

# Mikroekonomie I.

## 3MI106

**Ing. Jitka Špeciánová, Ph.D.**

Katedra manažerské ekonomie, FPH VŠE v Praze

[jitka.specanova@vse.cz](mailto:jitka.specanova@vse.cz)

Konzultační hodiny: viz [InSIS](#)

# Produkční funkce v dlouhém období. Zisk a optimum firmy

---

Přednáška 5

# Náklady v krátkém a dlouhém období

- V **krátkém období** jsou některé vstupy fixní → vedou k **fixním nákladům**
- V **dlouhém období** jsou všechny vstupy variabilní → všechny náklady jsou **variabilními náklady**

V dlouhém období firma využívá nejfektivnější kombinaci vstupů → AC jsou obecně nižší

# Produkce v dlouhém období



Caterpillar D6T

- Uvažujeme dva proměnlivé vstupy: kapitál (K) a práci (L)
- Ke znázornění produkční funkce v dlouhém období používáme **izokvnty produkce**
  - Všechny body na izokvantě produkce představují **kombinace výrobních faktorů** (K a L), jejichž pomocí je možné vyrobit **stejný objem produkce**
  - Mapa izokvant

$$q = f(K, L)$$

**Remember!**

V krátkém období platí, že jeden ze vstupů je fixní:

$$q = f(\bar{K}, L) \text{ nebo } q = f(K, \bar{L})$$

# Průměrný produkt a mezní produkt

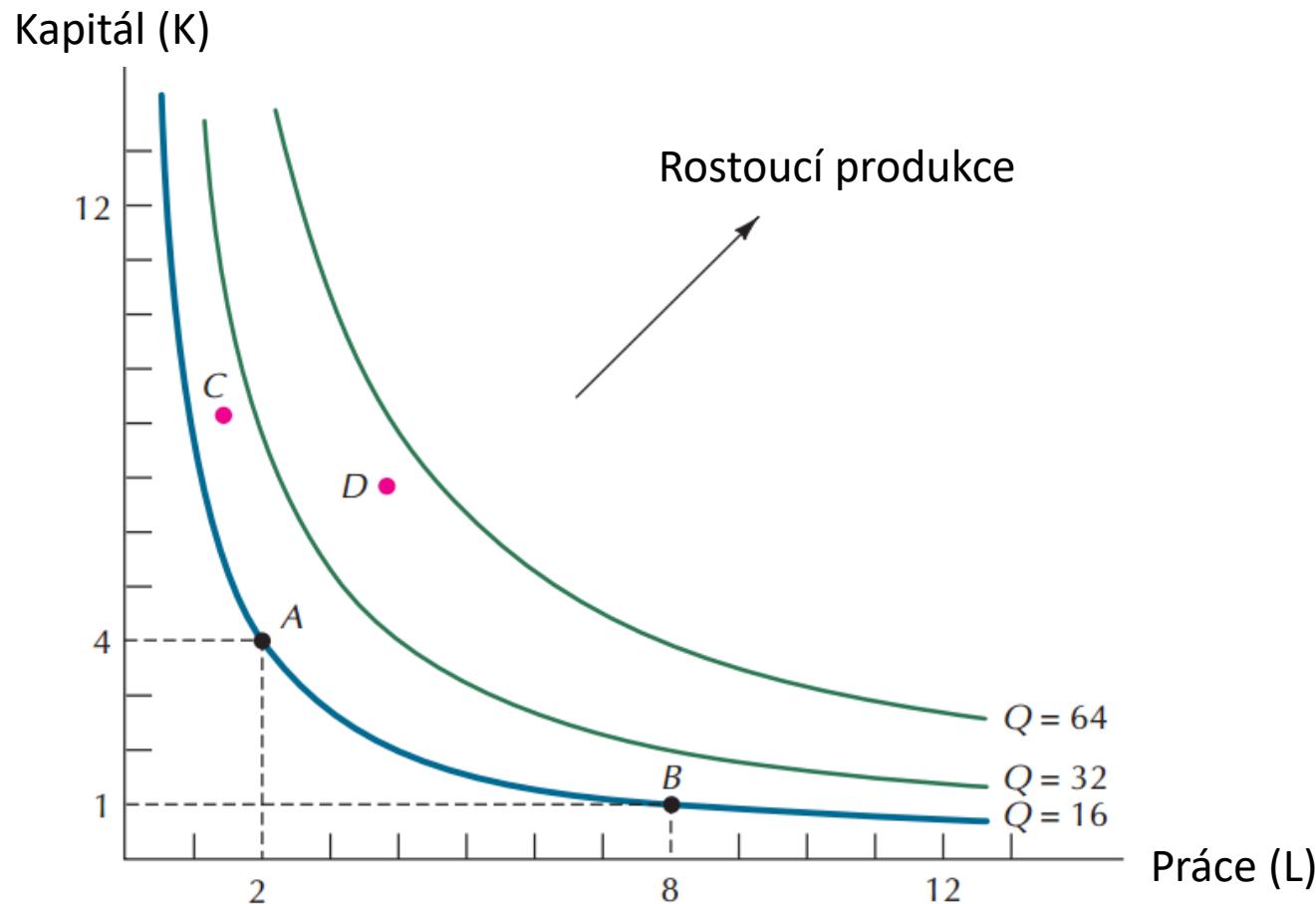
$$AP_L = \frac{q(K, L)}{L} = \frac{Q}{L}$$

$$MP_L = \frac{\Delta q(K, L)}{\Delta L} = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

$$AP_K = \frac{q(K, L)}{K} = \frac{Q}{K}$$

$$MP_K = \frac{\Delta q(K, L)}{\Delta K} = \frac{\Delta Q}{\Delta K}$$

# Izokvnty produkce



# Produkce v dlouhém období

## Vlastnosti izokvant produkce:

- Čím je izokvanta dál od počátku os souřadnic, tím vyššímu objemu produkce odpovídá
- Izokvnty jsou klesající
- Izokvnty jsou konvexní směrem k počátku os souřadnic. Opět platí zákon klesajících mezních výnosů →  $MP_L$  a  $MP_K$  klesají

**Pamatujte!** Analogie izokvant produkce s indiferenčními křivkami (IC) spotřebitele. Na osách však nejsou finální výrobky jako u IC, ale vstupy do výroby!

