PRODUKČNÍ FUNKCE. ZÁKLADY TEORIE FIRMY. FORMY TECHNICKÉHO POKROKU

Produkční funkce zachycuje vztah mezi výstupem a vstupy do výroby. Tento proces přeměny vstupů na výstup závisí na mnoha faktorech, jako jsou například:

- ➔ tržní struktura (monopol, dokonalá konkurence…);
- ➔ legislativa (centrálně plánovaná versus tržní ekonomika);
- ➔ společenské a politické uspořádání země;
- ➔ klimatické a geografické podmínky.

V optimálním výrobním programu se uplatňují takové postupy, které zaručí při daných objemech výrobních faktorů největší objem výstupu. Takový postup se nazývá **efektivním**. Cílem analýzy produkční funkce může být **vysvětlení skutečného objemu produkce** v závislosti na použitých vstupech, nebo **vysvětlení potenciálního objemu produkce** v závislosti na potenciálu výrobních faktorů (jde o teorii růstu, kde se zkoumá produkční mezera).

Komplementární produkční funkce vyjadřuje závislost produkce na **fixních proporcích** výrobních faktorů, například kolik vyrobíme s jednou jednotkou kapitálu a dvěma jednotkami práce a o kolik více vyrobíme s dvěma jednotkami kapitálu a čtyřmi jednotkami práce. Poměr výrobních faktorů ve výrobním procesu je tedy konstantní.

Substituční produkční funkce vyjadřuje závislost určitého fixního objemu produkce na **různých kombinacích** výrobních faktorů, například umožňuje analyzovat i to, kolik jednotek práce potřebujeme, abychom vyrobili 10 ks výrobku s polovinou jednotky kapitálu, když víme, že vyrobíme 10 ks výrobku s jednou jednotkou kapitálu a dvěma jednotkami práce.

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY PRODUKČNÍCH FUNKCÍ

1) **Mezní produktivita**: uvádí, jak se **zvýší výstup, když se jeden vstup zvýší o malé množství** a druhý zůstane nezměněn. Pro mezní produkt kapitálu resp. práce platí

$$MP_K = f_K = (\delta Y/\delta K);$$
$$MP_L = f_L = (\delta Y/\delta L).$$

Pro celkovou změnu produkce při změně kapitálu o dK a práce o dL platí $dY = f_K dK + f_L dL$, jde tedy o aritmetický průměr přírůstků obou faktorů, kde vahami jsou jejich mezní produktivity.
Průměrná produktivita vyjadřuje objem výstupu připadající na jednotku práce či kapitálu.

2) **Mezní míra substituce** uvádí, jak lze **nahrazovat jeden výrobní faktor druhým při nezměněném objemu produkce**. Například mezní míra substituce práce kapitálem říká, o kolik můžeme snížit práci při zvýšení kapitálu o jednotku:

$$MMS_{KL} = -(dL/dK) = MP_K/MP_L = f_K/f_P.$$

Různé kombinace výrobních faktorů, které zajišťují stejný objem produkce, se nazývají **izokvanty**. Izokvanty jsou konvexní, protože mezní míra substituce klesá (za první dodatečnou jednotku kapitálu musíme obvykle obětovat více jednotek práce než za desátou dodatečnou jednotku kapitálu). Geometricky je tedy mezní míra substituce tangens úhlu tečny izokvanty v daném bodě.

3) **Pružnost substituce** udává zaměnitelnost výrobních faktorů při neměnném objemu produkce v daném bodě izokvanty. Na rozdíl od *MMS* ale není závislá na jednotkách výrobních faktorů. Plošší izokvanty znamenají, že zaměnitelnost faktorů je snadná, a pružnost substituce je tedy velká. Vyjádříme ji jako

$$\sigma = \frac{d(\frac{L}{K})}{L/K} / \frac{d(MMS_{KL})}{MMS_{KL}},$$

jde tedy o **procentní změnu proporce výrobních faktorů vztaženou k procentní změně jejich MMS**. Jsou-li výrobní faktory komplementy, pak σ = 0 (Leontieffova produkční funkce). Je-li σ = nekonečno, pak jsou izokvanty přímkami.

a. Pokud je σ shodná v každém bodě izovkanty, jde o produkční funkci s konstantní pružností substituce.
b. Pokud se σ mění, jde o produkční funkci s variabilní pružností substituce.

