Přednáška 6: Teorie firmy I (produkční funkce)

JEB003 Ekonomie I

Firma

- Firma je základní výrobní jednotka hospodářství a účelové společenství lidí: najímá práci, kapitál a půdu a nakupuje další vstupy za účelem vyrobení a prodeje zboží a služeb, za účelem dosažení zisku.
- Důvody vzniku firmy jsou různé: technologické, výnosy z rozsahu, dělba práce a specializace, lepší přístup k financím, výzkum a vývoj, omezené ručení podnikatele.
- Firma vybírá výstupy, vstupy a formy transformace vstupů na výstupy s cílem realizovat zisk. Zisk je rozdíl mezi hodnotou realizovaných výstupů (výnosy) a zakoupených vstupů (náklady). Náklady (vstupy) představují mzdy, materiálové náklady, odpisy (strojů), finanční náklady (úroky z úvěrů) a fixní náklady (budovy, stroje, nákup licence, náklady na ostrahu..).
- Firma **maximalizuje zisk**, jinak dlouhodobě nepřežívá.

Právní formy podnikání v ČR

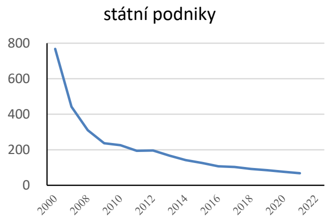
Podnikání fyzických osob

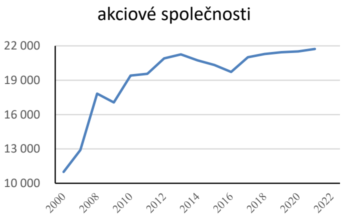
- živnostenské oprávnění

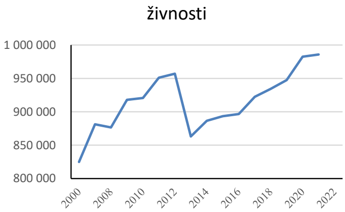
Obchodní společnosti

- osobní
  - veřejná obchodní společnost (v.o.s.)
  - komanditní společnost (k.s.)
- kapitálové
  - společnost s ručením omezeným (s.r.o.)
  - akciová společnost (a.s.)
- družstvo
- evropská společnost

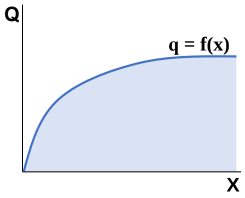
Právní formy podnikání v ČR: četnost







Produkční funkce

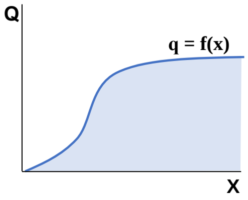


Produkční funkce je maximální technologicky realizovatelný objem výroby q při disponibilním objemu vstupu x. Definujeme jako $q = f(x)$, kde

x je objem vstupu (výrobní faktory)

q je objem výstupu

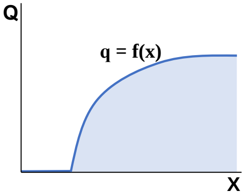
Produkční množina definuje technologicky realizovatelné výrobní situace.



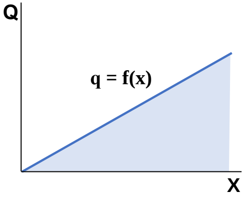
V **krátkém období** je alespoň jeden vstup fixní, např. kapitál K (budovy, stroje) a mění se jenom část faktorů, např. práce L. V krátkém období tedy $Q = f(\bar{K}, L) = f(L)$. V dlouhém období jsou všechny vstupy variabilní a $Q = F(K, L)$.

[na obrázku konvexně konkávní produkční funkce]

Produkční funkce: typologie

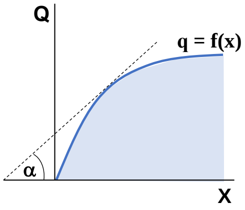


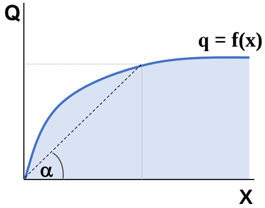
Ryze konkávní produkční funkce s fixními náklady



