g_i$ je v bodě maxima pro každé x_i stejný.

Při pohledu na všechny čitatele v (1.18) vidíme, že vyjadřují, jak velmi malá změna každého x ovlivní funkci y. Přesněji řečeno, ukazují ***dodatečný*** neboli ***mezní přínos dodatečné jednotky x_i pro funkci y, o jejíž maximalizaci usilujeme.***

Rovněž jmenovatelé ve vztahu (1.18) mají ekonomický význam. K jeho vysvětlení použijeme totálního diferenciálu omezení (1.15):

$$g_1 \cdot dx_1 + g_2 \cdot dx_2 + \ldots + g_n \cdot dx_n = 0 \qquad (1.19)$$

Zvýšíme-li např. x_1 o jednotku (takže $dx_1 = 1$), změní se rovnice (1.19) na

$$g_1 = -g_2 \cdot dx_2 - \ldots - g_n \cdot dx_n$$

Při dodržení omezení (1.15) je zvýšení x_1 o jednotku spojeno s poklesem všech ostatních x. To znamená, že snížení $x_2 \ldots x_n$ představuje náklad vyvolaný zvětšením x_1 o jednotku. Přesněji řečeno, ***jmenovatel g_1 představuje dodatečný neboli mezní náklad zvýšení x_1 o jednotku v podobě snížení $x_2 \ldots x_n$.*** Analogicky bychom mohli interpretovat ostatní jmenovatele v (1.18).

Nyní se vraťme k ekonomickému významu vztahu (1.18). Plyne z něj, že ***při optimální volbě všech x by měl být poměr mezního přínosu zvýšení x_i k mezním nákladům spojeným s tímto zvýšením pro všechna x stejný***.

Lagrangeův multiplikátor λ tedy představuje poměr přínosů a nákladů (Benefit-Cost Ratio) pro všechna x:

$$\lambda = \frac{\textit{mezní přínos } x_i}{\textit{mezní náklad } x_i} \qquad (1.20)$$

Poznámka: Proměnnou λ lze chápat i jako hodnotu, resp. význam daného omezení. V této souvislosti se používá termín „stínová cena omezení“. Vysoká hodnota λ potom ukazuje na fakt, že v důsledku úplného odstranění omezení může dojít k velmi podstatnému zvětšení y, protože s každým x je spojena vysoká hodnota poměru přínosů a nákladů. Z nízké hodnoty λ lze naopak usuzovat na velmi malý vliv odstranění omezení na změnu y.

Průměrné veličiny a jejich grafické vyjádření

Při analýze funkčních závislostí jsme věnovali pozornost celkovým a mezním veličinám (na konkrétních příkladech celkových a mezních příjmů). Nyní se jen velmi stručně zmíníme o průměrných veličinách, a zejména o možnosti rychlého odhadu vývoje průměrné veličiny z grafického znázornění celkové funkce.

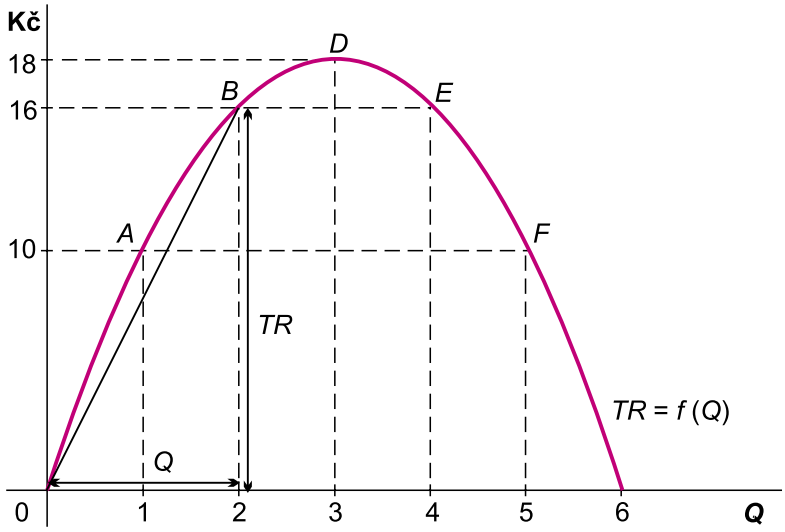
Průměrné veličiny jsou podobně jako mezní veličiny veličinami jednotkovými (proto je můžeme znázorňovat společně v jednom grafu, na rozdíl od celko-

vých veličin, jejichž rozměr je absolutní). V případě průměrného příjmu jde o příjem na jednotku prodané produkce, průměrné náklady představují náklady na jednotku vyrobené produkce apod.

Zatímco mezní veličina je graficky směrnicí celkové funkce, průměrná veličina je směrnicí úsečky vedené z počátku do bodu na křivce znázorňující celkovou funkci. Jako příklad použijme opět příjmovou veličinu. Průměrný příjem (Average Revenue, *AR*) vypočítáme takto:

$$AR = TR/Q$$

Odhad vývoje průměrného příjmu spojeného s rostoucím objemem prodané produkce znázorňuje obr. 1–4.



Obr. 1–4 Průměrný příjem jako směrnice úsečky vedené z počátku do bodu na funkci celkového příjmu

Kdybychom vedli z počátku úsečku do bodů *A*, *B*, *D*, *E* a *F* na funkci celkového příjmu, zjistili bychom, že její směrnice s rostoucím objemem realizované produkce klesá, tzn. klesá průměrný příjem.

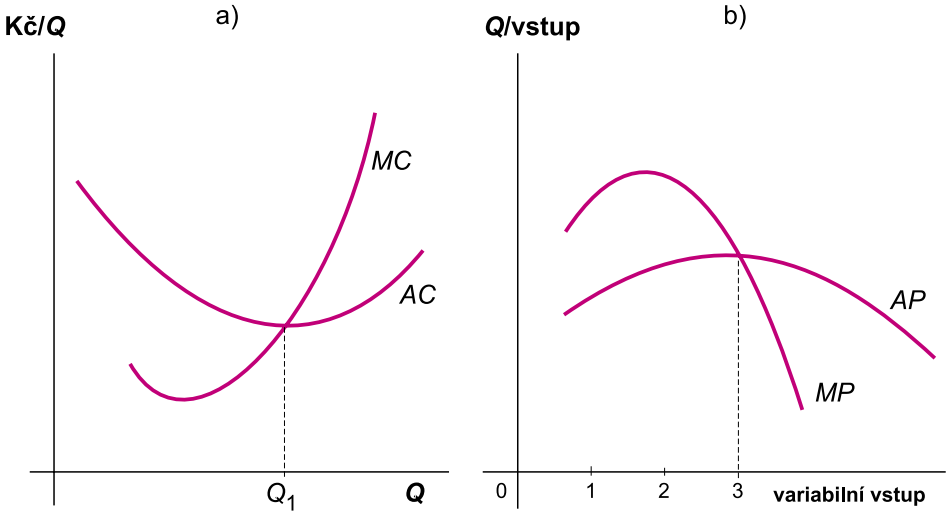
▶ *Pokud firma prodává 2 jednotky, dosahuje celkového příjmu 16 Kč a její průměrný příjem je TR/Q, tedy 16/2 = 8 Kč. Spojíme-li počátek 0 s bodem B, dostaneme pravoúhlý trojúhelník, jehož základna je Q (= 2), výška je TR (= 16) a přepona = 0B. Směrnici přepony vyjádříme jako poměr výšky k základně, tzn. 16/2 = 8. Vydělíme-li tedy výšku pravoúhlého trojúhelníku jeho základnou, získáme stejný výsledek, jako zjišťujeme-li TR/Q, což je definice průměrného příjmu.* ◀

Vztahy mezi mezními a průměrnými veličinami

Vztahy mezi mezními a průměrnými veličinami jsou nejsnáze pochopitelné, vyjdeme-li z jejich grafického znázornění. V mikroekonomii se můžeme setkat, zejména v teorii firmy, s grafickým vyjádřením mezních a průměrných veličin, jaké vidíme na obr. 1–5.

