

Mikroekonomie I.

3MI106

Ing. Jitka Špeciánová, Ph.D.

Katedra manažerské ekonomie, FPH VŠE v Praze

jitka.specianova@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 některým **fixním nákladům**
- V **dlouhém období** jsou všechny vstupy variabilní → všechny náklady jsou **variabilními náklady**

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

Produkce v dlouhém období



- Uvažujeme dva proměnné vstupy: kapitál (K) a práci (L)
- Ke znázornění produkční funkce v dlouhém období používáme **izokvanty 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

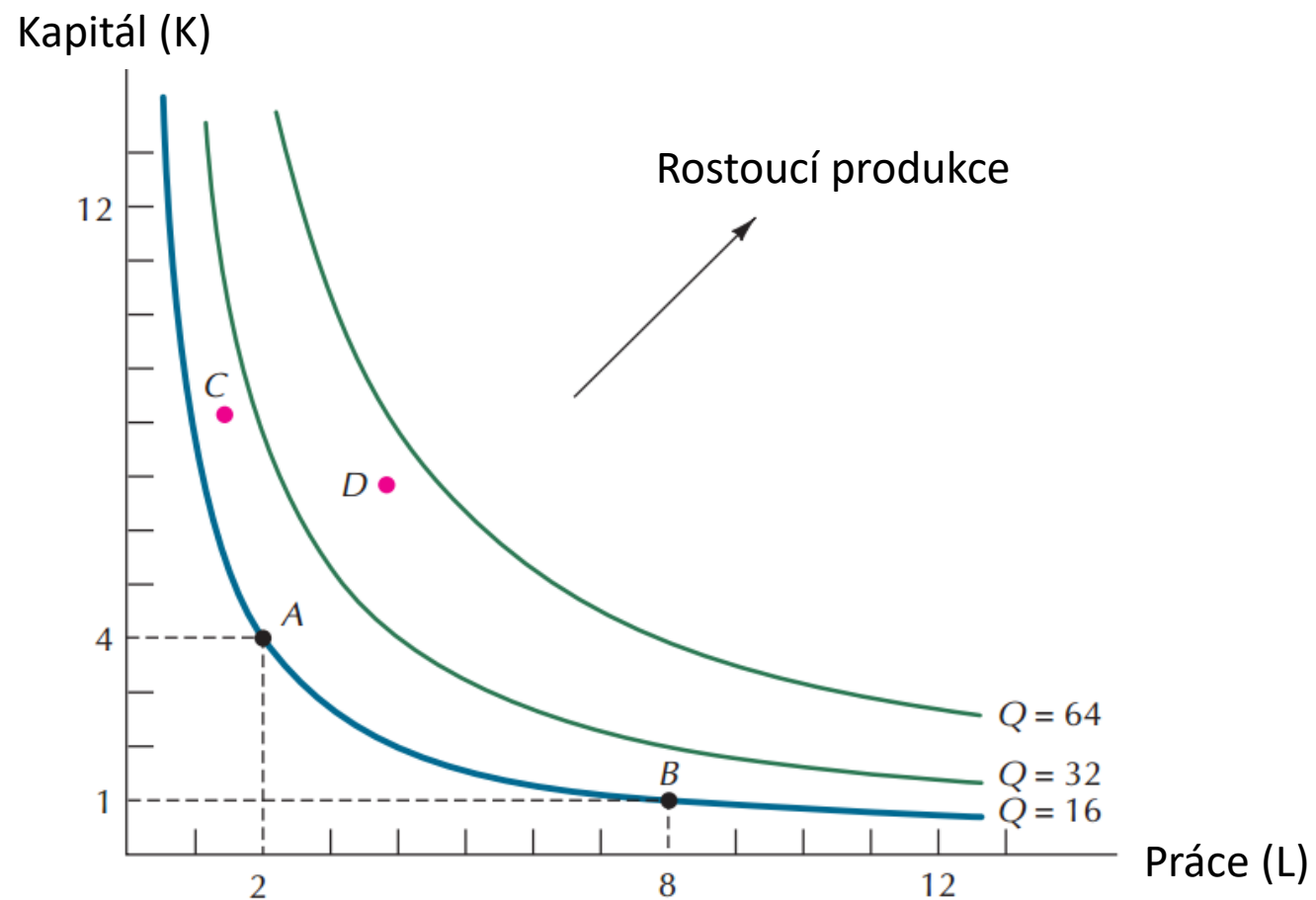
$$AP_L = \frac{q(K, L)}{L} = \frac{Q}{L}$$