Lineární produkční funkce

Produkční funkce: mezní a průměrný produkt





Mezní produkt MP je nárůst produkce-schopnosti odpovídající zvýšení vstupu o (malou) jednotku. Celkový produkt $TP = f(X)$. Pro malé Δ:

$$MP = \frac{\Delta TP}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

přesněji derivace $f(x)$: $\frac{\partial f(x)}{\partial x}$, geometricky směrnice tečny k produkční funkci: $tg(\alpha)$

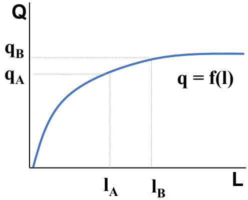
Zákon klesajícího mezního produktu

Dodatečný produkt z dodatečné jednotky (každého) zdroje při růstu jeho objemu klesá.

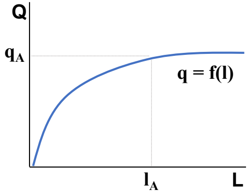
Průměrný produkt AP

$$AP = \frac{TP}{x} = \frac{f(x)}{x}$$

Produkční funkce: mezní a průměrný produkt (příklad)

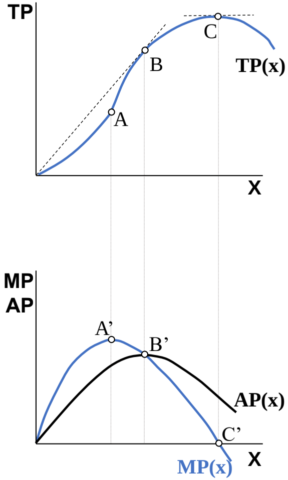


$$MP = \frac{\Delta Q}{\Delta L} = \frac{q_B - q_A}{l_B - l_A}$$



$$AP = \frac{Q}{L} = \frac{q_A}{l_A}$$

Produkční funkce: vztahy mezi TP, AP, MP (1/3)

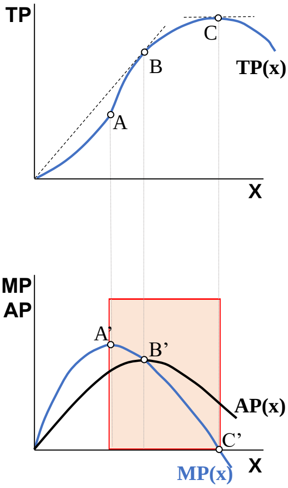


- křivka TP roste rostoucím tempem do bodu A, od bodu A roste klesajícím tempem do bodu C, od bodu C klesá
- křivka MP roste po bod A, klesá až na nulu v bodě C, od bodu C je MP negativní
- křivka AP roste po bod B, od bodu B klesá (AP zůstává pozitivní dokud TP je pozitivní)

Z toho vyplývá:

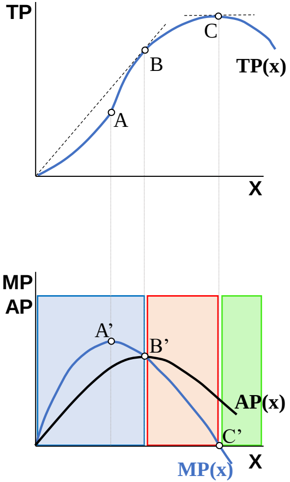
- AP roste pokud $AP < MP$ a AP klesá pokud $AP > MP$,
- $MP = AP$ v bodě maxima AP (bod B'),
- $MP = 0$ když TP je maximální (body C, C'),
- $AP = 0$ když $TP = 0$.

Produkční funkce: vztahy mezi TP, AP, MP (2/3)



- Do bodu A roste celkový produkt rostoucím tempem, čili roste mezní produkce dodatečné jednotky variabilního vstupu.
- Od bodu A po bod C platí zákon klesajícího mezního produktu: dodatečný objem celkového produktu (výroby) z dodatečné jednotky variabiliního inputu při růstu jeho objemu (a zafixovaných ostatních inputech) klesá.
- Od bodu C klesá celková produkce a mezní produkt je záporný.