Na obr. 1–5a jsou znázorněny mezní a průměrné náklady (*MC*, *AC*), na obr. 1–5b mezní a průměrný produkt (*MP*, *AP*). Ačkoliv jsou oba obrázky na první pohled odlišné, z obou je možné odvodit následující obecné závěry týkající se vztahů mezních a průměrných veličin:

1. ***Jestliže mezní veličina leží pod průměrnou veličinou*** (na obr. 1–5a při výrobě produkce menší než Q_1; na obr. 1–5b při zapojení více než 3 jednotek variabilního vstupu do výrobního procesu), ***průměrná veličina klesá***.
2. ***Jestliže mezní veličina leží nad průměrnou veličinou*** (na obr. 1–5a při výrobě výstupu většího než Q_1; na obr. 1–5b při použití méně než 3 jednotek variabilního vstupu ve výrobní procesu), ***průměrná veličina roste***.
3. ***V bodě, kde mezní veličina protíná průměrnou veličinu***, se hodnoty obou veličin sobě rovnají a ***funkce průměrné veličiny ani neroste, ani neklesá***. Funkce průměrné veličiny je ve svém minimu (viz obr. 1–5a) nebo maximu (viz obr. 1–5b).



Obr. 1–5 Odvození vztahu mezi mezními a průměrnými veličinami

1.4 Řešení problémů rovnováhy

Nástrojem řešení problémů rovnováhy je **analýza nabídky a poptávky** (Supply-Demand Analysis).

Představme si, že budeme chtít analyzovat trh banánků v čokoládě. Na základě statistických údajů zjistíme, že závislost množství banánků poptávaných v průběhu jednoho týdne (Q_D, měříme v tisících kusů) na jejich ceně (P, měříme v Kč/kus) můžeme popsat vztahem

$$Q_D = 20 - 2P \tag{1.21}$$

Poznámka: Protože rovnice (1.21) obsahuje pouze jednu nezávisle proměnnou (P), považujeme implicitně všechny ostatní faktory ovlivňující poptávku po banáncích v čokoládě za konstantní.

Z rovnice (1.21) plyne, že např. při ceně 5 Kč se bude poptávat 10 000 kusů banánků v čokoládě, zatímco při ceně 2 Kč vzroste poptávané množství na 16 000 kusů. S klesající cenou roste poptávané množství, tedy prosazuje se zákon klesající funkce poptávky, o jehož přítomnosti svědčí i záporné znaménko u nezávisle proměnné (P) v rovnici (1.21).

Předpokládejme, že množství banánků v čokoládě nabízené v průběhu jednoho týdne (Q_S, měříme v tisících kusů) bude ovlivňováno jejich cenou na základě vztahu

$$Q_S = -2 + 2P \tag{1.22}$$

Rovnice (1.22) potvrzuje zákon rostoucí funkce nabídky: s vyšší cenou nabízejí výrobci větší množství svých výrobků. Tento princip odráží kladné znaménko u nezávisle proměnné (P).

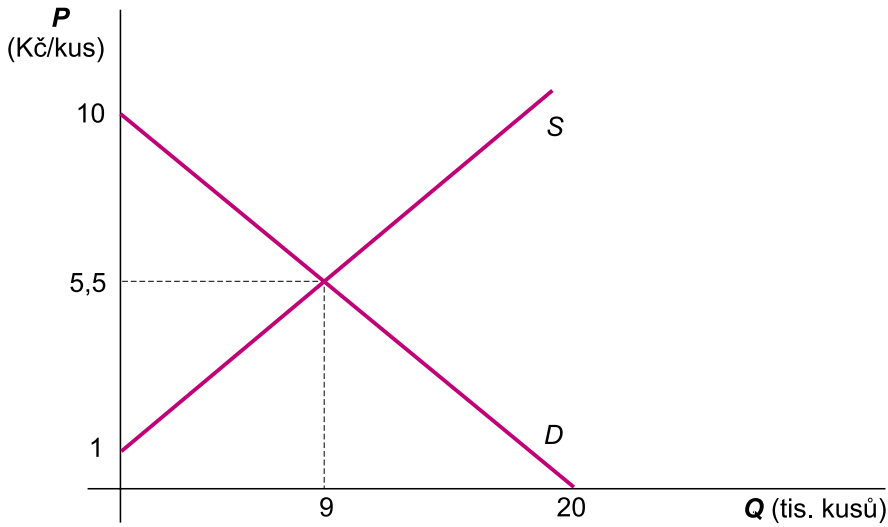
Rovnovážná cena je cena, za kterou jsou prodávající ochotni prodat takové množství banánků v čokoládě, které jsou kupující za tuto cenu ochotni koupit. Při určení rovnovážné ceny proto vyjdeme z rovnosti poptávaného a nabízeného množství:

$$Q_D = Q_S \tag{1.23}$$

Dosadíme:

$$20 - 2P = -2 + 2P$$
$$P^* = 5{,}50\,\text{Kč/kus}$$
$$Q_D = Q_S = 9$$

Algebraický model můžeme doplnit geometrickým modelem:



Obr. 1–6 Analýza nabídky a poptávky na trhu banánků v čokoládě

Vidíme, že funkce poptávky D je klesající, funkce nabídky S rostoucí, rovnovážná cena P^* je 5,50 Kč a rovnovážné množství je 9 000 kusů koupených a prodaných za týden.

Rovnice (1.21) a (1.22) můžeme upravit do tvaru

$$P_D = 10 - 0{,}5Q, \text{ resp.} \tag{1.24}$$

$$P_S = 1 + 0{,}5Q \tag{1.25}$$

Rovnovážné množství odvodíme z rovnosti $P_D = P_S$, resp.

$$10 - 0{,}5Q = 1 + 0{,}5Q$$
$$Q^* = 9$$
$$P_D = P_S = 5{,}50 \text{ Kč/kus}$$

Zobecněme nyní naši předchozí analýzu nabídky a poptávky. Obecnou rovnici poptávky můžeme napsat jako

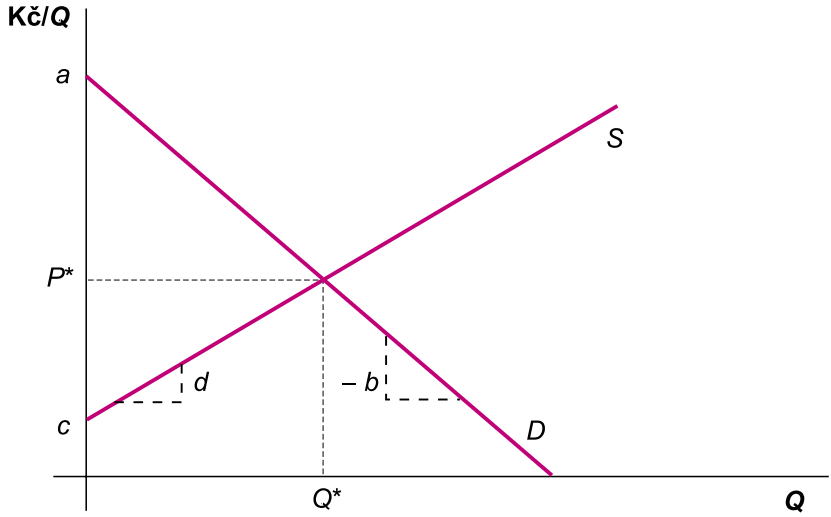
$$P_D = a - b \cdot Q\,,$$

kde Q = poptávané množství,
a = kladná konstanta; průsečík funkce poptávky se svislou osou; tzv. cena šokující poptávku,
$-b$ = záporná konstanta vyjadřující klesající poptávkovou křivku.