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

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

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

Izokvanty produkce



Produkce v dlouhém období

Vlastnosti izokvant produkce:

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

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

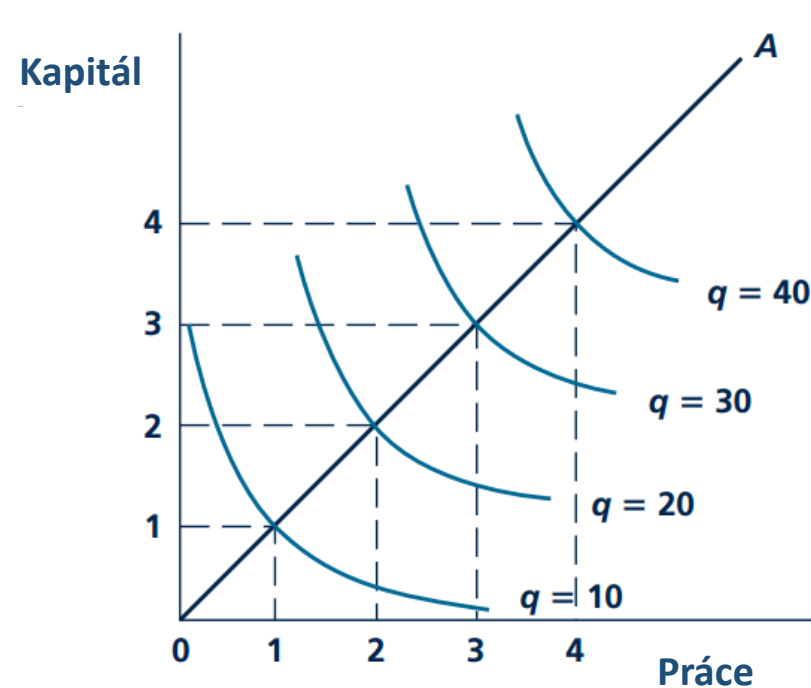
Mezní míra technické substituce

Mezní míra technické substituce (*MRTS*)

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

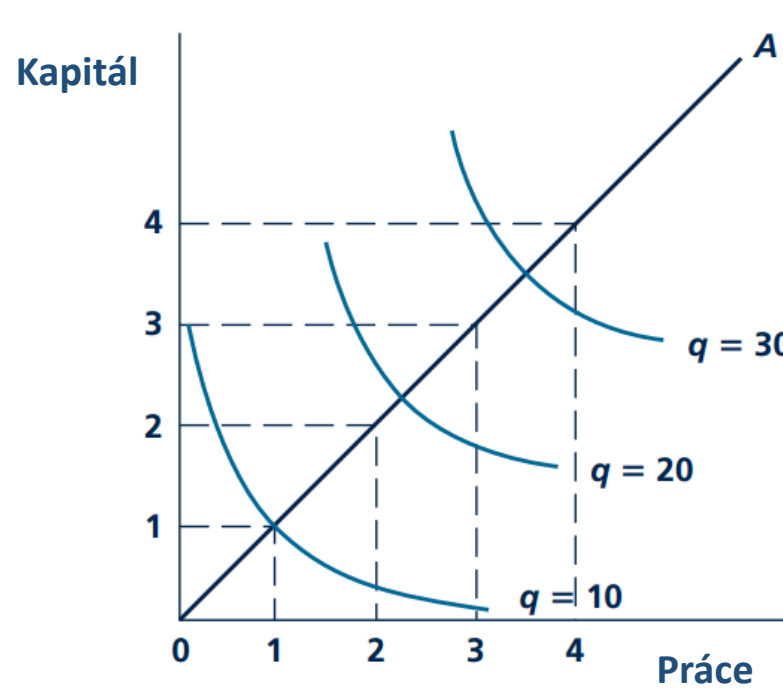
- Poměr, v němž je možné vzájemně nahrazovat kapitál prací, aniž by se změnil objem vyráběné produkce
- *MRTS* graficky představuje **sklon izokvanty** produkce (sklon tečny v bodě)
- *MRTS* je klesající s rostoucím objemem práce