ZÁKLADY TEORIE FIRMY

Předpokládejme, že firma se snaží maximalizovat svůj zisk, tedy rozdíl mezi tržbami a náklady. Jak má tato firma určit **optimální poměr práce a kapitálu**?
Platí $z = pY - mK - wL \rightarrow$ max, kde *p* je cena prodávané produkce, *m* a *w* pak ceny výrobních faktorů kapitálu a práce. Abychom našli maximum, musíme první parciální derivace zisku podle kapitálu, resp. práce položit rovny nule. Zároveň víme, že změna množství kapitálu, resp. práce ovlivňuje i objem výstupu. Proto tyto podmínky prvního řádu můžeme vyjádřit vztahem

$$\frac{\partial z}{\partial K} = p\frac{\partial Y}{\partial K} - m = 0$$

$$\frac{\partial z}{\partial L} = p\frac{\partial Y}{\partial L} - w = 0$$

V tom případě platí vztahy:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{m}{p}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{w}{p}$$

což znamená, že **mezní produktivita výrobního faktoru se musí rovnat jeho reálné ceně**, jinak není proces efektivní.

Rovnice

$$\max Y = f(K,L)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{m}{p}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{w}{p}$$

představují systém tří simultánně závislých rovnic, kde *m/p* a *w/p* mají exogenní charakter, zatímco objem práce, kapitálu a výstupu jsou endogenními proměnnými.

Totéž lze formulovat i jako duální úlohu, kde se minimalizují celkové náklady firmy pro daný objem produkce. Hledáme tedy takový objem práce a kapitálu, který minimalizuje náklady při daném objemu produkce, takže objem produkce je zde také exogenní veličinou. Nutné podmínky pro existenci minima jsou splněny, pokud platí, že $MMS_{K,L} = m/w$, tedy **poměr mezních produktivit výrobních faktorů se rovná poměru jejich cen**. Křivky odpovídající konstantním nákladům objemu produkce pro různé kombinace VF se nazývají **izonákladové**. Podrobněji viz Hušek, Aplikovaná ekonometrie str. 37-38.

V praxi je problémem při odhadu produkčních funkcí zejména otázka **agregace**, protože většinou nevyrábíme jeden homogenní produkt ani nepoužíváme pouze práci a kapitál jakožto výrobní faktory. Ještě problematičtější je to při odhadu produkční funkce za celé odvětví nebo ekonomiku. Při agregaci v rámci jednoho odvětví se tak obvykle předpokládá, že jednotlivé firmy jsou relativně stejnorodé.

Firma se snaží maximalizovat zisk.
Mezní produktivita výrobního faktoru by se měla rovnat jeho reálné ceně.
Poměr mezních produktivit výrobních faktorů by se měl rovnat poměru jejich cen.

TECHNICKÝ POKROK

Někdy je růst produkce vyvolán nikoli jen růstem vstupů, ale i technickým pokrokem. Jaké existují **typy technického pokroku**?

1) Neutrální: neovlivňuje průměrnou ani mezní produktivitu výrobních faktorů, jejich poměr ani mezní míru substituce, nemění kapitálovou ani pracovní náročnost procesu;
2) Neneutrální: ovlivňuje něco z výše uvedeného.

Dle Hickse – podle způsobu vlivu pokroku na vztah mezi mezní mírou substituce a proporcemi VF.

1) pracovně či kapitálově **neutrální** (nezpředmětněný) technický pokrok: vztah mezi mezní mírou substituce a proporcí VF se nemění
2) **pracovně úsporný** technický pokrok: **roste rychleji mezní produktivita práce** než kapitálu
3) **kapitálově úsporný** technický pokrok: **roste rychleji mezní produktivita kapitálu** než práce

Dle Harroda:

1) **neutrální technický pokrok** = pokud se MP_K nemění, zůstávají proporce ostatních VF konstantní. Odpovídá to technickému pokroku, který je **zpředmětněný v práci**.
2) **pracovně úsporný pokrok** = pokud se MP_K nemění, roste poměr kapitálu a práce, tedy i při neměnné mezní produktivitě kapitálu používáme v poměru k práci více kapitálu
3) **kapitálově úsporný pokrok** = pokud se MP_K nemění, klesá poměr kapitálu a práce

Dle Solowa:

1) **neutrální technický pokrok**: zůstává neměnná relace mezi průměrnou produktivitou práce a průměrnou reálnou mzdou – jde o pokrok **zpředmětněný v kapitálu**, vlastně zrcadlová obdoba Harrodova pojetí. Při neměnné mzdě roste jen produktivita kapitálu, ale produktivita práce se nemění;
2) **neneutrální technický pokrok**: při konstantní reálné mzdě se **mění produktivita práce**

Ročníkové produkční funkce: uvolnění předpokladu o homogenitě VF, zkoumá se vliv pokroku v souvislosti s kapitálem, předpokládá se, že mladší ročníky strojů jsou efektivnější než starší.

ZDROJE

Hušek, R.: Aplikovaná ekonometrie. Nakladatelství Oeconomica, Praha 2009.
Krkošková, Š., Ráčková, A., Zouhar, J.: Základy ekonometrie v příkladech. Nakladatelství Oeconomica, Praha 2010.