Obecná rovnice nabídky je

$$P_S = c + d \cdot Q\,,$$

kde Q = nabízené množství,
c = kladná konstanta; průsečík funkce nabídky se svislou osou; tzv. cena šokující nabídku,
d = kladná konstanta vyjadřující směrnici funkce nabídky.



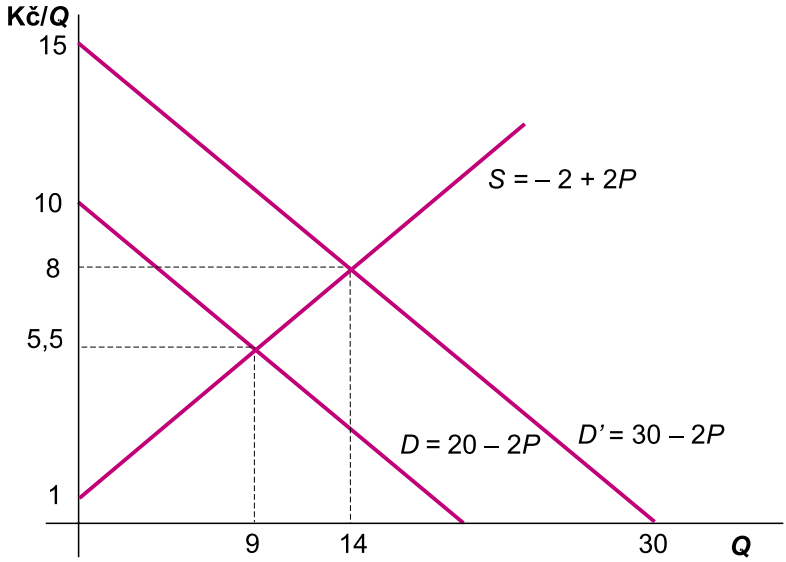
Obr. 1–7 Rovnovážná cena a množství

Tržní rovnováha v případě posunu poptávky nebo nabídky

Mezi faktory způsobující posun funkce poptávky patří zejména

- změna preferencí spotřebitele,
- změna velikosti důchodu spotřebitelů,
- změna cen substitučních a komplementárních statků,
- očekávání spotřebitelů,
- reklama na daný statek, substitut nebo komplement,
- kapacita trhu apod.

Růst poptávky v důsledku změny některého z uvedených faktorů je spojen s posunem funkce poptávky směrem doprava nahoru; za jinak nezměněných okolností vede k růstu rovnovážné ceny i poptávaného množství.



Obr. 1–8 Vliv posunu funkce poptávky na tržní rovnováhu

▶ *Vyjděme z našeho příkladu trhu s banánky v čokoládě a předpokládejme, že poptávka po nich vzrostla na* $Q'_D = 30 - 2P$. *Funkce nabídky zůstává nezměněna, takže při hledání rovnovážné ceny vyjdeme z rovnosti* $Q'_D = Q_S$:

$30 - 2P = -2 + 2P$, *takže* $P^* = 8$ *Kč/kus a* $Q^* = 14\,000$ *kusů* ◀

Hlavními faktory způsobujícími posun křivky nabídky jsou obvykle:

- změny v technologii, kterou firma používá,
- změny spojené se vstupy, zejména s jejich cenami,
- očekávání výrobců,
- mimoekonomické vlivy (např. počasí),
- počet prodávajících.

Růst nabídky je spojen s posunem funkce nabídky směrem doprava dolů; za jinak nezměněných okolností se projeví poklesem rovnovážné ceny a růstem rovnovážného množství.

■ Zásahy do tržní rovnováhy

Subjektem, který nejčastěji zasahuje do trhu, je stát. Na jedné straně je jeho působení na trhu pozitivní v tom smyslu, že vytvářením právního rámce umožňuje

efektivnější fungování trhu. Na druhé straně však některé státní zásahy, spojené s nesporně pozitivní snahou zjemnit dopad cenového mechanismu na jednotlivé tržní subjekty, mohou zabraňovat tomu, aby byl trh v rovnováze. Právě analýza nabídky a poptávky představuje nejen možnost, jak uvedený problém popsat, ale ukazuje i na důsledky státních zásahů do tržní rovnováhy.

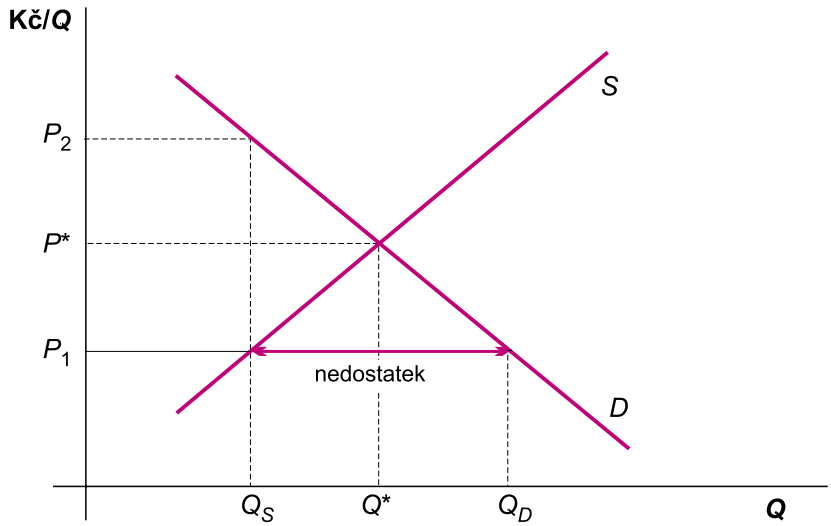
Podle toho, zda stát považuje za nutné chránit spotřebitele nebo výrobce, můžeme rozlišit dva případy intervence do tržní rovnováhy:

a) stanovení nižší než rovnovážné ceny,
b) stanovení vyšší než rovnovážné ceny.

a) Je-li cena stanovena regulačním opatřením na úrovni ***pod rovnovážnou cenou***, nazývá ji ekonomická teorie **cenovým stropem**, ekonomická praxe potom **maximální cenou**.