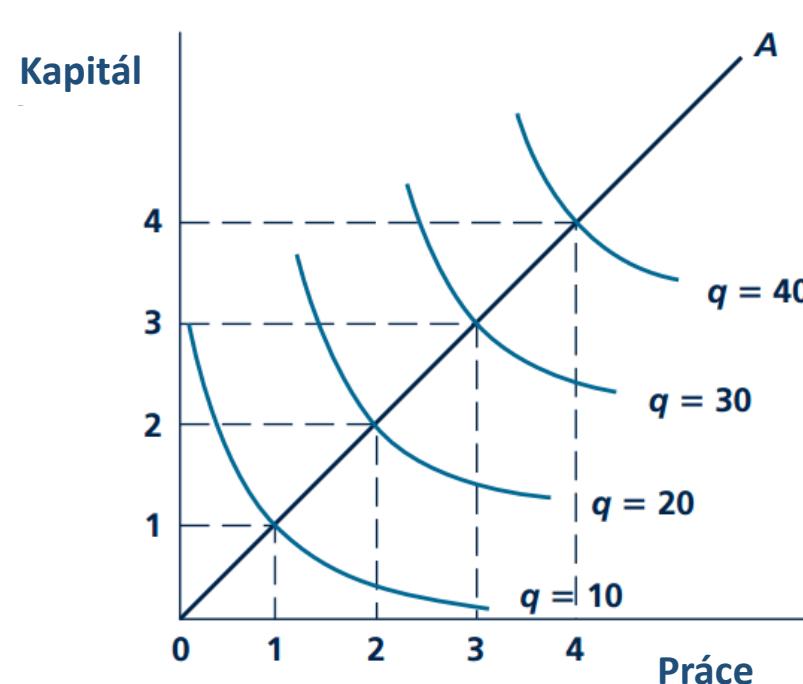
# Mezní míra technické substituce

## Mezní míra technické substituce (*MRTS*)

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

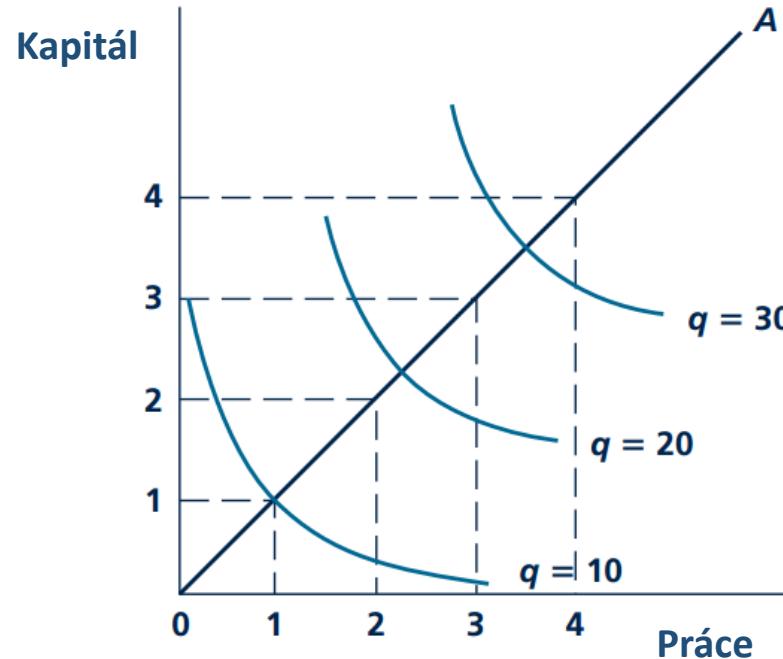
- Poměr, v němž je možné vzájemně nahrazovat kapitál prací, aniž by se změnil objem vyráběné produkce
- MRTS graficky představuje **sklon izokvanty** produkce (sklon tečny v bodě)
- *MRTS* je klesající s rostoucím objemem práce

# Výnosy z rozsahu



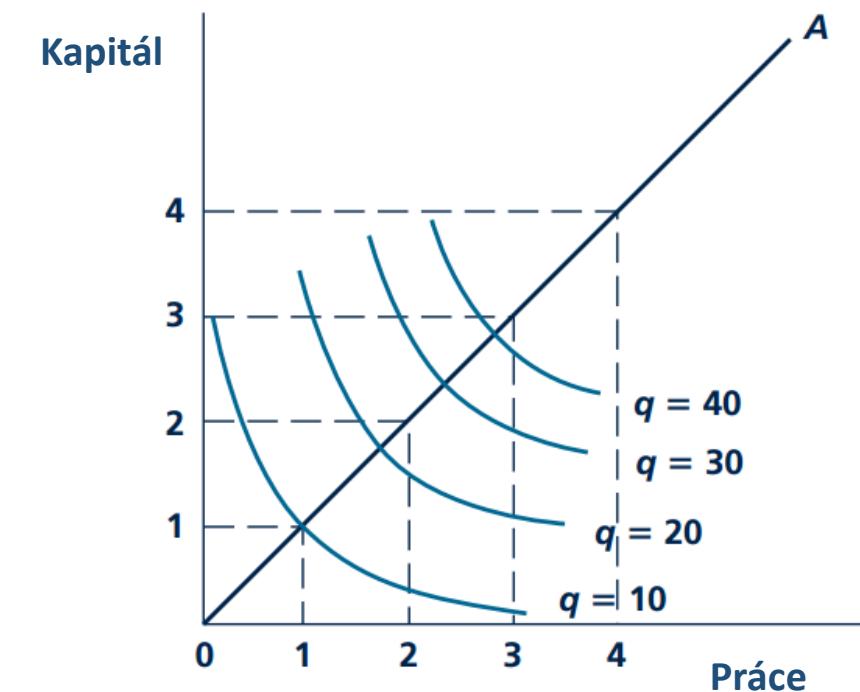
(a) Konstantní výnosy  
z rozsahu

*Aby firma zdvojnásobila produkci, musí zapojit do výroby přesně dvojnásobek vstupů.*



(b) Klesající výnosy z  
rozsahu

*Aby firma zdvojnásobila produkci, musí zapojit do výroby více jak dvojnásobek vstupů.*



(c) Rostoucí výnosy z  
rozsahu

*Aby firma zdvojnásobila produkci, stačí ji zapojit do výroby méně jak dvojnásobek vstupů.*

# Zákon klesajících mezních výnosů a výnosy z rozsahu

**Pozor!** Klesající výnosy z rozsahu  $\neq$  zákon klesajících mezních výnosů

**Výnosy z rozsahu:** když se mění všechny vstupy v dané proporcí → dlouhé období firmy

**Zákon klesajících mezních výnosů:** mění se jeden vstup, ostatní jsou fixní (klesající výnosy z variabilního vstupu) → krátké období firmy

# Náklady a zisk firmy

Model dvou výrobních faktorů (práce a kapitálu)



# Náklady práce

**Práce (odpracované hodiny) → hodinová mzdová sazba ( $w$ )**

- Odráží oportunitní náklady pracovníků
- Obvykle **explicitní**
- Cena práce  $P_L$

# Náklady kapitálu



**Kapitál (počet hodin provozu stroje) → hodinová zájemní cena ( $v$ )**

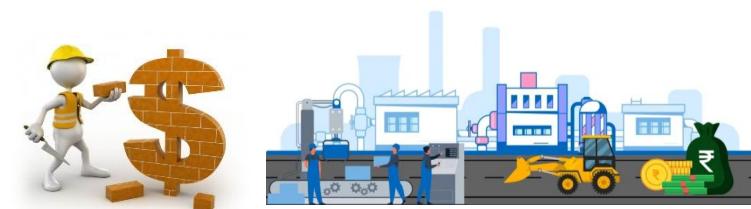
- Co by někdo jiný byl ochoten zaplatit za pronájem stroje do své výroby
- Pokud stroj firma vlastní → **implicitní** náklady
- Cena kapitálu  $P_K$

# Jednoduchý model se dvěma vstupy do výroby

## Model

**Dva vstupy:**  $L$  (odpracované hodiny) a  $K$  (hodiny práce strojů)

- Trhy vstupů jsou *dokonale konkurenční*
- Jeden typ výrobku



# Náklady a příjmy firmy

**Celkové (ekonomické) náklady (TC)**

$$TC = w * L + v * K = P_L * L + P_K * K$$

**Celkové příjmy (TR)**

$$TR = P * Q$$

*kde*

$Q = q(K, L)$     a     $P$  je cena vyráběného produktu



# Příjem firmy: cena produktu (P)

- Dvě možnosti:
  - **Cena je konstantou nezávislou na firmě**: bez ohledu na cenu firma může prodat veškerou svoji produkci; poptávka je dokonale elastická; firma rozhoduje pouze o objemu produkce, nikoli o ceně
    - **Dokonale konkurenční trh**
  - **Cena závisí na objemu produkce**: cena musí klesnout s objemem produkce (cena klesá s objemem prodaného množství); poptávka není dokonale elastická; firma rozhodnutím o objemu produkce automaticky rozhoduje i o ceně
    - **Nedokonale konkurenční trh**

