

6. Teorie výroby

Firma vystupuje na trhu finální produkce v pozici nabízejícího a současně na trhu výrobních faktorů v pozici poptávajícího. Firma používá různé vstupy (výrobní faktory), které ve výrobě transformuje do finálních statků a služeb. Řídí se přitom pravidlem minimalizačně-maximalizačním, tj. snaží se minimalizovat peněžní prostředky vynaložené na výrobu a maximalizovat zisky z výroby.

Průvodce studiem:

V této kapitole se budeme věnovat straně výroby, přičemž je třeba si uvědomit, že výroba není chápána pouze ve smyslu produkce hmotných statků, ale poskytování užitečných služeb. Základní otázky, které si v této kapitole budeme klást, se tedy týkají vazby mezi vstupy a výstupy. Přesněji řečeno: jaké množství vstupů, event. v jakých kombinacích, by měla firma najímat v různých časových obdobích, aby byla výrobně efektivní. V průběhu textu budete mít možnost zamyslet se nad průběžnými otázkami, jejichž řešení spolu s řešením závěrečných úkolů naleznete v dalším souboru k tématu 6. Mějte na paměti, že tento text tvoří pouze základní studijní rámec. Detailnější informace k tématu naleznete v doporučené literatuře.

6.1 Produkce firmy

Produkční funkce představuje vztah mezi množstvím vstupů a výstupů (firmy, dílny, odvětví atd.), které lze vyrobit při dané technologii. Vstupy představují výrobní faktory, které firma najímá na trhu výrobních faktorů. Obecně lze produkční funkci vyjádřit rovnicí:

$$Q = f(F_1, F_2, F_3, \dots, F_n)$$

Pokud použijeme dva vstupy, hovoříme o dvoufaktorové produkční funkci.

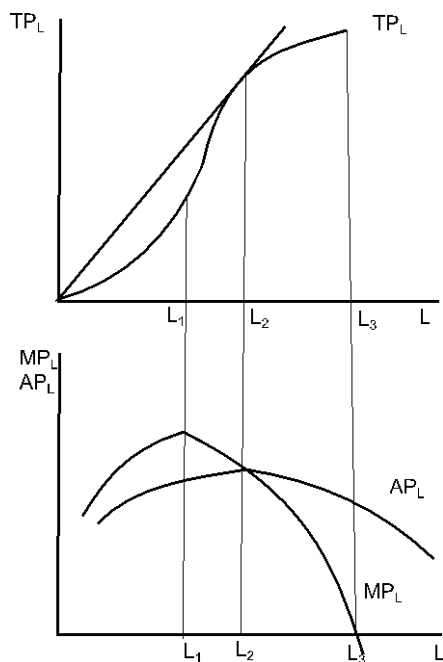
Každé rozhodnutí je v první řadě otázkou časového období. V krátkém období představuje práce (L) jediný variabilní vstup, kapitál (K) je považován za fixní. V dlouhém období lze měnit již oba vstupy. Z hlediska období rozlišujeme:

- krátkodobou produkční funkci – vztah mezi výstupem a variabilním vstupem (L) při dané fixní úrovni kapitálu
- dlouhodobou produkční funkci – všechny vstupy jsou variabilní a mohou být vzájemně substituovány.

6.2 Produkční analýza v krátkém období

Grafickým znázorněním produkční funkce v krátkém období je tzv. **celkový (fyzický) produkt (TP)**. Nejčastěji se můžeme setkat s tvarem křivky TP, který je důsledkem měnících se výnosů z variabilního vstupu, nicméně je třeba mít na paměti, že teoreticky mohou existovat i produkční funkce s jiným průběhem.

Obr. 6-1 Celkový, průměrný a mezní produkt



Pro další analýzu má zvláštní význam především **mezní produkt**, který vyjadřuje příspěvek poslední přidané jednotky vstupu (při nezměněných ostatních vstupech) k dosaženému výstupu. Geometricky je mezní produkt vyjádřením sklonu křivky celkového produktu.

$$MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L}$$

Tvar produkční funkce je určován zákonem klesajících výnosů. Ten říká, že zvyšuje-li se množství jednoho vstupu při konstantní úrovni všech ostatních vstupů, budou se snižovat přírůstky výstupu. V grafickém pojetí se tedy počátek zákona klesajících výnosů váže na bod, kdy začíná celkový produkt růst pomaleji než množství zapojovaného vstupu, tedy dosahuje mezní produkt svého maxima (a začíná klesat).

Průměrný produkt se v praxi zpravidla používá při vyjadřování produktivity jednotlivých výrobních faktorů. Průměrný produkt práce tedy představuje množství produkce připadající na jednotku práce.

$$AP_L = \frac{TP_L}{L}$$

Z grafu je patrné, že existují jasné vazby mezi průběhem celkového, mezního a průměrného produktu práce.