Ilustračním příkladem může být regulace nájemného, která byla zavedena v českých zemích již v roce 1917 (v podobě zmrazení nájemného pro rodiny vojáků). Deregulace nájemného za první republiky byla nahrazena regulovaným nájemným za protektorátu. Výše nájemného byla regulována v době centrálně plánované ekonomiky. Regulace nájemného byla zachována i po roce 1989, etapa deregulace nájemného proběhla v letech 2007–2012. V současnosti není trh nájemního bydlení v České republice regulován. Jiným příkladem cenové regulace je stanovení cen léků v České republice. Ceny léčivých přípravků, které jsou hrazeny ze zdravotního pojištění, jsou systémově regulovány tak, že se definují jednotlivé složky ceny, které budou podléhat regulaci, vymezují se léčiva, jejichž ceny budou regulovány, stanoví se způsob regulace jednotlivých složek ceny léčivého přípravku a určí se konkrétní výše regulované ceny. Konečná cena léku je dána součtem ceny výrobce, obchodní přirážky a DPH. U léčiv, hrazených z veřejného zdravotního pojištění, je regulována jak cena výrobce, tak i obchodní přirážka, a to stanovením maximální ceny. Určení maximální ceny výrobce se provádí ve správním řízení u Státního ústavu pro kontrolu léčiv, maximální obchodní přirážka je stanovena cenovým předpisem Ministerstva zdravotnictví ČR. S maximálními cenami se setkáme v řadě dalších případů (např. při regulaci cen zdravotních výkonů, stomatologických výrobků a zdravotnických prostředků Ministerstvem zdravotnictví ČR, při regulaci cen elektrické energie a zemního plynu Energetickým regulačním úřadem, při regulaci cen integrované veřejné vnitrostátní osobní silniční a železniční dopravy, městské hromadné dopravy, osobní taxislužby, služeb parkovišť apod. krajskými a obecními úřady atd.).

Představme si obecně trh s byty a porovnejme situaci neregulovaného a regulovaného trhu. Kdyby na tomto trhu působila neviditelná ruka trhu, interakce tržní nabídky a tržní poptávky by vedla trh do rovnováhy (P^*, Q^*). Tato úroveň tržní ceny bytů však může být mimotržní autoritou (vládou) považována za příliš vysokou, a proto navrhne nájemné regulovat. Stanoví maximální možnou cenu (cenový strop) P_1. Jak by tuto cenu posuzovali nabízející a poptávající? Vlastníci bytů by ji považovali za příliš nízkou, a proto by při ní nabízeli jen množství bytů Q_S. Naopak pro poptávající by to byla cena příjemná; proto by při ní poptávali množství bytů Q_D. Z obrázku je zřejmé, že by při regulované ceně P_1 vznikl **převis poptávky** projevující se v nedostatku bytů na trhu. V důsledku fixace tržní ceny na úrovni cenového stropu P_1 nemůže trh směřovat k rovnováze. Protože vlastníky bytů nemůže nikdo přinutit, aby nabízeli větší množství bytů, než jsou při dané ceně ochotni nabízet, je jimi nabízené ***množství Q_S při ceně P_1 nižší, než by bylo rovnovážné množství Q^****. V konečném důsledku by pozitivně myšlený zásah centrální autority vedl ke zhoršení situace spotřebitelů: potenciálním kupujícím by bylo nabízeno menší množství bytů než v případě, že by trh s byty nepodléhal regulaci.



Obr. 1–9 Cenový strop

▶ *Státní intervence v podobě cenového stropu by navíc mohla vést k černému trhu s byty a daňovým únikům, protože omezené množství bytů jsou poptávající ochotni kupovat za cenu P_2. Jelikož oficiální cena je regulovaná cena P_1, rozdíl mezi cenami P_2 a P_1 by zůstal majiteli bytu jako nezdaněný příjem. Negativní dopady stanovení cenového stropu pozorujeme rovněž na trhu léčiv: maximální*

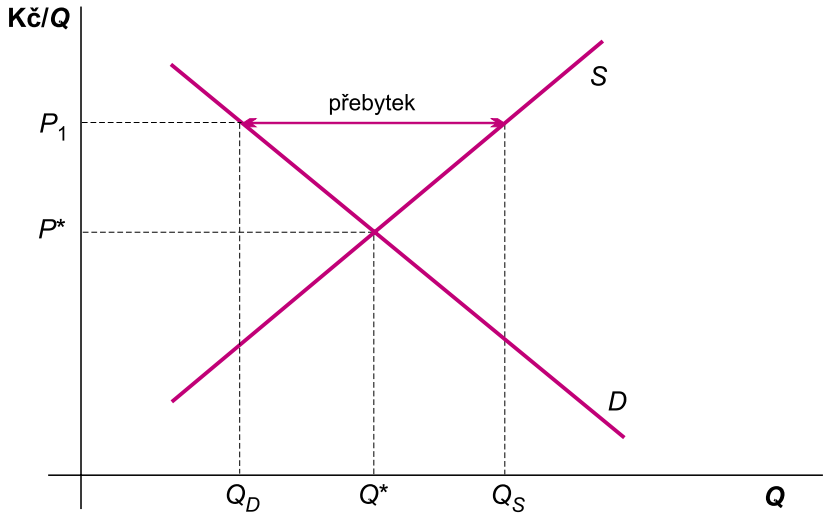
cena léků, hrazených ze zdravotního pojištění, je v České republice nižší než v zahraničí, což vede k exportu a může způsobovat nárazově nedostatky daného léku v ČR. ◀

b) Pokud je cena regulačním opatřením státu stanovena na vyšší úrovni, než by byla rovnovážná cena, hovoříme o **cenovém prahu**, resp. **minimální ceně**.

V praxi se můžeme s cenovým prahem setkat v souvislosti s regulací cen zemědělské produkce. Cílem intervence státu na trhu je často podpora výrobců v oblasti zemědělství.
Například v EU byla ještě nedávno stanovena minimální cena 1 tuny másla ve výši 3 282 €, a když světová cena klesla pod tuto úroveň, byl farmářům doplácen rozdíl prostřednictvím přímých plateb nebo subvencí. Evropský trh cukru byl až do roku 2015 regulován systémem kvót na množství vyrobeného cukru a minimální ceny cukrové řepy. Tyto regulační zásahy by měly podle Společné zemědělské politiky EU na období 2015–2020 zaniknout.
Minimální výkupní cenu garantuje např. Fairtrade International: když na konci roku 2013 poklesla cena kávy arabika na burze pod 1,10 dolaru za libru, řada pěstitelů nepokryla své náklady a ztrácela schopnost se svou prací uživit. Garantovaná minimální výkupní cena pro pěstitele v rámci systému fairtrade byla 1,40 dolaru za libru.
S minimální cenou se v České republice setkáme na energetickém trhu. Platby státu výrobcům energie z obnovitelných zdrojů jsou založeny na minimálních výkupních cenách, které jsou každoročně stanovovány Energetickým regulačním úřadem (na přelomu let 2015/2016 se o jejich výši vedla mezi ERÚ a vládou ČR velká diskuse).