Výnosy z rozsahu



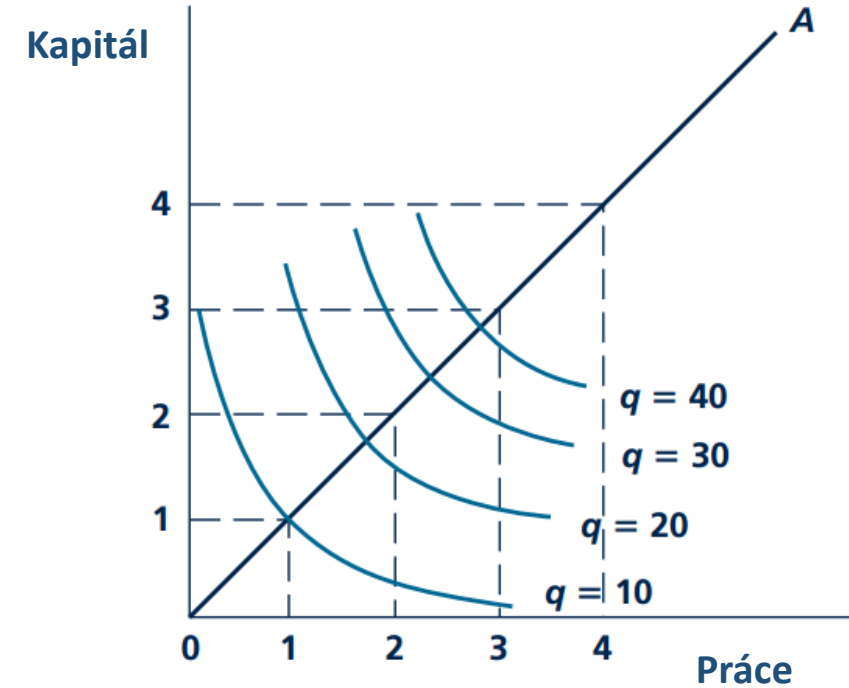
(a) Konstantní výnosy z rozsahu

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 proporci \rightarrow dlouhé období firmy

Zákon klesajících mezních výnosů: mění se jeden vstup, ostatní jsou fixní (klesající výnosy z variabilního vstupu) \rightarrow 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 **zápůjční 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