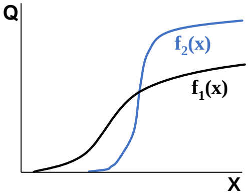
Produkční funkce: vztahy mezi TP, AP, MP (3/3)



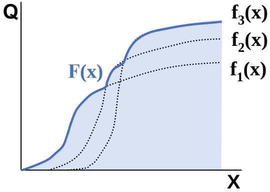
Vztahy mezi MP a AP můžeme popsat tři stádiá produkce:

- Stadium produkce, pro kterou zvýšené využití variabilního vstupu způsobuje růst průměrného produktu ($\uparrow X \Rightarrow \uparrow AP$). Dokud AP roste, je výnosné navyšovat objem variabilního vstup protože každá dodatečná vstupní jednotka má vyšší návratnost než náklad ($MP > AP$).
- Stadium produkce, pro kterou zvýšené využití variabilního inputu způsobuje pokles průměrného produktu AP ($\uparrow X \Rightarrow \downarrow AP$). Firma má klesající výnosy z rostoucí produkce TP ($MP < AP$).
- Stadium produkce, pro kterou zvýšené využití variabilního inputu způsobuje pokles vyráběného outputu TP. MP je záporný a vyrábět je nerentabilní.

Produkční funkce: změny v čase

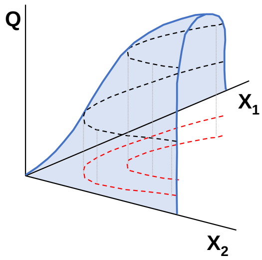


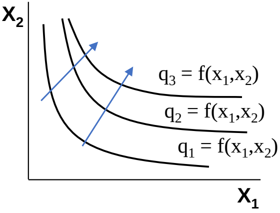
Technologická změna $f_1 \rightarrow f_2$:
navýšení výrobní kapacity (budov, strojů) spojené s navýšením fixních nákladů



Dlouhodobá produkční funkce $F(x)$:
horní obalová křivka možných produkčních funkcí

Produkční funkce dvou vstupů: izokvanty





Produkční funkce **dvou vstupů**:

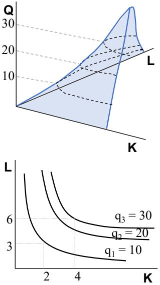
$q = f(x_1, x_2)$
q je objem výstupu
x_j je objem j-tého vstupu

Izokvanta produkční funkce definuje kombinace vstupů, které budou schopny produkovat stejné množství výstupu, takže výrobce je indiferentní vůči zvolené kombinaci vstupů na izokvantě.

q_k je objem výstupu pro k-tou izokvantu:
$q_3 > q_2 > q_1$ (směr nárůstu objemu výroby od počátku)

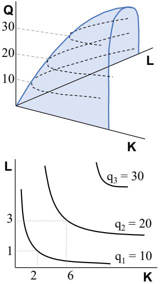
Produkční funkce: výnosy z rozsahu

Klesající výnosy z rozsahu: proporcionální zvýšení všech vstupů způsobí míň než proporcionální zvýšení výstupu. (Koncept dlouhého období, předpokládáme variabilitu všech vstupů.)



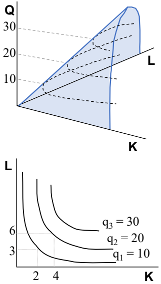
Rostoucí výnosy z rozsahu:
F(aK, aL) > aF(K, L)
a = konstanta

Příklad:
K = 2, L = 4, a = 2
F(K, L) = 10, F(2K, 2L) = 30
F(2K, 2L) ? 2F(K, L)
30 > 20



Klesající výnosy z rozsahu:
F(aK, aL) < aF(K, L)
a = konstanta

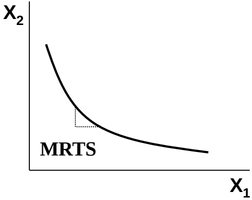
Příklad:
K = 2, L = 1, a = 3
F(K, L) = 10, F(3K, 3L) = 20
F(3K, 3L) ? 3F(K, L)
20 < 30

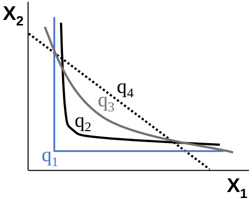


Konstantní výnosy z rozsahu:
F(aK, aL) = aF(K, L)
a = konstanta

Příklad:
K = 2, L = 3, a = 2
F(K, L) = 10, F(2K, 2L) = 20
F(2K, 2L) ? 2F(K, L)
20 = 20

Elasticita technologické substituce (sigma)





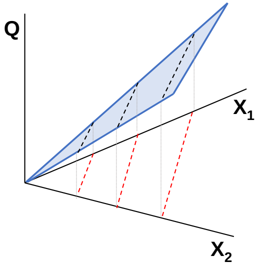
Mezní míra technologické substituce (MRTS) vyjadřuje míru, ve které firma může nahrazovat jeden vstup druhým, aniž by se změnila velikost výstupu. Sklon tečny k izokvantě produkční funkce je $\Delta x_2/\Delta x_1$ nebo-li $-MP_1/MP_2$.