Stanovení cenového prahu na úrovni P_1 na obr. 1–10 vede k **převisu nabídky**: cena je pro výrobce atraktivní, takže při ní nabízejí množství Q_S. Naopak kupující ji považují za příliš vysokou a poptávají množství Q_D. ***Množství Q_D je potom skutečně prodané množství, které je menší, než by bylo rovnovážné množství Q^****. Část vyrobené zemědělské produkce v rozsahu $Q_D - Q_S$ (převis nabídky) zůstává v důsledku fixního cenového prahu nerealizována. V této podobě by však cenový práh rozhodně nepředstavoval podporu zemědělců, naopak by jim situaci zkomplikoval. V praxi se používá modifikace tohoto státního zásahu v podobě tzv. **podporovaného cenového prahu**. Ten spočívá v tom, že stát celý převis nabídky vzniklý v důsledku regulované ceny na úrovni P_1 vykoupí, takže konečné realizované množství Q_S je větší než rovnovážné množství Q^*.

▶ *S dalšími podobami zásahů státu do trhu se setkáme v kapitole 20 věnované mikroekonomické politice státu.* ◀



Obr. 1–10 Cenový práh

Ekonomie a matematika

Výše popsaný analytický aparát používaný v mikroekonomii si v žádném případě nečiní nároky jakýmkoliv sebemenším způsobem nahrazovat matematické vzdělání ekonomů. Cílem části první kapitoly, zabývající se matematickými postupy při řešení ekonomických problémů, bylo spíše připomenout základní matematické principy a jejich aplikaci na ekonomické problémy spojené zejména s optimalizací ekonomického chování a tržní rovnováhou.

Používání matematiky v ekonomii má své výhody i nevýhody. Mezi výhody patří skutečnost, že matematika je srozumitelná lidem hovořícím různým národním jazykem; její jazyk je přesnější než verbální vyjádření. Formalizujeme-li určitý ekonomický problém, může matematika umožnit tento problém lépe řešit. Nevýhodou matematiky v ekonomii je nebezpečí převážení matematického pohledu nad ekonomickým. Proto je třeba vždy mít na paměti, že matematika má v ekonomii pouze pomocnou úlohu. Protože je však přesným a kompaktním vyjadřovacím prostředkem, neobejde se ekonomie bez jejího používání.

SHRNUTÍ

1. Ekonomie se zabývá alokací vzácných zdrojů mezi alternativní užití tak, aby byly uspokojeny potřeby lidí.
2. Mikroekonomie se snaží vysvětlit především rozhodování tržních subjektů (jednotlivců a firem) v podmínkách omezenosti zdrojů vzhledem k potřebám. Předpokládá, že se toto rozhodování uskutečňuje na základě racionálního chování.
3. Při vysvětlování příčin, podstaty a následků ekonomických proměnných a při predikci jejich vývoje v důsledku změn jiných proměnných používá ekonomická teorie modely. Model zachycuje podstatné rysy ekonomického systému. Je zpravidla založen na zjednodušujících předpokladech. Může být formulován verbálně, graficky nebo algebraicky. Charakteristickými rysy většiny modelů jsou předpoklad ceteris paribus, racionální chování a pozitivní či normativní přístup.
4. V ekonomických modelech se velmi často setkáme s derivací, která vyjadřuje to, co ekonomy nejvíce zajímá: jak se velmi malá změna jedné ekonomické proměnné projeví ve změně jiné ekonomické proměnné. Použití parciální derivace v ekonomii představuje aplikaci předpokladu ceteris paribus v ekonomických modelech: jestliže je závisle proměnná ovlivňována větším počtem nezávisle proměnných, analyzujeme pomocí tohoto přístupu pouze vztah mezi jednou nezávisle proměnnou a závisle proměnnou a ostatní nezávisle proměnné považujeme za konstantní.
5. Při řešení problémů optimalizace formulujeme nutnou a postačující podmínku. Nutnou podmínkou volného lokálního extrému funkce jedné proměnné je nulová hodnota první derivace celkové funkce. Postačující podmínkou je záporná, resp. kladná hodnota druhé derivace celkové funkce v případě maxima, resp. minima funkce, jejíž extrém zjišťujeme. Nutnou podmínku můžeme ekonomicky interpretovat tak, že jakákoliv činnost spojená s dosahováním daného cíle by měla být uskutečňována tak dlouho, dokud není dodatečný (mezní) příspěvek této činnosti k dosažení daného cíle nulový.
6. V případě, že je optimalizace cílové funkce spjata s určitým omezením, používáme k nalezení řešení Lagrangeova multiplikátoru. Ekonomicky jde o to, že každá činnost by měla být uskutečňována tak dlouho, dokud se nevyrovná poměr mezního výnosu a mezních nákladů u všech realizovaných činností.
7. Mezní veličinu vyjádříme graficky jako směrnici tečny příslušné celkové veličiny.
8. Průměrná veličina je vyjádřena směrnicí úsečky vedené z počátku na celkovou funkci.
9. Analýza nabídky a poptávky je nástrojem při analýze tržní rovnováhy. Mimotržní zásahy představují regulované ceny v podobě cenového stropu a cenového prahu.

Důležité pojmy

předmět zkoumání ekonomie
vzácnost zdrojů
tržní subjekty
racionální chování
ekonomický systém
ekonomický model
optimalizace funkce s jednou proměnnou
nutná podmínka
postačující podmínka
optimalizace funkce s více proměnnými
optimalizace funkce v případě jejího omezení
Lagrangeův multiplikátor
grafické znázornění mezních veličin
grafické znázornění průměrných veličin
vztahy mezi mezními a průměrnými veličinami
tržní rovnováha
cenový práh
cenový strop

Kontrolní otázky

1. Myslíte si, že se miliardáři setkávají s problémem vzácnosti zdrojů? Uveďte příklad.
2. Použijte konkrétní příklady k ilustraci tří společných rysů většiny ekonomických modelů. Zhodnoďte tvrzení: „Model dokonalé konkurence je úplně zbytečný, neboť jeho předpoklady jsou dalece vzdálené praxi.“
3. Proč ekonomy často zajímá směrnice funkce? Jakou ekonomickou veličinu vyjadřuje
   a) směrnice funkce celkového příjmu,
   b) směrnice funkce celkových nákladů,
   c) směrnice funkce celkového užitku,
   d) směrnice produkční funkce.
4. Charakterizujte rozdíl mezi mikroekonomickým chápáním pojmů „optimum“ a „rovnováha“. Uveďte příklady
   a) optima racionálně se rozhodujícího spotřebitele,
   b) optima firmy za předpokladu různých cílových funkcí.
5. Analyzujte z hlediska tržní rovnováhy
   a) vliv suchého a horkého léta v roce 2015 na trh cibule v České republice,
   b) plánované uvolnění evropského trhu s cukrem (opuštění systému stanovení kvót na výrobu cukru a minimálních cen cukrové řepy počínaje obdobím 2016/17),
   c) zvýšení spotřební daně na benzín v České republice.

Příklady

1. Určete, jaký objem výstupu má firma vyrábět, aby byl její celkový příjem maximální, když je funkce celkového příjmu dána rovnicí
   $TR = 400Q - 4Q^2$
2. Jaká je velikost mezního produktu, jestliže firma používá 5 jednotek variabilního vstupu (x) a produkční funkce je dána rovnicí
   $Q = 144x + 30x^2 - 2x^3$
3. Zjistěte, při jakém množství spotřeby statku X začne klesat mezní užitek. Funkci celkového užitku můžeme vyjádřit rovnicí
   $TU = 17x + 24x^2 - 2x^3$
4. Jedna z realitních kanceláří v Praze zjistila, že poptávka po bytech je dána funkcí
   $Q_D = 100\,000 - 5P$
   P = průměrné měsíční nájemné v Kč
   Na magistrátě odhadují, že nabídka bytů je dána funkcí
   $Q_S = 50\,000 + 5P$
   Jaká bude úroveň rovnovážného měsíčního nájemného?
5. Znázorněte prostřednictvím modelu dokonale konkurenčního trhu nekvalifikované práce v České republice stanovení minimální mzdy na úrovni 12 200 Kč za měsíc, resp. 73,20 Kč/hod. (od 1. 1. 2018). Analyzujte mikroekonomické efekty této tržní regulace.