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

$$\mathbf{AR = P}$$

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

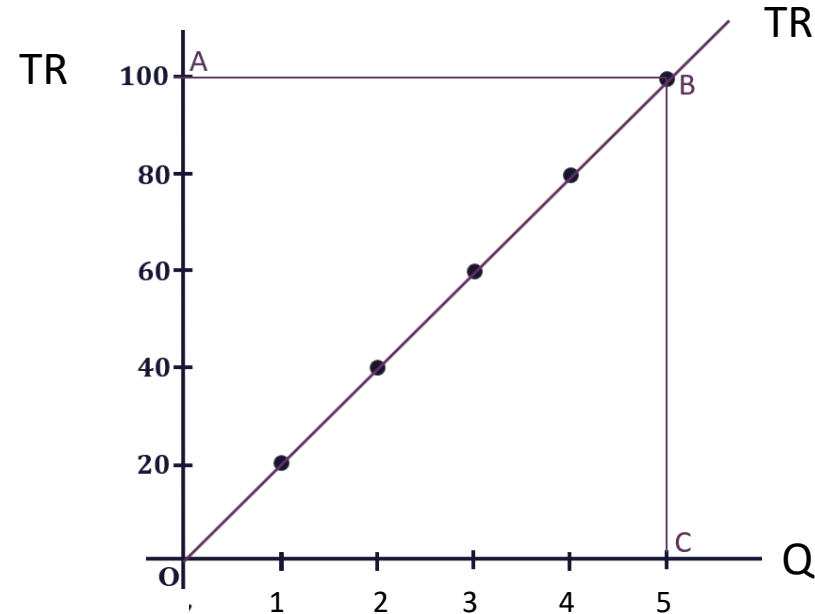
$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$$

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)

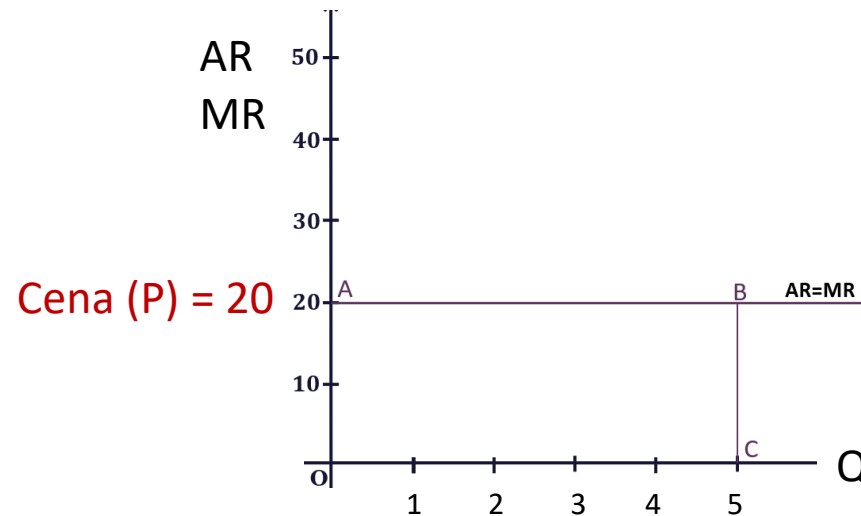
Průměrný
příjem (AR)



Cena **je**
konstantní

$$TR = P \cdot Q$$

Lineární růst
TR s růstem
prodaného
množství

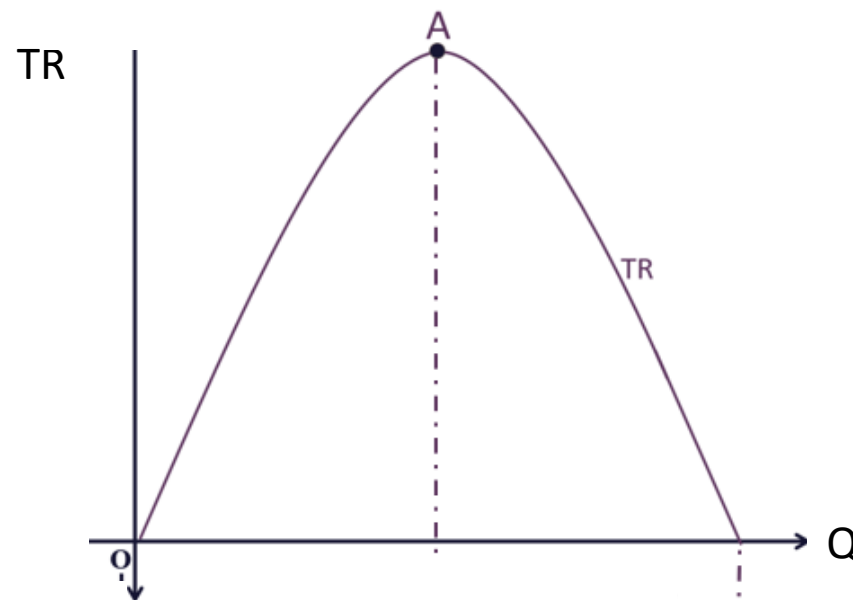


Konstantní AR
i MR

Celkový příjem
(TR)