# Průměrný příjem firmy

- **Průměrný příjem (AR)** = příjem na jednotku produkce

$$AR = \frac{TR}{Q}; \quad AR = \frac{P * Q}{Q}$$

$$\textcolor{red}{AR = P}$$

Křivka AR vyjadřuje závislost mezi cenou a objemem prodané produkce  
=> je **totožná s křivkou poptávky**

# Mezní příjem firmy

- **Mezní příjem (MR)** = změna celkového příjmu při změně produkce o jednotku

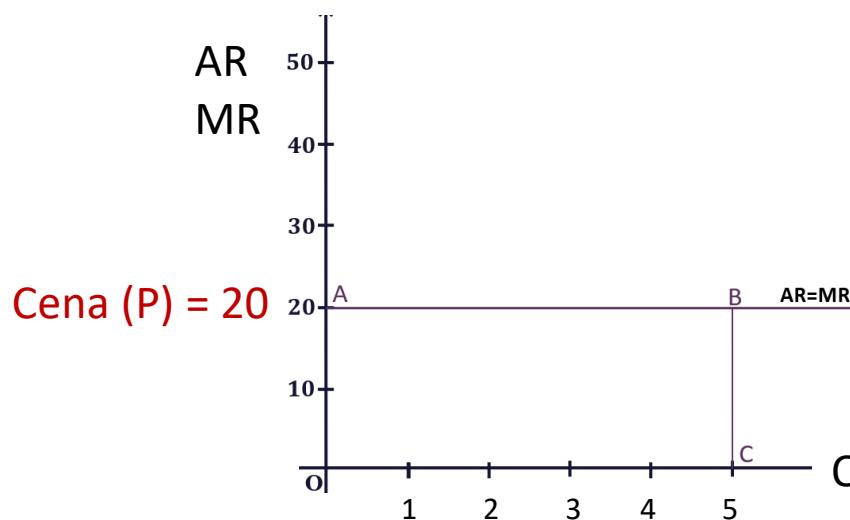
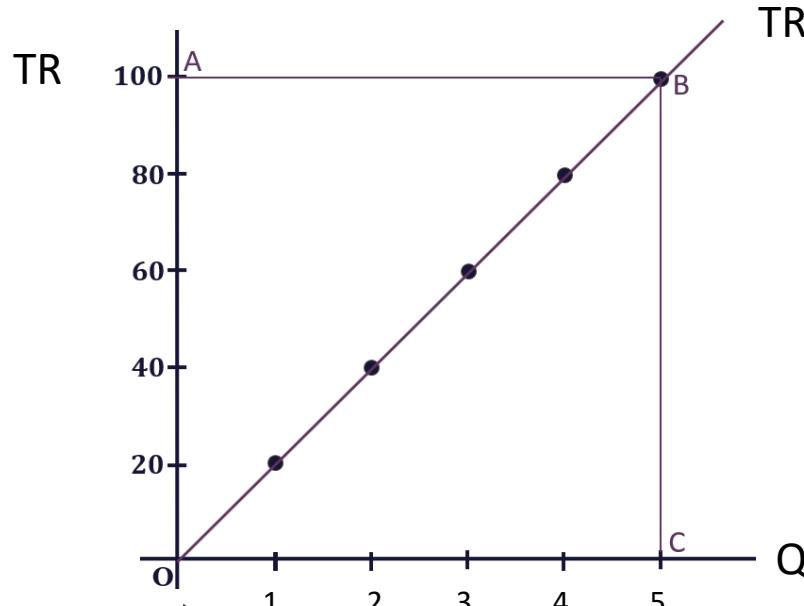
$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$$

**Mezní příjem = o kolik (Kč) se zvýší celkový příjem (tržby), když firma prodá (tzn. i vyrobí) ještě jednu jednotku svého produktu.**

# Celkový příjem (TR)

# Mezní příjem (MR)

# Průměrný příjem (AR)



Cena je konstantní

$$TR = P \cdot Q$$

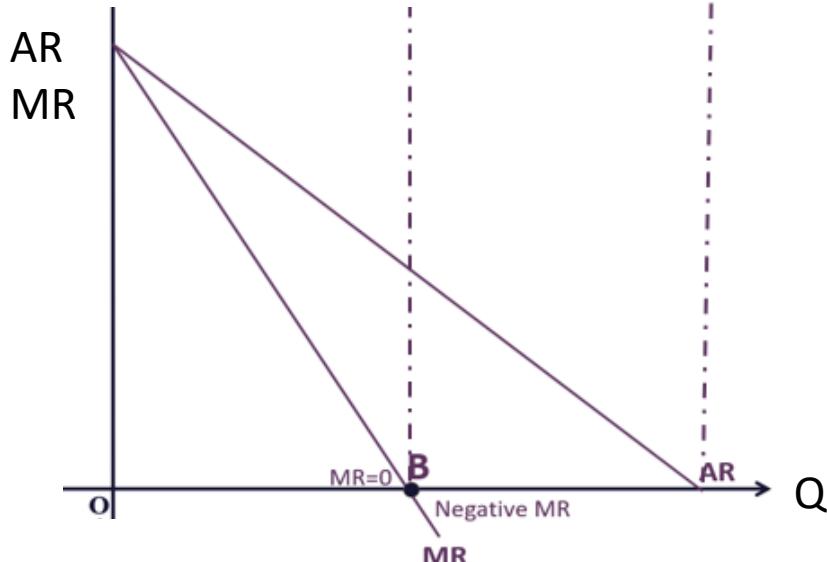
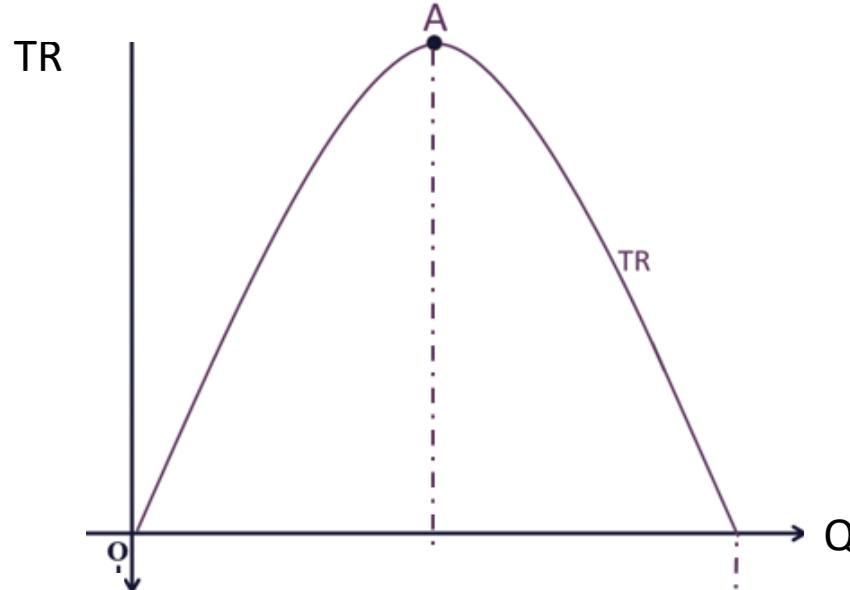
Lineární růst  
TR s růstem prodaného množství

Konstantní AR i MR

Celkový příjem  
(TR)

Mezní příjem  
(MR)