Část 2

Chování spotřebitele a formování poptávky

2 Užitek, preference a optimum spotřebitele

3 Poptávka

4 Rozhodování spotřebitele v podmínkách rizika

2 Užitek, preference a optimum spotřebitele

Druhá část této učebnice je zaměřena na poptávku na trhu výrobků a služeb. Základem pro odvození poptávky je analýza chování spotřebitele, které věnujeme 2. kapitolu. Na individuální a tržní poptávku je soustředěna pozornost ve 3. kapitole. Ve 4. kapitole se budeme zabývat chováním spotřebitele v podmínkách rizika a nejistoty.

Zajímá nás tedy chování domácnosti (resp. jednotlivce) na trhu výrobků a služeb. K chování domácnosti se vrátíme ve čtvrté části, a to v souvislosti s nabídkou výrobních faktorů, ale také v části páté, v níž se budeme zabývat vzájemným působením všech ekonomických subjektů (domácností, firem a státu).

Proč spotřebitel nakupuje právě určité množství statků a ne jiné? Co určuje optimální množství statku? To jsou hlavní otázky, jimiž se v této kapitole budeme zabývat.

2.1 Předpoklady racionálního chování spotřebitele

Chování jednotlivce, stejně jako všech ekonomických subjektů, je možno vysvětlit na základě porovnávání efektů ekonomické aktivity a „újmy“ (výdajů, nákladů) s touto aktivitou spojených. Efektem je v případě jednotlivce užitek plynoucí ze spotřeby jednotlivých statků, „újmou“ je vynaložení důchodu (příjmu) na nákup těchto statků.

Jednotlivec řeší dva základní problémy: jak důchod získat a jak ho vynaložit – rozdělit na nákup různých statků. V této části se budeme zabývat problémem, jak je důchod vynakládán, budeme zkoumat chování spotřebitele. Tak vysvětlíme formování poptávky na trhu výrobků a služeb. V části čtvrté (kapitoly 14. až 17.) se dostaneme i k druhému problému: získávání důchodu.

Racionálně jednající spotřebitel ***maximalizuje užitek***. Ve svém rozhodování je však omezen svým důchodem. Užitek přitom plyne z ***preferencí*** spotřebitele.

Poznámka: Zastavme se u problému, co určuje preference. Tato otázka je velmi složitá a zahrnuje faktory biologické, psychologické, kulturní a společenské atd. Je možno říci, že na nízké úrovni vývoje společnosti, při nízké životní úrovni, je klíčová otázka přežití, zatímco s rozvojem společnosti roste

význam komfortu. Pro rozvinutější společnost a s růstem životní úrovně nabývají na významu faktory jako společenské postavení, estetické cítění apod.

Východiskem teorie spotřebitele je úvaha, že jednotlivec vybírá z různých souborů statků neboli spotřebních košů.

▶ *Vezměme v úvahu čtyři spotřební koše, které se skládají ze dvou statků (ostatní statky nebereme v úvahu nebo považujeme jejich množství za stejné ve všech sledovaných koších):*

– *spotřební koš K1: 1 šálek kávy a 2 jogurty,*
– *spotřební koš K2: 2 šálky kávy a 1 jogurt,*
– *spotřební koš K3: 2 šálky kávy a 2 jogurty,*
– *spotřební koš K4: 1 šálek kávy a 1 jogurt.* ◀

Rozhodování spotřebitele je potom ***volba takového spotřebního koše***, který přináší maximální užitek, jednotlivé spotřební situace porovnává z hlediska preferencí. Preference budeme analyzovat při použití několika zjednodušujících předpokladů, které je pro jejich význam možno považovat za **axiómy**.

1. **Axióm úplnosti srovnání**. Předpokládáme, že každé dva koše statků mohou být srovnávány z hlediska preference spotřebitele. Pro každé dva spotřební koše A a B musí nastat jedna ze tří následujících situací:
   - A je preferován před B, tento případ označíme $A > B$;
   - B je preferován před A, označíme $A < B$;
   - A i B jsou indiferentní, stejně atraktivní, označíme $A = B$.

   ▶ *V našem příkladě např. spotřebitel pan Novák považuje za stejně atraktivní koše K1 (1 šálek kávy a 2 jogurty) a K2 (2 šálky kávy a 1 jogurt), avšak koš K3 (2 šálky kávy a 2 jogurty) je preferován před košem K1 i před košem K2, naopak košům K1 a K2 dá přednost před košem K4 (1 šálek kávy a 1 jogurt). Uvedené preference se týkají jednoho konkrétního spotřebitele a názor jiného jedince může být odlišný. Podstatné je, že spotřebitel je schopen se rozhodnout mezi různými spotřebními koši.* ◀

   Jednoduše řečeno: axióm úplnosti srovnání znamená schopnost spotřebitele rozhodnout se, kterému koši statků dá přednost, seřadit koše podle preferencí.

2. **Axióm tranzitivity.** Předpokládáme, že pro každé tři koše statků A, B, C, platí: je-li A preferován před B a B preferován před C, potom je i A preferován před C, neboli: když je $A > B$ a současně $B > C$, potom je i $A > C$.

   ▶ *V našem konkrétní příkladě to znamená, že pokud K3 > K2 a K2 > K4, potom K3 > K4. Dále pokud K1 = K2 a současně K3 > K1, potom je i K3 > K2.* ◀

Někdy je v modelu rozhodování spotřebitele zahrnut ještě **axióm nepřesycení** (Nonsatiation). Podle něj je větší množství statku vždy preferováno před množstvím menším. Tento předpoklad však bude v některých pasážích výkladu porušen.

▶ *V našem příkladě je tento axióm splněn: koše s vyšším množstvím statků jsou preferovány před koši s nižším množstvím statků.* ◀

Uvedené axiómy jsou zjednodušením, v realitě mohou nastat situace, kdy axiómy neplatí. Z axiómů srovnání a tranzitivity plyne, že spotřební situace je možno seřadit podle preferencí spotřebitele. Toto uspořádání nazýváme **preferenční stupnicí**.

▶ *Preference pana Nováka je tedy možno seřadit následovně: K3 > K1 = K2 > K4.* ◀

2.2 Měření užitku

Jak bylo řečeno dříve, cílem spotřebitele je maximalizace užitku. ***Užitek je veličina ukazující směr preferencí, pokud spotřebitel nalezne nejvíce preferovanou situaci, maximalizuje užitek***. Z preferencí tedy můžeme odvodit funkci užitku. Stačí, když více preferovanému spotřebnímu koši přiřadíme vyšší užitek. Konkrétní výše užitku přitom není podstatná.

▶ *V našem příkladě musí být tedy užitek koše K1 a K2 stejný, přitom musí být vyšší než užitek koše K4 a současně nižší než užitek koše K3.* ◀

Tímto způsobem současná ekonomická teorie řeší problém měřitelnosti užitku. Od vzniku teorie užitku naráží totiž ekonomická teorie na problém, jak měřit užitek a zda je vůbec užitek měřitelný.