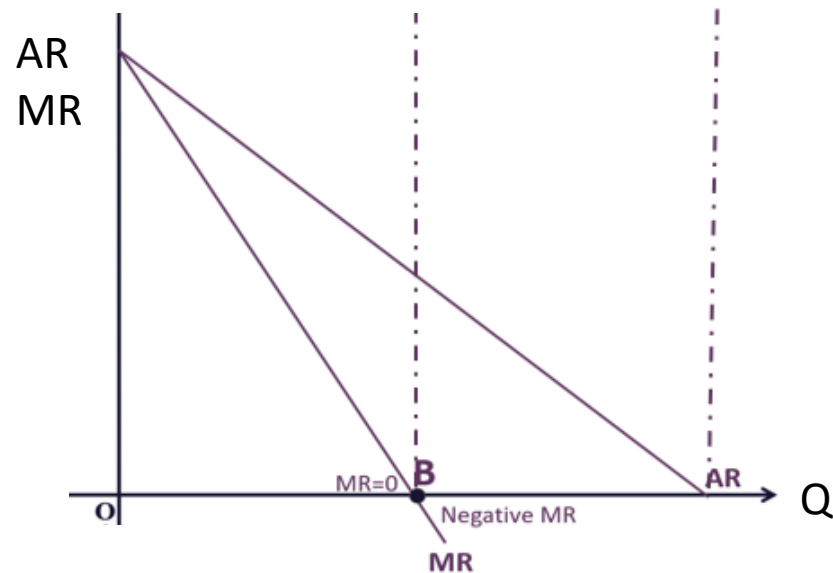
Mezní příjem
(MR)

Průměrný
příjem (AR)



Cena **není**
konstantní

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

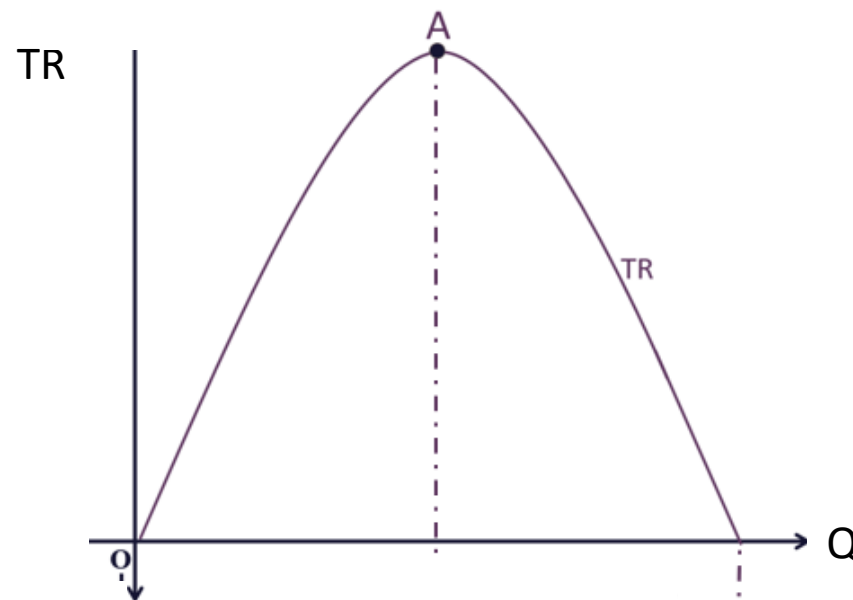


Následně ale
vede snižování
ceny k poklesu
TR =>
neelastická D

Celkový příjem
(TR)