Elasticita technologické substituce σ nebo elasticita vzájemného nahrazování vstupů nám ukazuje, jak snadno se dají zaměňovat vstupy při výrobě daného výstupu:

$$\sigma = \frac{\text{procentuální změna poměru inputů}}{\text{procentuální změna MRTS}} = \frac{\%\Delta(x_2/x_1)}{\%\Delta(MP_1/MP_2)}$$

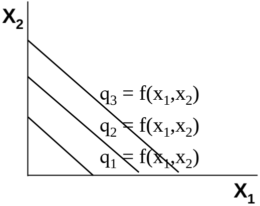
q_1: dokonalá komplementarita ($\sigma = 0$)
q_2: nízká substituovatelnost
q_3: vysoká substituovatelnost
q_4: dokonalá substituovatelnost ($\sigma = \infty$)

Lineární produkční funkce dvou vstupů



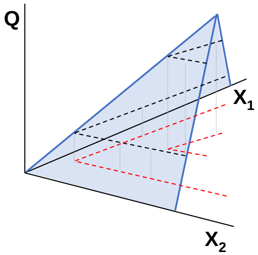
Lineární produkční funkce:
$f(x_1, x_2) = a \cdot x_1 + b \cdot x_2$

x_j je objem j-tého vstupu
q_k je objem výstupu pro k-tou izokvantu:
$q_3 > q_2 > q_1$



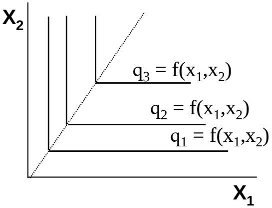
Izokvanty lineární produkční funkce představují dokonalou substituovatelnost vstupů.

Leontiefská produkční funkce dvou vstupů



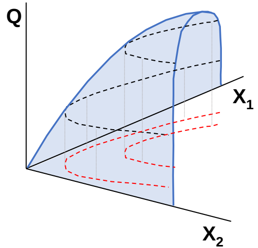
Leontiefská produkční funkce
(vstupy se zvyšují proporcionálně):
$f(x_1, x_2) = min(a \cdot x_1, b \cdot x_2)$

- x_j je objem j-tého vstupu
- a/b je pevně daný poměr vstupů
- q_k je objem výstupu pro k-tou izokvantu: $q_3 > q_2 > q_1$



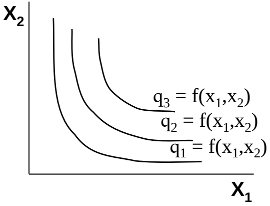
Izokvanty Leontiefské produkční funkce představují nulovou substituovatelnost vstupů (dokonalé komplementy).

Cobb-Douglasova produkční funkce dvou vstupů



Cobb-Douglasova produkční funkce:
$f(x_1, x_2) = A \cdot x_1^a \cdot x_2^b$

x_j je objem j-tého vstupu
q_k je objem výstupu pro k-tou izokvantu:
$q_3 > q_2 > q_1$



Izokvanty Cobb-Douglasovy produkční funkce představují jednotkovou elasticitu technologické substituce vstupů.

Slovníček

produkční funkce > production function
dlouhodobá a krátkodobá funkce > long- and short-term function
výrobní vstup > production input
výrobní výstup > production output
celkový, mezní a průměrný výstup > total, marginal, and average output
množství práce a kapitálu > quantity of capital and labor
technologická změna > technological change
zákon klesajícího mezního produktu nebo klesajících výnosů > law of diminishing marginal product or diminishing returns
rostoucí, klesající, konstantní > increasing, decreasing, constant
zákon klesajících výnosů z rozsahu > law of diminishing returns to scale
izokvanta produkce > production isoquant
mezní míra technické substituce > marginal rate of technical substitution
elasticita substituce > elasticity of substitution