Podle přístupu k měřitelnosti užitku odlišujeme kardinalistickou a ordinalistickou verzi teorie užitku.

■ Kardinalistická verze teorie užitku

Kardinalistická verze považuje užitek za přímo měřitelný, za kardinální veličinu. V tomto případě známe konkrétní hodnoty užitku.

Celkový užitek (Total Utility, *TU*) vyjadřuje celkové uspokojení potřeb při spotřebě daného množství statku.

Mezní užitek (Marginal Utility, *MU*) vyjadřuje změnu celkového užitku vyvolanou změnou spotřebovávaného množství statku o jednotku.

▶ *Pokud předpokládáme spotřebu pouze jednoho statku, je funkce mezního užitku (MU) první derivací funkce celkového užitku (TU). Pokud je TU rostoucí,*

je MU kladný. Protože však je TU rostoucí v klesající míře (je tedy konkávní), MU je klesající. ◀

Pokud je užitek měřitelný, je možno sestrojit přímo křivku celkového a mezního užitku, jak je tomu na obr. 2–1. Geometricky je mezní užitek směrnice křivky celkového užitku v daném bodě.

Nejdříve se budeme zabývat vývojem užitku se změnou spotřebovávaného množství jednoho statku.

Celkový užitek roste s růstem spotřebovávaného množství statku, ale přírůstky užitku se zpomalují; mezní užitek je tedy klesající. Předpoklad zpomalujících se přírůstků celkového užitku je natolik významný, že hovoříme o ***zákonu klesajícího mezního užitku***.

Na obr. 2–1 vidíme, jak se mění celkový užitek, a na obr. 2–2 jak se vyvíjí mezní užitek se změnou spotřebovávaného množství statku. Z obr. 2–1 a 2–2 je rovněž vidět, že od určitého množství spotřebovávaného statku může být jeho celkový užitek klesající a mezní užitek záporný. Tento bod nazýváme **bodem nasycení** (bod *A*). Při jakém množství statku dosáhne spotřebitel bodu nasycení a zda vůbec tento bod existuje, závisí na charakteru statku a na preferencích spotřebitele.

Doposud jsme se zabývali pouze vztahem mezi užitkem a množstvím jednoho spotřebovávaného statku. Celkový užitek je však závislý na množství všech statků.

Užitek je, za jinak nezměněných podmínek***, funkcí množství spotřebovávaných statků***:

$$U = f(X_1, X_2, ..., X_n),$$

kde $X_1, X_2, ..., X_n$ jsou množství jednotlivých statků.

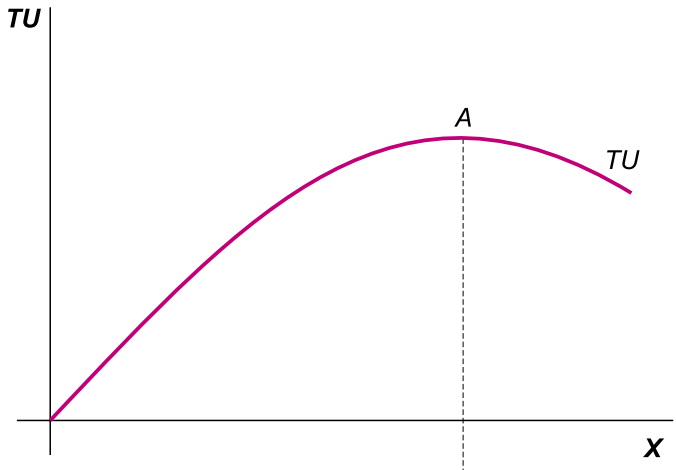
Pro jednoduchost a možnost grafického znázornění budeme v dalším textu předpokládat, že jednotlivec spotřebovává pouze dva statky, *X* a *Y*, a užitek je funkcí těchto dvou statků:

$$U = f(X, Y)$$

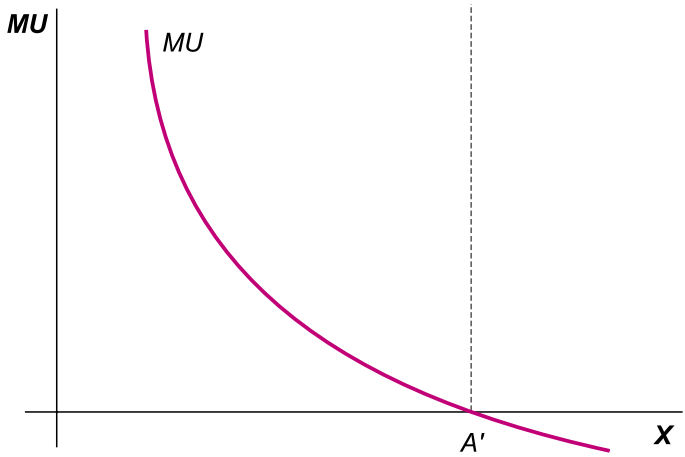
Pokud bereme v úvahu dva statky, jsou MU_X a MU_Y parciální derivací funkce užitku:

$$MU_X = \delta U/\delta X \quad \text{a} \quad MU_Y = \delta U/\delta Y$$

▶ *V našem příkladě funkce užitku odpovídající preferencím spotřebitele může být např.* $U = X \cdot Y$, *nebo* $U = 2X \cdot Y$, *nebo* $U = X^2 \cdot Y^2$, *kde X je množství šálků kávy a Y množství jogurtů.* ◀



Obr. 2–1 Celkový užitek



Obr. 2–2 Mezní užitek

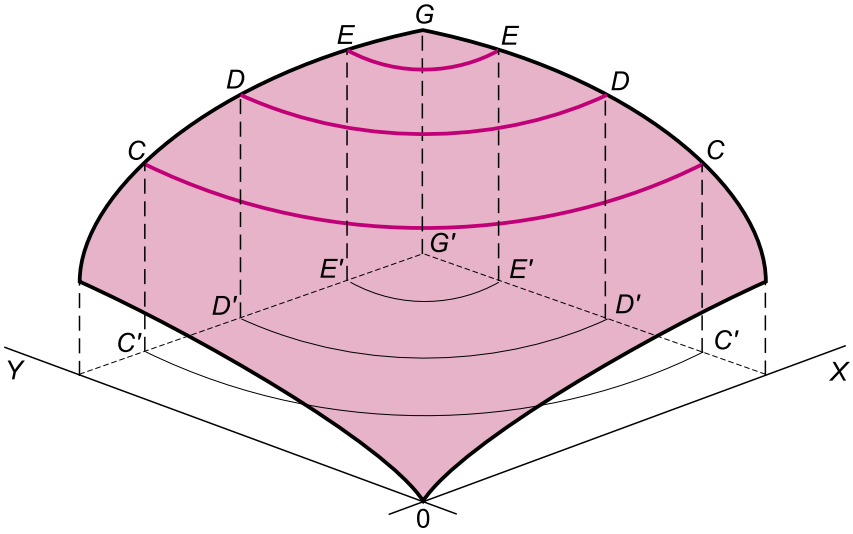
Poznámka: Funkce užitku znázorňuje závislost užitku na množství statku. Je projevem preferencí spotřebitele. Konkrétní vývoj užitku závisí také na psychologických faktorech, zkušenostech spotřebitele, tradicích apod. Tyto faktory budeme považovat za dané.