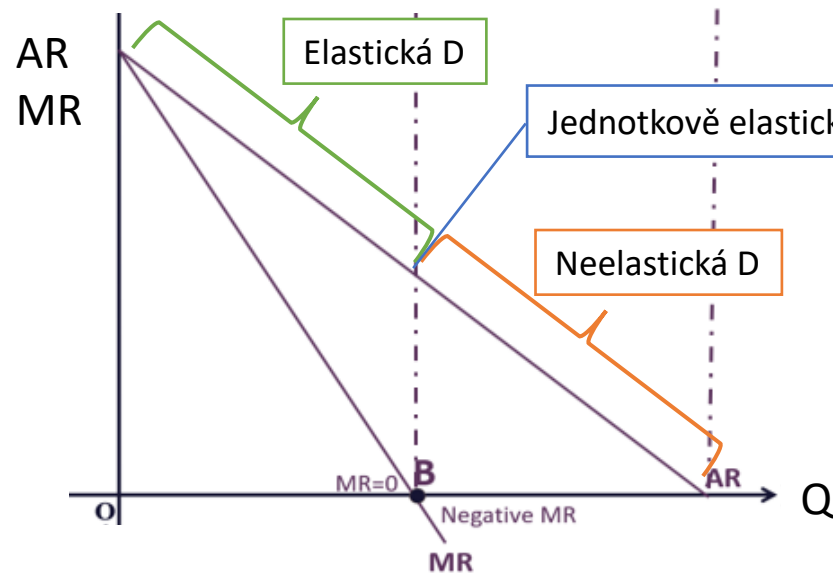
Mezní příjem
(MR)

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

Ekonomický zisk (π):

Cílem firem je
maximalizace
ekonomického
zisku!



$$\pi = TR - TC$$

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

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

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.

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

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 \rightarrow objem produkce q_1

Jak minimalizovat náklady?

Firma musí znát:

- Svojí produkční funkci
- Ceny vstupů

Volba vstupů

Minimalizace nákladů

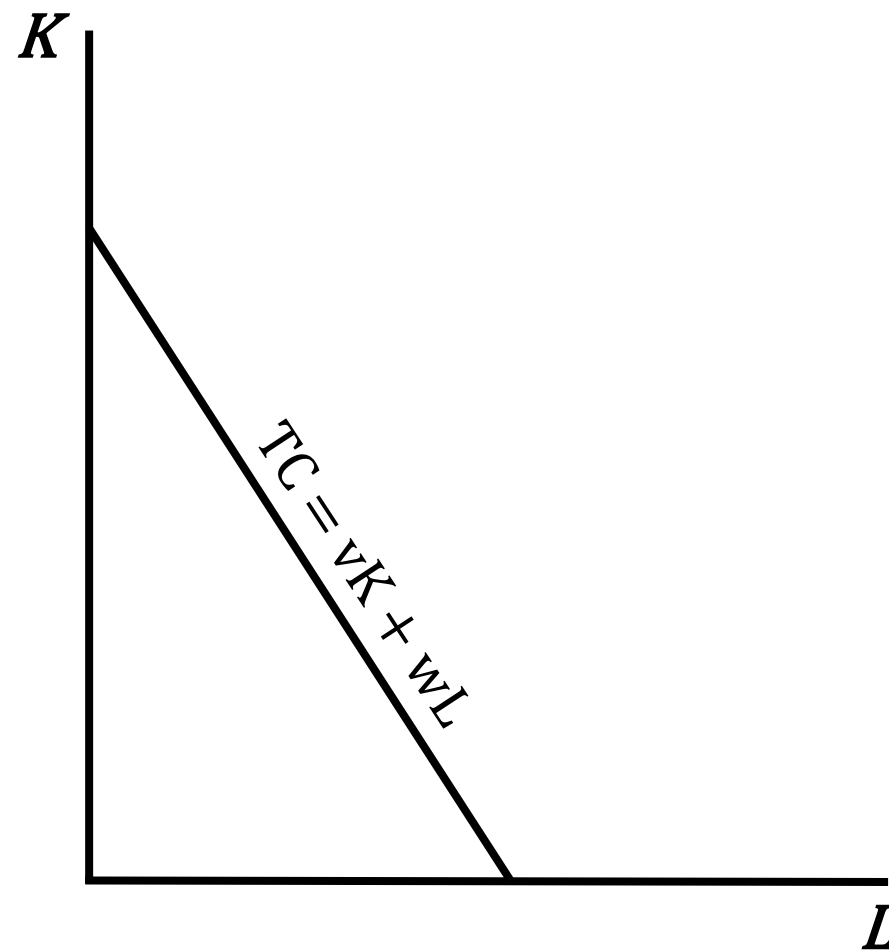
- V dlouhém období jsou **všechny vstupy variabilní**