Průměrný  
příjem (AR)



Cena **není**  
konstantní

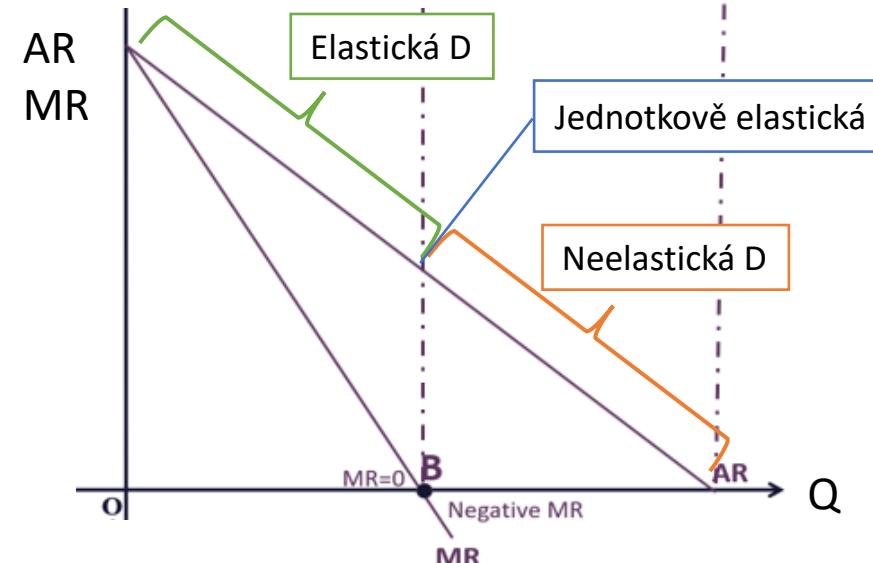
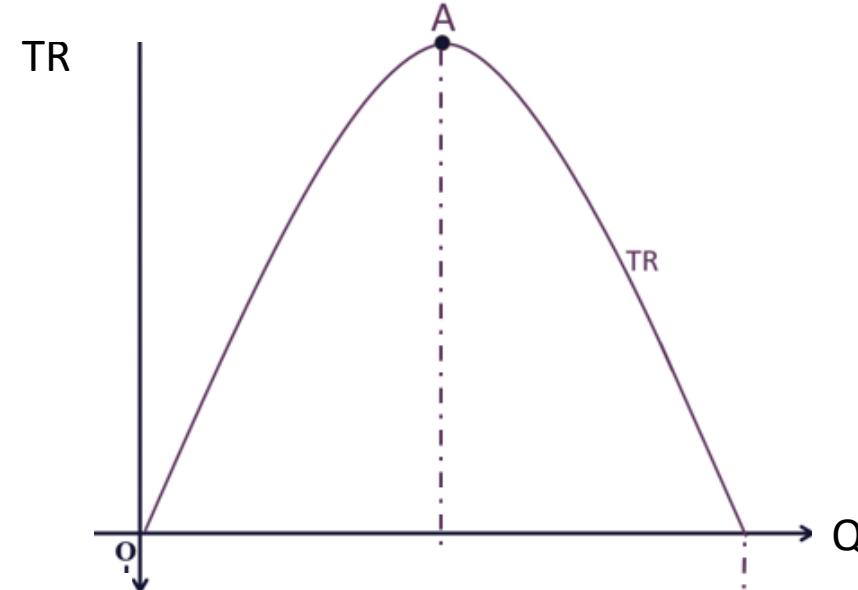
Snižování ceny  
nejprve vede k  
růstu TR =>  
elastická D  
(do bodu A)

Následně ale  
vede snižování  
ceny k poklesu  
TR =>  
neelastická D

# Celkový příjem (TR)

# Mezní příjem (MR)

# Průměrný příjem (AR)



Cena **není**  
konstantní

Snižování ceny  
nejprve vede k  
růstu TR =>  
elastická D  
(do bodu A)

Následně ale  
vede snižování  
ceny k poklesu  
TR =>  
neelastická D

# Ekonomický zisk

Cílem firem je maximalizace ekonomického zisku!



**Ekonomický zisk ( $\pi$ ):**

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = P * Q - w * L - v * K$$

$$\pi = P * q(K, L) - w * L - v * K$$

# Ekonomický zisk

Cílem firem je maximalizace ekonomického zisku!



**Jednotkový ekonomický zisk**  $\left(\frac{\pi}{Q}\right)$ :

$$\frac{\pi}{Q} = \frac{TR}{Q} - \frac{TC}{Q}$$

$$\frac{\pi}{Q} = AR - AC$$

**Celkový zisk:**

$$\pi = (AR - AC) * Q$$

$$\pi = (P - AC) * Q$$

# Princip #3: Racionální lidé myslí v mezních veličinách

- Aplikace na rozhodování firmy:
  - Firma porovnává **mezní příjem** z další vyrobené (prodané) jednotky s **mezním nákladem** na její výrobu.

$$\text{Mezní příjem} = MR \quad ? \quad < \quad = \quad > \quad \text{Mezní náklad} = MC$$

# Rovnováha (optimum) firmy: **MR = MC**

- Mohou nastat 3 situace:
  - **MR > MC** : Při zvýšení Q o jednotku **vzrostou TR více než TC =>** roste zisk => zisk lze zvýšit zvýšením objemu výroby => objem produkce je tedy nižší než optimální
  - **MR < MC** : Při zvýšení Q o jednotku **vzrostou TC více než TR =>** zisk klesá => zisk lze zvýšit snížením objemu výroby (více poklesnou TC než TR) => objem produkce je tedy vyšší než optimální
  - **MR = MC** : změnou objemu produkce nelze zvýšit zisk => objem produkce je optimální (= zisk je maximalizován)

# Náklady firmy v dlouhém období

Minimalizace nákladů

# Volba vstupů minimalizující náklady firmy

**Stanovená úroveň produkce:** produkční cíl → objem produkce  $q_1$

*Jak minimalizovat náklady?*

Firma musí znát:

- Svojí produkční funkci
- Ceny vstupů

# Volba vstupů

## Minimalizace nákladů

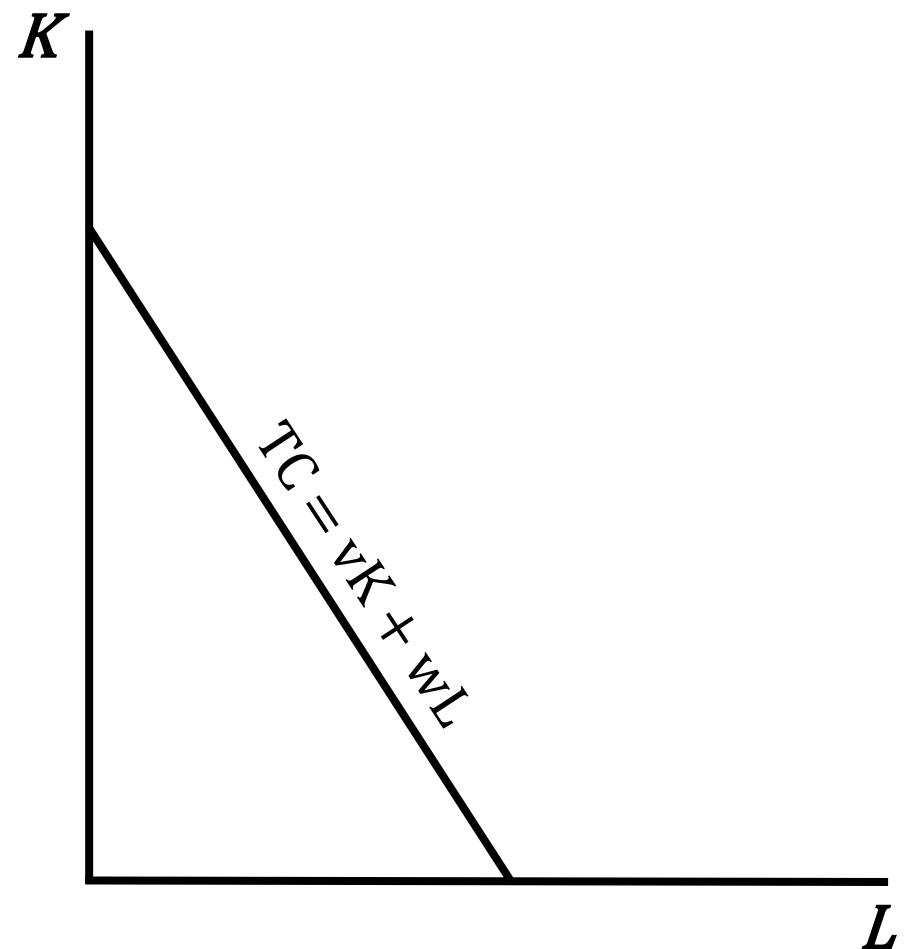
- V dlouhém období jsou **všechny vstupy variabilní**