Ordinalistická verze teorie užitku

Současná ekonomická teorie se většinou přiklání k **ordinalistické verzi** teorie užitku, podle níž není užitek přímo měřitelný. Spotřebitel je schopen říci, kterou spotřební situaci preferuje, ale ne jak velký je její užitek. Dále je možno určit,

zda celkový užitek s růstem množství spotřebovávaného statku roste a mezní užitek je tedy kladný, či zda celkový užitek klesá a mezní užitek je záporný.

Z toho plyne, že spotřebitel je schopen seřadit kombinace statků podle jejich užitku, avšak není schopen určit velikost užitku těchto kombinací. Potom je i grafické znázornění odlišné (obr. 2–3).



Obr. 2–3 Ordinalistická verze teorie užitku

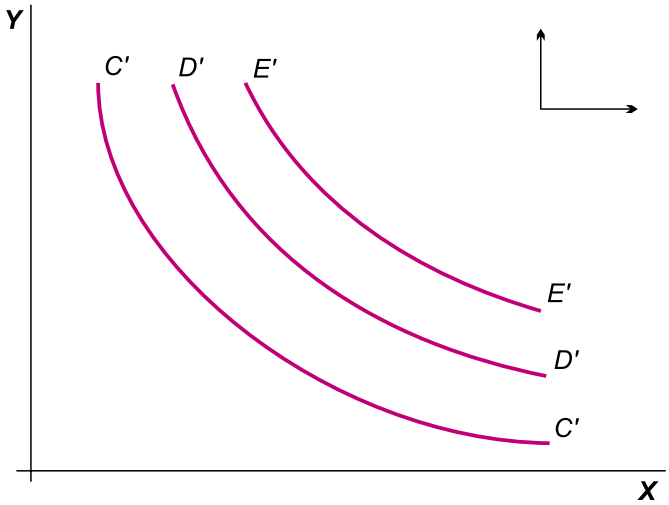
V tomto případě není možné zakreslit přímo křivku celkového užitku, avšak je možno spojit body znázorňující kombinace se stejným užitkem. Jde vlastně o body stejně vzdálené od základny. Tak získáme křivky *CC*, *DD* a *EE*. Pro konstrukci obr. 2–3 je třeba určit směr preferencí. Obrázek si představíme jako mapu kombinací statku *X* a *Y*. Určením směru preferencí stanovíme „vrchol kopce užitku“ (bod nasycení, zde bod *G*). Křivky představující stejný užitek jsou potom „vrstevnicemi kopce užitku“.

V našem případě pro oba statky platí, že kombinaci s vyšším množstvím dá spotřebitel přednost před kombinací s množstvím nižším, tj. že platí axióm nepřesycení. Jsme tedy schopni říci, že všechny kombinace na křivce *DD* jsou stejně užitečné. Současně jsou kombinace na křivce *DD* více užitečné než kombinace na křivce *CC* a méně užitečné než kombinace na křivce *EE*. Přitom nemusíme znát úroveň užitku jednotlivých kombinací. Křivky znázorňující kombinace se stejným užitkem nazýváme indiferenční křivky.

Indiferenční křivka je množina kombinací statku *X* a *Y* se ***stejným celkovým užitkem***.

Protože úroveň užitku není podstatná, můžeme indiferenční křivky přenést do dvojrozměrného grafu (jejich projekcí na rovinu základny), neboli budeme zná-

zorňovat pouze množství statků *X* a *Y* a nikoliv úroveň užitku. Z křivek *CC*, *DD* a *EE* dostaneme křivky *C'C'*, *D'D'* a *E'E'*. Tak dostaneme indiferenční křivky, znázorněné na obr. 2–4.



Obr. 2–4 Indiferenční křivky

Šipky na obrázku vpravo znázorňují směr preferencí. Jak již bylo řečeno, jde zde o dva statky, pro něž platí, že větší množství je preferováno před menším.

Indiferenční křivky je tedy možno použít pro ordinalistický přístup jako znázornění kombinací dvou statků se stejným užitkem.

Poznámka: V kardinalistickém pojetí by bylo možno každé indiferenční křivce přiřadit určitou konkrétní úroveň užitku.

Z toho, co bylo řečeno výše, plyne, že k indiferenčním křivkám je možno přistoupit dvojím způsobem:

- na základě užitku (indiferenční křivka představuje určitou úroveň užitku),
- na základě preferencí (indiferenční křivky zobrazují preference).

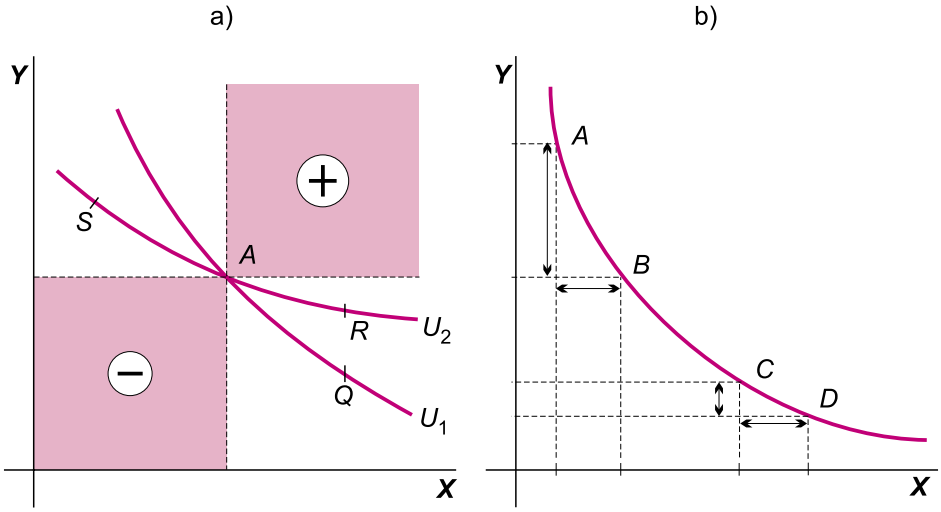
2.3 Indiferenční křivky v podmínkách různých preferencí

V dalším textu budeme indiferenčních křivek používat při analýze chování spotřebitele, a proto se nejdříve zastavíme u jejich vlastností.

■ Vlastnosti indiferenčních křivek

1. ***Indiferenční křivky jsou klesající*** (mají negativní směrnici).

Předpokládejme, že pro oba statky (X i Y) platí, že větší množství je preferováno před menším (axióm nepřesycení). Potom jsou kombinace, které znamenají více obou statků, preferovány před kombinacemi znamenajícími méně obou statků. To je znázorněno na obr. 2–5a, kde oblasti označené + jsou kombinace preferované před A (protože oba statky jsou zastoupeny hojněji) a v oblasti označené – jsou kombinace, před nimiž je preferována kombinace A (protože jsou oba statky zastoupeny méně). Ve zbývajících dvou oblastech jsou všechny kombinace, kde je více X a méně Y, nebo naopak. Zde tedy můžeme hledat kombinace se stejným užitkem jako A, např. S a R. Tyto body leží na stejné indiferenční křivce, která musí být klesající (zde je takovou indiferenční křivkou např. U_2).



Obr. 2–5 Vlastnosti indiferenčních křivek