

# Produkční funkce – účinný nástroj ekonomické analýzy firem (1)

## 1. Produkční funkce a výrobní faktory

Modelový aparát produkčních funkcí umožňuje kvantifikaci výrobních faktorů ekonomického růstu na úrovni mikroekonomiky, resp. teorie firmy, především však na makroekonomické úrovni jednotlivých odvětví a ekonomiky jako celku (ekonomiky státu, hospodářské integrace více států – např. EU).

Produkční funkcí (production function) se rozumí formalizované (matematické) vyjádření příčinných vztahů mezi vstupy (výrobními faktory), používanými technologiemi výroby a výstupy (objemem vyrobených komodit a/nebo poskytnutých služeb) firmy, odvětví nebo celé ekonomiky při využívání konečné množiny výrobních faktorů. Produkční funkce může být vyjádřena buď matematickou funkcí, grafem nebo tabulkou.

Výrobními faktory se rozumí výrobní vstupy, potřebné k produkci různých statků (komodit, služeb). Mezi základní výrobní faktory „klasické“ politické ekonomie tržního hospodářství industriální společnosti minulosti patří půda, práce a kapitál.

S přechodem od industriální společnosti minulosti k informační společnosti současnosti v ekonomicky vyspělých zemích a akcelerujícím přechodem nejvyspělejších ekonomik světa (USA, Japonsko, SRN, Francie, VB, Číny aj.) k tzv. znalostní (na znalostech založené) společnosti, se dalším výrazným výrobním faktorem stává know-how (nové informace, poznatky a znalosti).

Problematika produkčních funkcí na makroekonomické úrovni se týká státních ekonomik (nebo ekonomik hospodářských skupení států – např. EU) a jejich jednotlivých odvětví. Produkční funkce na mikroekonomické úrovni slouží k ekonomické analýze statisíců podniků a firem jednotlivých ekonomik.

## 2. Vymezení produkční funkce

Produkční funkcí se obvykle rozumí konkrétní matematická funkce, popisující technologickou závislost vstupů a výstupů výrobního procesu. V obecném tvaru ji lze vyjádřit ve tvaru (1):

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m)$$

kde  $y$  je výstup (zpravidla objem výroby),  
 $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m$  jsou různé výrobní faktory  
(index  $m$  udává počet výrobních faktorů),  
 $f$  je obecné vyjádření nějaké matematické funkce  
(rovnice).

Základy teorie produkčních funkcí položila práce Ch. W. Cobba a P. H. Douglase [2], v níž jsou uvedeny výsledky empirických zkoumání, vycházejících z makroekonomické analýzy údajů za odvětví zpracovatelského průmyslu v USA za období 1899 – 1922.

Praktický význam produkčních funkcí spočívá v možnosti jejich využití při řešení takových „strategických“ úloh, jako např. jsou:

- určení efektivnosti (produktivity) každého z výrobních faktorů při konstantních ostatních faktorech prostřednictvím tzv. produktivních funkcí,
- kvantifikace vzájemné zaměnitelnosti výrobních faktorů a jejich důsledků,
- stanovení vlivu technického pokroku (know-how), výrobních, informačních, telekomunikačních aj. technologií, využívaných při výrobě statků (komodit a služeb),

- určení výsledného objemu výroby v závislosti na možných změnách výrobních faktorů, a to včetně trendů vymezení podmínek optimalizace výrobního procesu,
- stanovení rozsahu některého výrobního faktoru při dané úrovni ostatních výrobních faktorů pro předem požadovaný objem výroby.

Při konkrétní specifikaci produkční funkce je třeba především vymežit množinu relevantních výrobních faktorů a zároveň určit, v jakých jednotkách a jejich metrice se vyjádří vstupy a výstupy výrobního procesu.

Dle počtu výrobních faktorů se produkční funkce dělí na jednofaktorové a vícefaktorové. Jako proměnné  $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m$  se používají nejčastěji základní fondy ( $F$ ), pracovní síla ( $P$ , resp.  $L$ ), finanční kapitál ( $C$ ), přírodní zdroje (půda aj.) a podmínky, know-how a některé další faktory.

Při praktických ekonomických analýzách se objem výroby obvykle vyjadřuje jen v závislosti na dvou výrobních faktorech, a to základními výrobními fondy a lidskou prací. Základní fondy se často vyjadřují pomocí hodnotových ukazatelů o stavu základních prostředků, někdy jenom strojních. Objem výroby ( $y$ ) lze vyjádřit různými ekonomickými ukazateli (hrubý národní produkt, hodnota přidaná zpracováním aj.) v závislosti na charakteru a cíli ekonomické analýzy.

Při aplikaci produkčních funkcí se lze setkat s řadou interpretačních a implementačních problémů, m. j. vyplývajících ze skutečnosti, že při konstrukci produkčních funkcí se využívá jak „průřezových“ údajů, tak údajů časových řad, navíc různými způsoby agregovaných.

Umožňuje-li vícefaktorová produkční funkce změny v proporcích výrobních faktorů, hovoří se o substituční produkční funkci. Ta připouští vzájemnou záměnu faktorů. Tzn., že pokles jednoho faktoru lze kompenzovat růstem jiných faktorů. Tato podmínka je v řadě praktických aplikací splněna. Proto substituční produkční funkce nacházejí v praxi poměrně široké uplatnění.

## Literatura

(vybrané tituly)

- [1] ALLEN, R. G. D.: Matematická ekonomie. Praha, Academia, 1971.
- [2] COBB, CH. W., DOUGLAS, P. H.: A Theory of Production. American Economic Review, 1928, č. 18, s. 139 – 165.
- [3] HENDERSON, J. M., QUANT, R. E.: Microeconomic Theory – A Mathematical Approach. New York, McGraw-Hill, 1958.
- [4] MC CARTHY, P. S.: Transportation Economics – Theory and Practise: A Case Study Approach. Oxford, UK, Blackwell Publishers, 2001.

*Pokračovanie v budúcom čísle.*

**Ing. Jaroslav Veselý, CSc.**

**Katedra řídicí techniky a telematiky  
Fakulta dopravní  
České vysoké učení technické v Praze, ČR  
e-mail: vesely@fd.cvut.cz**