- do bodu A MP roste, tzn. TP roste rychleji než množství používaného vstupu,
- od bodu A do C MP klesá, ale je kladný, tzn. TP roste pomaleji než množství používaného vstupu,
- od bodu C je MP záporný, tzn. TP klesá.

Průměrný produkt vykazuje podobné tendence jako mezní produkt. Nejprve roste, dosahuje svého maxima a následně klesá, jak je více jednotek práce přidáváno

k fixnímu množství kapitálu. Za zmínku ovšem stojí vztah mezi průměrným a mezním produktem:

- když mezní produkt přesahuje průměrný, průměrný produkt roste,
- když je mezní produkt nižší než průměrný, průměrný produkt klesá,
- mezní produkt tedy protíná průměrný v jeho maximu.

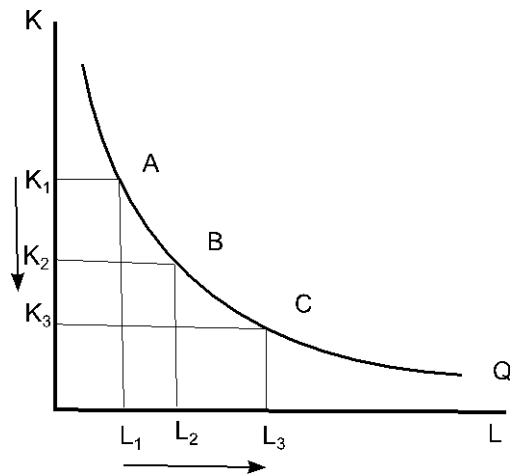
Kontrolní otázka:

V jaké části produkční funkce by firma měla vyrábět, aby byla výroba co nejefektivnější?

6.2 Produkční analýza v dlouhém období

Dlouhodobá produkční funkce je graficky znázorňována pomocí tzv. IZOKVANT, které představují vrstevnici produkční funkce. Mapa izokvat je analogií s mapou indifferenčních křivek, používaných při analýze rozhodování spotřebitele pouze s tím rozdílem, že zde jsou na osách místo finálních výrobků výrobní faktory (většinou práce a kapitál).

Obr. 6-2 Izokvanta



Důležité charakteristiky dlouhodobé produkční funkce:

- a) substituce vstupů
- b) výnosy z rozsahu

Připomeňme si nyní naši základní otázku: jaké množství a kombinaci vstupů by měla firma využívat, aby výrobu nákladově optimalizovala?

Pro zodpovězení této otázky potřebujeme informaci o tom, jak jsou oba vstupy vzájemně zaměnitelné. Vzájemná nahraditelnost či substituce se tedy odvíjí od faktu, kolik vyrobí jeden stroj v porovnání s jedním pracovníkem. Proto je třeba definovat tzv. mezní míru technické substituce (MRTS), která udává, o kolik jednotek musíme zvětšit množství jednoho výrobního faktoru při snižování množství jiného výrobního faktoru o jednotku nebo určitý počet jednotek, aby úroveň produkce zůstala zachována. MRTS je tedy definována poměrem mezních produktů obou vstupů a vyjadřuje technické možnosti nahrazování obou vstupů, které se při pohybu podél křivky mění.

$$MRTS = \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

Kontrolní otázka:

Pokuste se objasnit analogii mezi MRS ve spotřebě a MRTS ve výrobě

Zatímco zákon klesajících výnosů se vztahuje na situaci, kdy je přidáván pouze jeden ze vstupů (ceteris paribus), rostou-li všechny vstupy proporcionálně, pak může dojít:

- ke **konstantním výnosům z rozsahu**, když růst vstupů vede k proporcionálnímu růstu výstupů a naopak,
- ke **klesajícím výnosům z rozsahu**, když jednoprocenní růst vstupů vede k nižšímu než jednoprocennímu růstu výstupů,
- k **rostoucím výnosům z rozsahu**, když jednoprocenní růst vstupů vede k více než jednoprocennímu růstu výstupů. Výroba tedy vykazuje rostoucí výnosy z rozsahu, jestliže proporcionální zvýšení všech vstupů vede k progresivnímu zvětšení množství produktů.

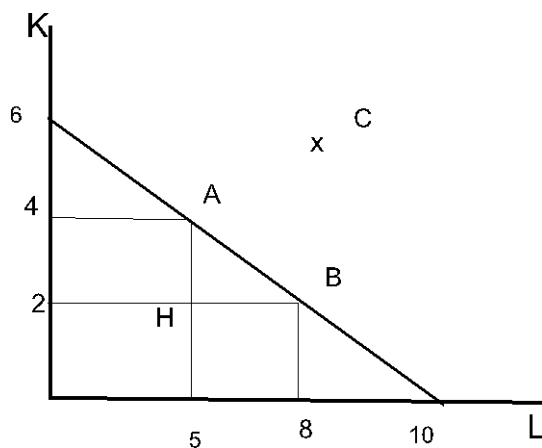
Kontrolní otázka:

Najděte příklad odvětví typického klesajícími výnosy z rozsahu.