# Izokosta nákladů

## Izokosta

$$\text{sklon} = - \frac{w}{v} = - \frac{P_L}{P_K}$$

Všechny body na dané **izokostě** představují kombinace výrobních faktorů maximálně dostupné vzhledem k daným celkovým nákladům.



# Volba vstupů & Minimalizace nákladů

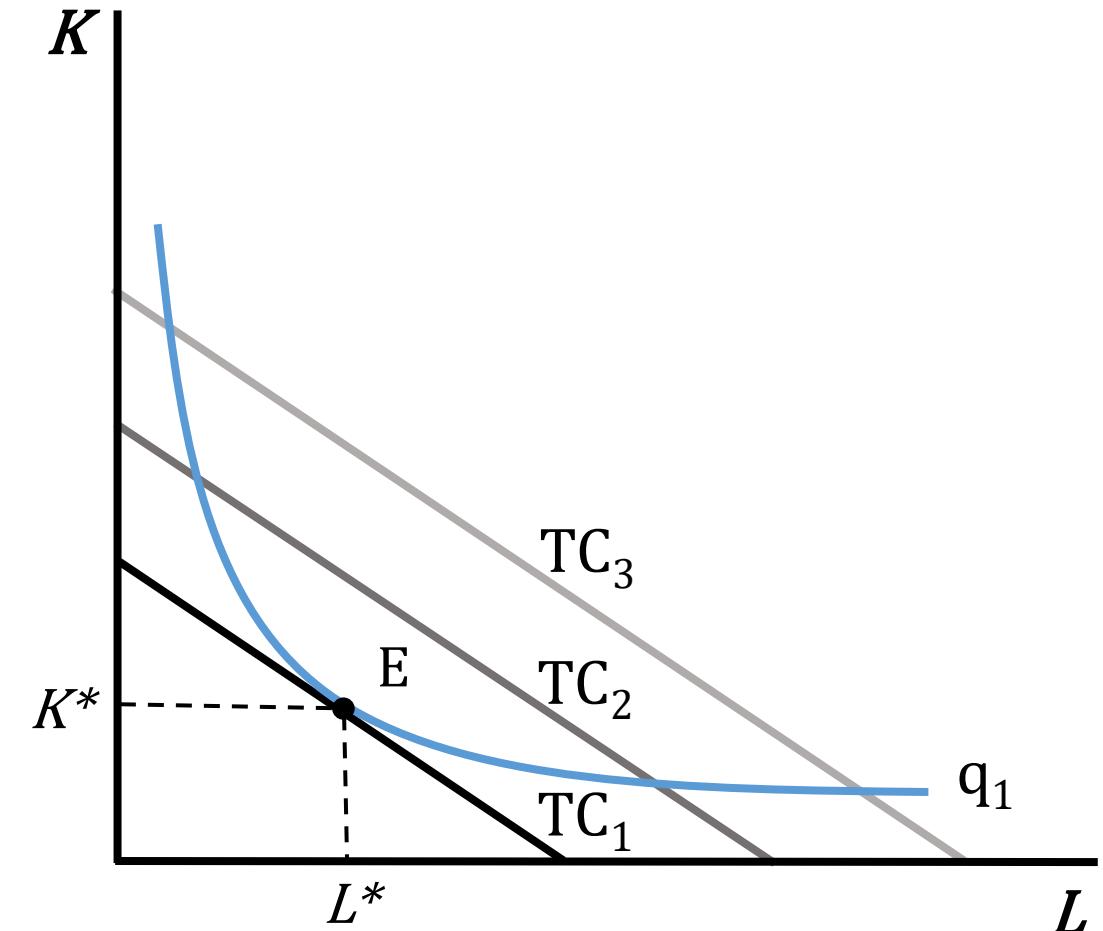
Minimalizace nákladů:

$$MRTS = \frac{w}{v} = \frac{P_L}{P_K}$$

Sklon  
izokvantity  
produkce

Sklon  
izokosty

Nákladové optimum firmy



# Nákladové optimum firmy

**$MRTS$  jako poměr mezních produktů:**

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K}$$

- Pro kombinaci vstupů minimalizujících náklady platí:

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{v}$$

**Nákladové optimum firmy:**

$$\frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{v}$$

$$\frac{\textcolor{red}{MP}_L}{P_L} = \frac{\textcolor{red}{MP}_K}{P_K}$$

# Celkové, průměrné a mezní náklady

**Celkové náklady**

$$TC = P_L L + P_K K = wL + vK$$

**Průměrné náklady**

$$AC = \frac{TC}{Q}$$

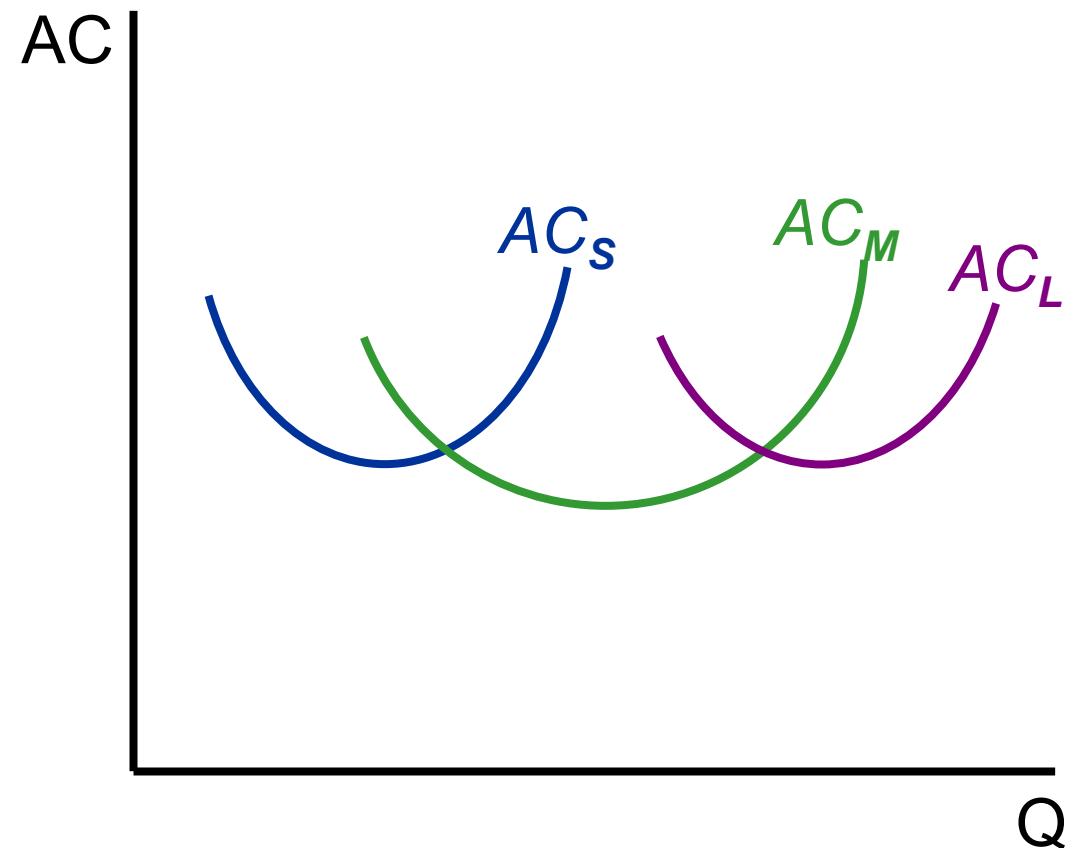
**Mezní náklady**

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

# AC v dlouhém období (LAC)

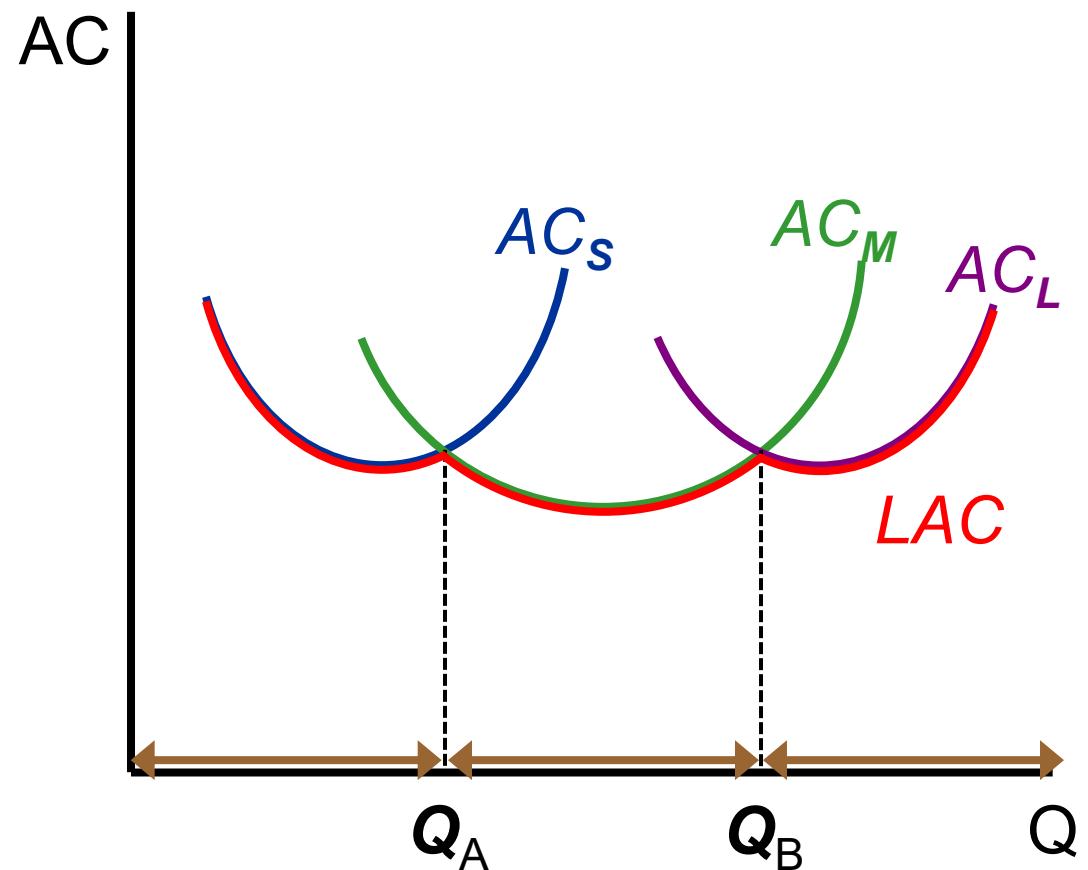
3 velikosti firmy: **S**, **M**, **L**.

- Každá velikost má svoji *krátkodobou* AC křivku
- Firma může změnit svoji velikost pouze v dlouhém období, nikoli v krátkém



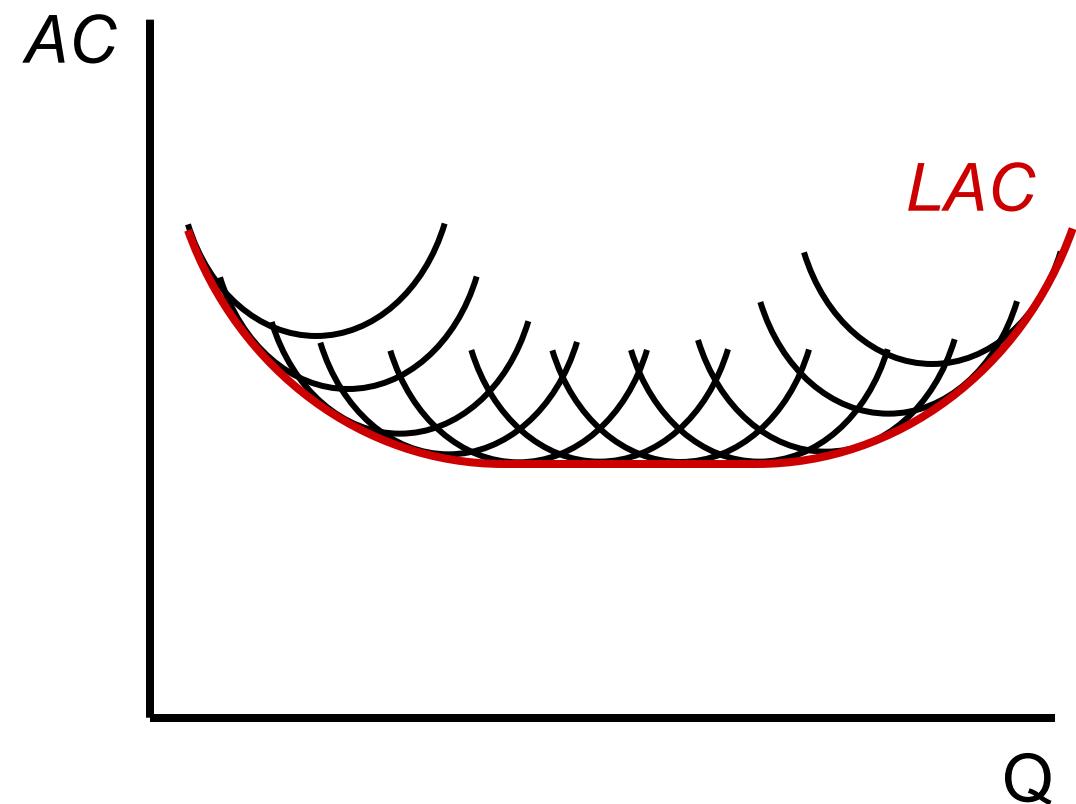
# Dlouhodobé AC při třech velikostech firmy

- Pro produkci menší než  $Q_A \rightarrow$  velikost **S** v dlouhém období
- Mezi  $Q_A$  a  $Q_B \rightarrow$  velikost **M** v dlouhém období
- Více než  $Q_B \rightarrow$  velikost **L** v dlouhém období
- LAC = dlouhodobé AC



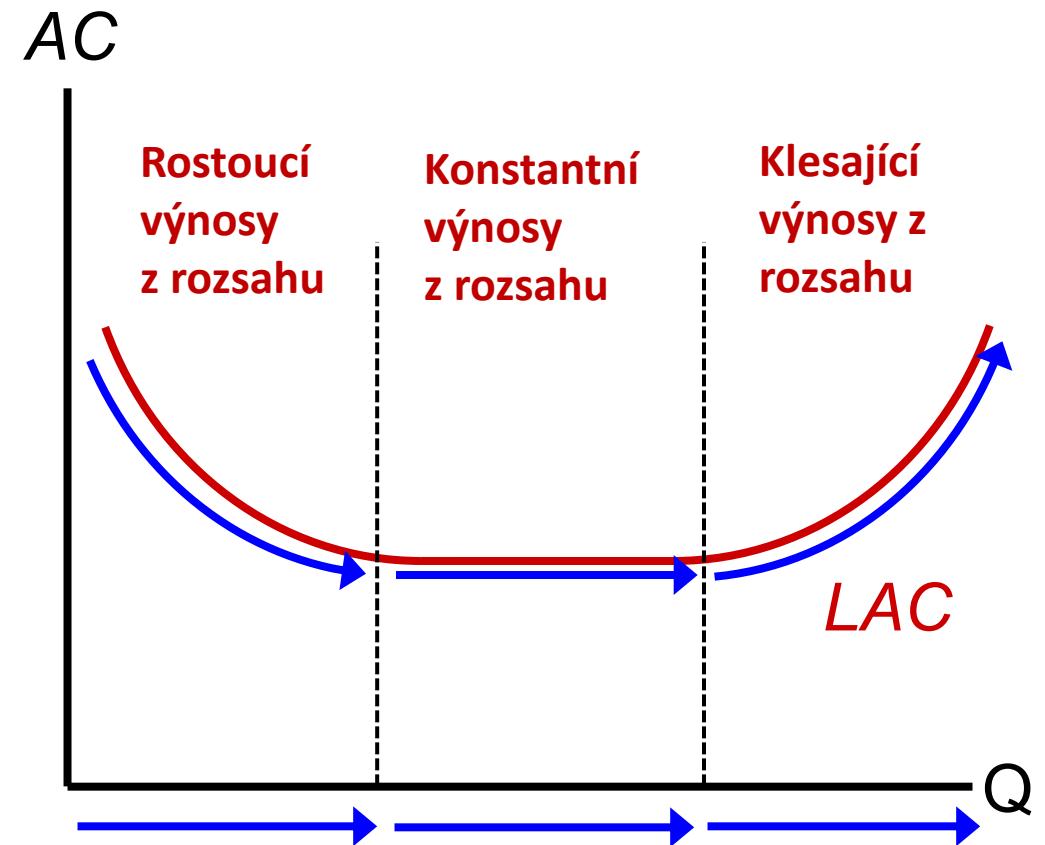
# Typický průběh dlouhodobé AC křivky (LAC)

Ve skutečném světě mohou mít firmy různé velikosti a každé velikosti by odpovídala vlastní krátkodobá AC křivka



# Měnící se průběh AC jako různé výnosy z rozsahu

- **Rostoucí výnosy z rozsahu:** AC klesají, když  $Q$  roste
- **Konstantní výnosy z rozsahu:** AC zůstávají shodné, když  $Q$  roste
- **Klesající výnosy z rozsahu:** AC rostou, když  $Q$  roste



# Měnící se průběh AC jako různé výnosy z rozsahu

**Rostoucí výnosy z rozsahu** nastávají když rostoucí objem produkce umožní větší specializaci

- Obvykle když  $Q$  je nízké

**Klesající výnosy z rozsahu** jsou z důvodu koordinačních problémů uvnitř firem

- Obvykle když  $Q$  je vysoké

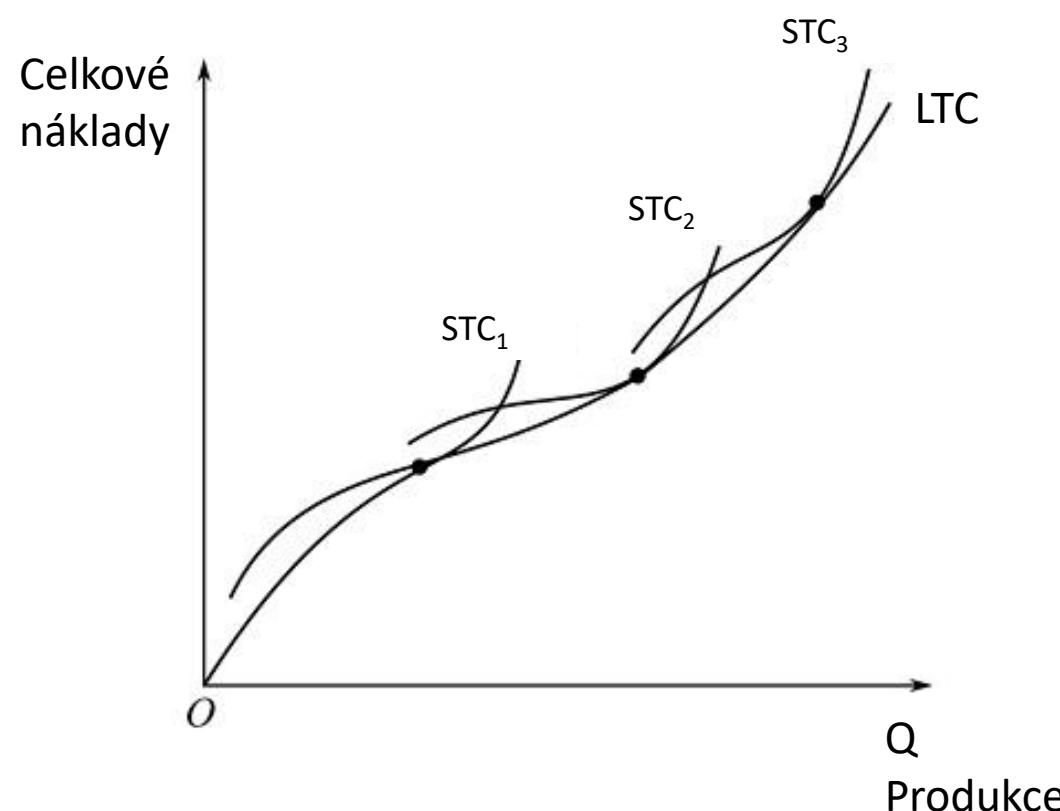
# Křivka celkových nákladů (TC)

- Má podobný tvar jako měla křivka TC v krátkém období (konkávně-konvexní)
- Křivka TC v krátkém období je dána vývojem výnosů z variabilního vstupu
- **Křivka TC v dlouhém období je dána vývojem výnosů z rozsahu:**
  - Když jsou rostoucí, pak TC roste s Q pomalejším tempem (konkávní růst)
  - Když jsou konstantní, pak TC je rostoucí přímka
  - Když jsou klesající, pak TC roste rychleji než Q (konvexní růst)

# Křivka TC v dlouhém období

Značení:

S ... krátkodobé křivky (*short run = krátké období*)  
L ... dlouhodobé křivky (*long run = dlouhé období*)

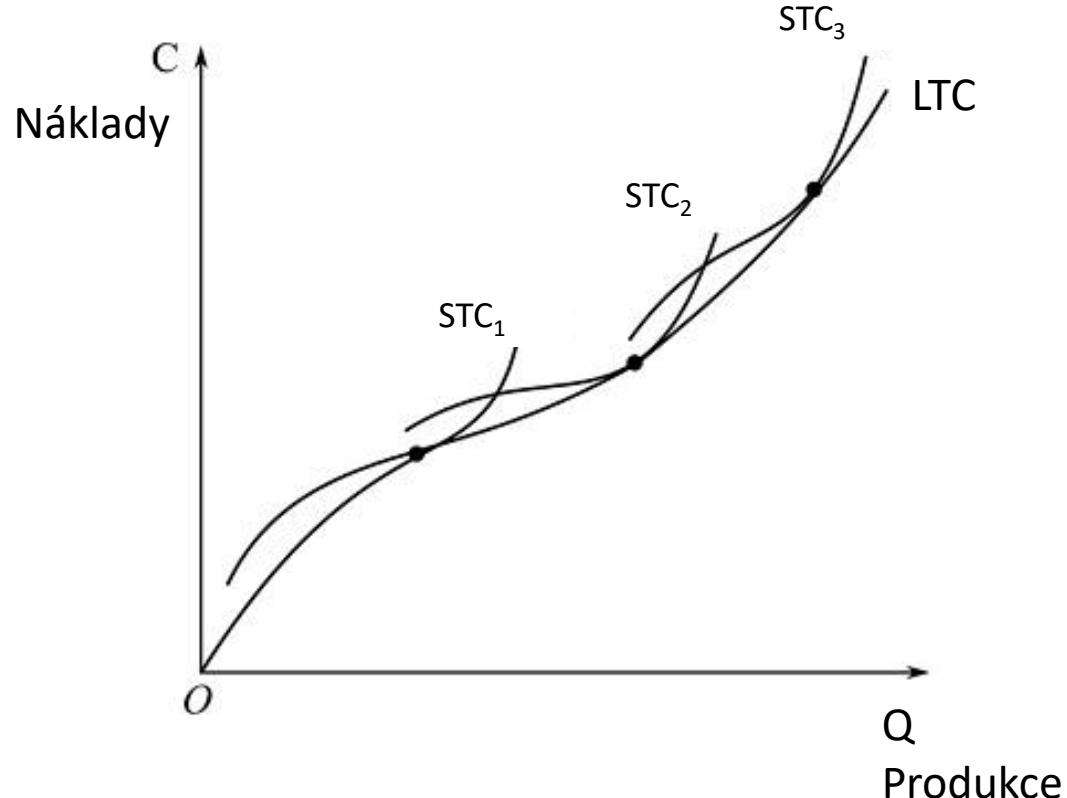


**Sada krátkodobých křivek:** Pro každou úroveň fixního kapitálu existuje samostatná krátkodobá křivka celkových nákladů (STC). Tyto křivky se liší podle toho, kolik kapitálu je v krátkém období fixováno.

**Obalová křivka: Dlouhodobá křivka celkových nákladů (LTC)** je obálkou těchto krátkodobých křivek. Pro každou úroveň výstupu firma vybere takovou velikost kapitálu, která minimalizuje náklady pro danou úroveň výstupu.

- Například pro velmi malou úroveň výstupu může být optimální mít malou továrnu (s odpovídající STC). Pro vyšší úroveň výstupu může být efektivnější mít větší továrnu s jinou STC.

# Křivka TC v dlouhém období (LTC)



## Tvar LTC

- Dlouhodobá křivka celkových nákladů má typicky tvar kvůli existenci **úspor z rozsahu**
- V prvních fázích produkce (rostoucí výnosy z rozsahu) LTC roste pomaleji než Q, protože zvětšování výrobního zařízení přináší úspory z rozsahu.
- Po dosažení určitého bodu (konstantní výnosy z rozsahu) LTC rostou shodně jako Q.
- Později, při zvyšování produkce (klesající výnosy z rozsahu), LTC začíná rychleji růst než Q, protože příliš velká výrobní zařízení nebo složitá organizace výroby mohou vést k „negativním úsporám“ z rozsahu.

# Produkce a náklady v dlouhém období

Příklad

Firma vyrábí 200 jednotek statku x. K jeho produkci využívá 3 druhy vstupů: A, B a C. Z tabulky vidíme, kolik množství vstupů potřebuje, cenu vstupů a mezní produkty vstupů.

	A	B	C
Použitá množství	10	30	20
Cena jednotky vstupu (Kč)	2	1	3
Mezní (fyzický) produkt	2	3	1

a) Určete celkové náklady (TC).

$$TC = 10*2 + 30*1 + 20*3 = 110$$

Firma vyrábí 200 jednotek statku x. K jeho produkci využívá 3 druhy vstupů: A, B a C. Z tabulky vidíme, kolik množství vstupů potřebuje, cenu vstupů a mezní produkty vstupů.

	A	B	C
Použitá množství	10	30	20
Cena jednotky vstupu (Kč)	2	1	3
Mezní (fyzický) produkt	2	3	1

b) Je splněno pravidlo minimalizace nákladů (nákladové optimum)?

$$\frac{MP_A}{P_A} = \frac{MP_B}{P_B} = \frac{MP_C}{P_C} \Rightarrow \frac{2}{2} \neq \frac{3}{1} \neq \frac{1}{3}$$

není splněno

Firma vyrábí 200 jednotek statku x. K jeho produkci využívá 3 druhy vstupů: A, B a C. Z tabulky vidíme, kolik množství vstupů potřebuje, cenu vstupů a mezní produkty vstupů.

	A	B	C
Použitá množství	10	30	20
Cena jednotky vstupu (Kč)	2	1	3
Mezní (fyzický) produkt	2	3	1

Nyní uvažujme, že vstup A je fixní.

c) O kolik se zvýší celkový (fyzický) produkt, když přidáme 1 jednotku vstupu B?

$$\textcolor{red}{MP_B = 3} \Rightarrow \Delta x = 3$$

d) O kolik se zvýší produkce statku x, když přidáme poslední jednotku vstupu C?

$$\textcolor{red}{MP_C = 1} \Rightarrow \Delta x = 1$$

Firma vyrábí 200 jednotek statku x. K jeho produkci využívá 3 druhy vstupů: A, B a C. Z tabulky vidíme, kolik množství vstupů potřebuje, cenu vstupů a mezní produkty vstupů.

	A	B	C
Použitá množství	10	30	20
Cena jednotky vstupu (Kč)	2	1	3
Mezní (fyzický) produkt	2	3	1

Nyní uvažujme, že vstup A je fixní.

e) Jakým způsobem by mohly být sníženy TC na výrobu?

$$\frac{MP_B}{P_B} = \frac{MP_C}{P_C} \Rightarrow \frac{3}{1} > \frac{1}{3} \Rightarrow \text{použít více B a méně C}$$

f) Jaký by byl výstup v případě snížení použití vstupu C o 3 jednotky a zvýšení vstupu B o jednu jednotku? Předpokládejme  $MP_C$  konstantní.

$$\Delta Q = MP_C * \Delta C + MP_B * \Delta B = 1 * (-3) + 3 * 1 = 0 \Rightarrow \\ \text{výstup by se nezměnil}$$



Děkuji za  
pozornost.

[jitka.specanova@vse.cz](mailto:jitka.specanova@vse.cz)