Abychom našli nejlepší možnou kombinaci vstupů do výroby, je třeba vzít v úvahu také ceny, za něž je firma schopna získat vstupy na trhu. Druhým krokem je tedy sestavení úsečky stejných nákladů na produkci, tzv. IZOKOSTY. Jedná se opět o analogický nástroj k tzv. rozpočtové přímce z analýzy chování spotřebitele. Izokosta představuje všechny kombinace práce a kapitálu, které jsou maximálně dosažitelné s danými celkovými náklady. Její sklon je dán relativními cenami vstupů práce a kapitálu:

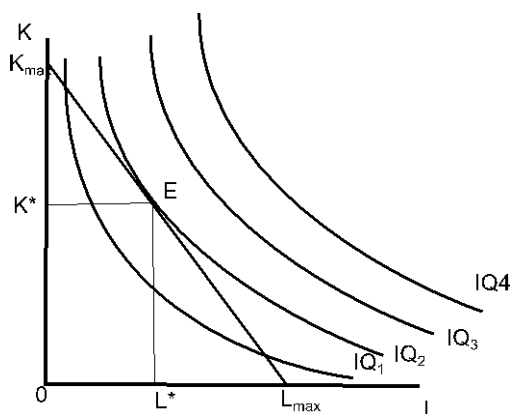
$$\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{P_L}{P_K}$$

Obr. 6-3 Linie stejných celkových nákladů: izokosta



Firma usiluje o co nejnižší náklady a nejvyšší zisk. Proto se snaží nalézt takový bod na izokvantě, který by měl minimální náklady. Pozice s nejnižšími náklady při vyrobení žádoucího množství se nachází tam, kde se izokvanta dotýká nejnižší izokosty.

Obr. 6-4 Nákladové optimum firmy



Tato tečna znamená, že ceny výrobních faktorů a mezní produkty jsou v optimální proporcii.

$$\frac{MP(A)}{P(A)} = \frac{MP(B)}{P(B)} = \dots = \frac{MP(N)}{P(N)}$$

MP ... mezní produkt

P cena

Daná rovnice vyjadřuje tzv. *nákladové optimum firmy* – firma minimalizuje náklady, jestliže bude mezní produkt z jedné koruny vynaložené na nákup vstupů pro všechny používané vstupy stejný.

6.3 Shrnutí

Analýza produkce v krátkém a dlouhém období je východiskem pro rozhodování firmy maximalizující zisk o optimálním množství produkce. Chce-li firma zvyšovat výstup v krátkém období, jedinou cestou je pomocí zvyšování množství variabilního vstupu. Vzhledem k fixnímu množství ostatních vstupů v krátkém období to povede k postupnému snižování mezní produktivity daného vstupu (práce). Výnosy z variabilního vstupu jsou tedy základní charakteristickou produkční funkce v krátkém období. V dlouhém období má firma možnost měnit všechny vstupy, což se odráží ve dvou charakteristikách: substituce a výnosy z rozsahu. Oproti krátkému období je tedy možné v dlouhém období optimalizovat kombinaci vstupů tak, aby byla výroba nákladově optimální (tzv. pravidlo minimalizace nákladů).

Kontrolní úkoly:

1. Objasněte zákon klesajících výnosů. Lze říci, že tento zákon odráží rozdíly v kvalitě dvou pracovníků?
2. Určete, které z následujících rozhodování jsou krátkodobá a která dlouhodobá?
 - a) odbyt výroby poklesne o 10 %. Firma se rozhodne snížit rozsah prací, zajišťovaných subdodavateli, aby vytížila vlastní pracovníky.
 - b) v důsledku nárůstu objemu zakázek se firma rozhodne zdvojnásobit výrobní kapacity pořízením nové výrobní linky.

c) odbyt výroby poklesne o 20 %. Dle analýzy se ovšem jedná pouze o sezónní pokles a proto se firma rozhodne nepropouštět a řešit situaci zkrácením pracovního týdne.

d) Firma registruje nárůst objemu zakázek o 20 % a rozhodne se změnit organizaci práce zavedením třetí pracovní směny a najmout dalších 30 pracovníků.

3. Zakreslete, jak by vypadala produkční funkce, pokud by se zákon klesajících výnosů prosazoval od samého počátku (nulového množství variabilního vstupu)?

4. Na základě znalostí z indifferenční analýzy se pokuste formulovat čtyři vlastnosti izokvant. Určete, v jaké charakteristice se indifferenční křivky a izokvanty liší.

5. Zakreslete a vysvětlete, co se stane s nákladovým optimem, jestliže:

a) zvýší se cena práce o 50 %?

b) sníží se cena kapitálu o 50 %?

c) zdvojnásobí se celkové náklady?