Izokosta nákladů

Izokosta

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

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



Volba vstupů & Minimalizace nákladů

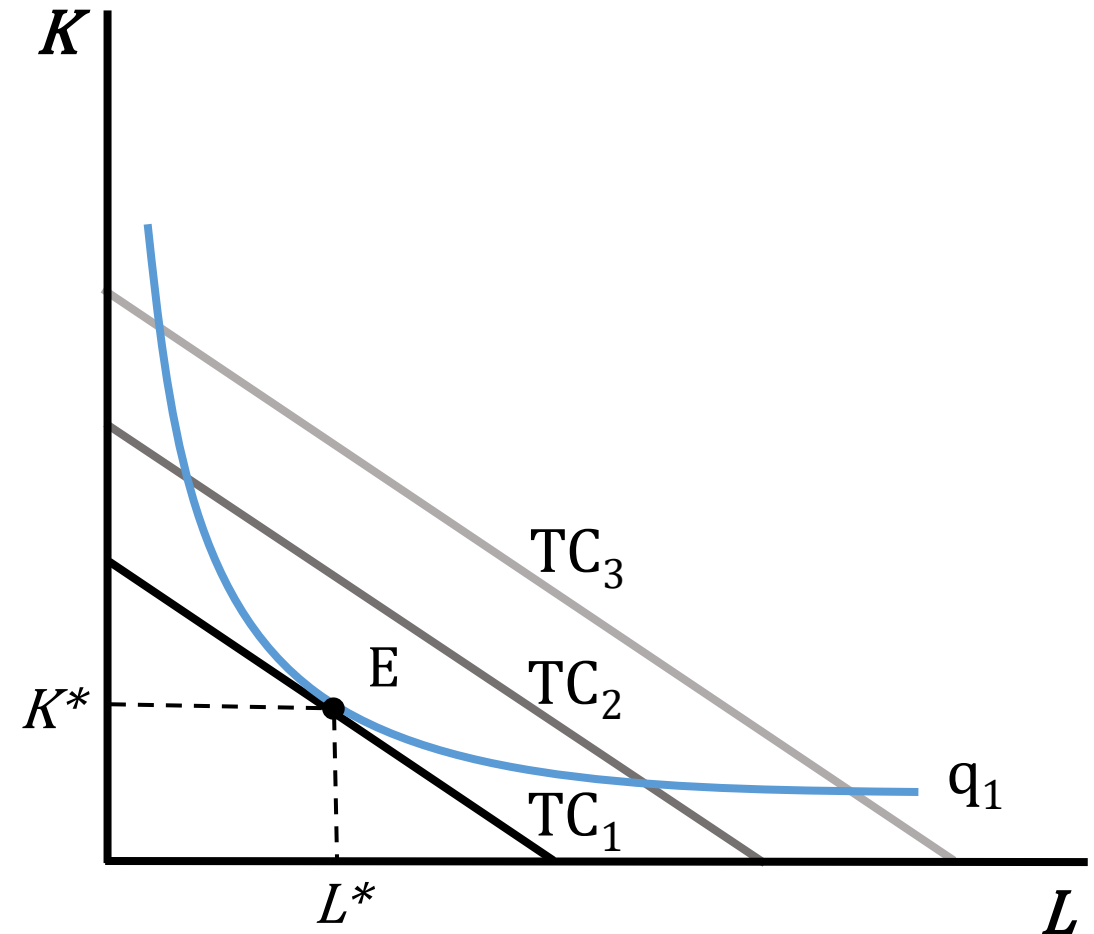
Minimalizace nákladů:

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

Sklon
izokvanty
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:

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

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

Nákladové optimum firmy:

$$\frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$$

Celkové, průměrné a mezní náklady

Celkové náklady

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

Průměrné náklady

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

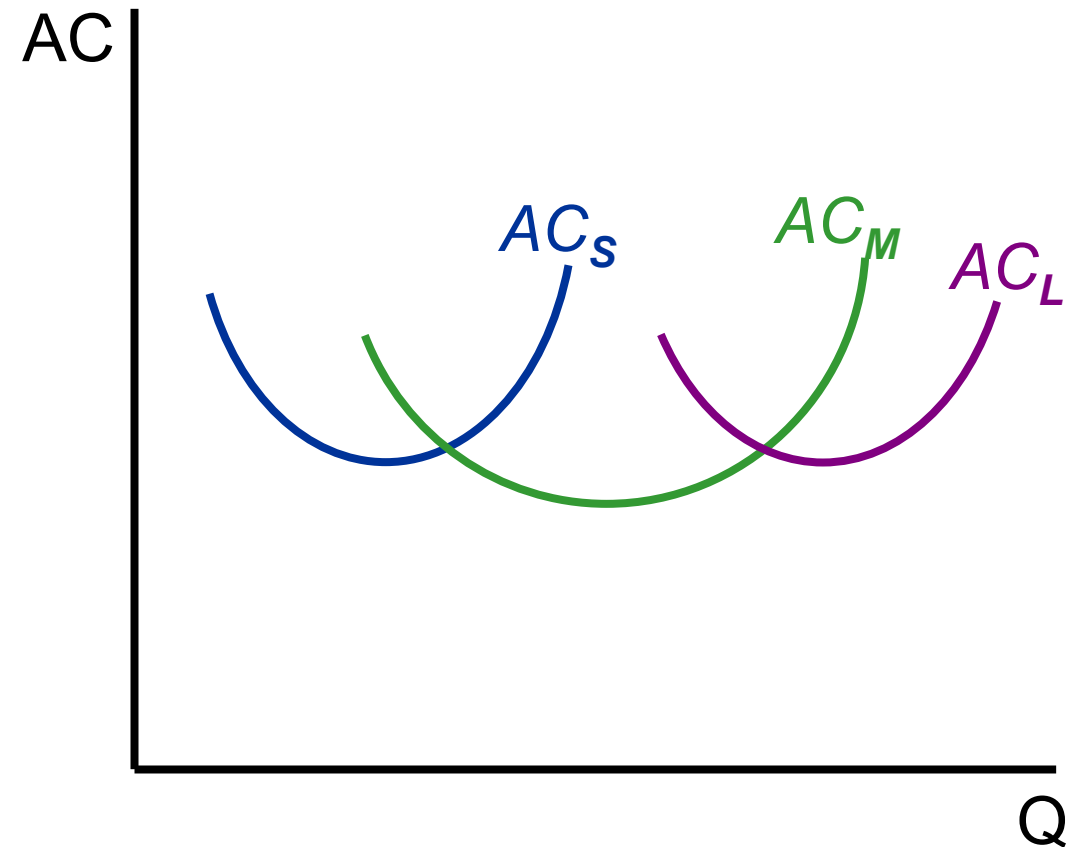
Mezní náklady

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

AC v dlouhém období (LAC)

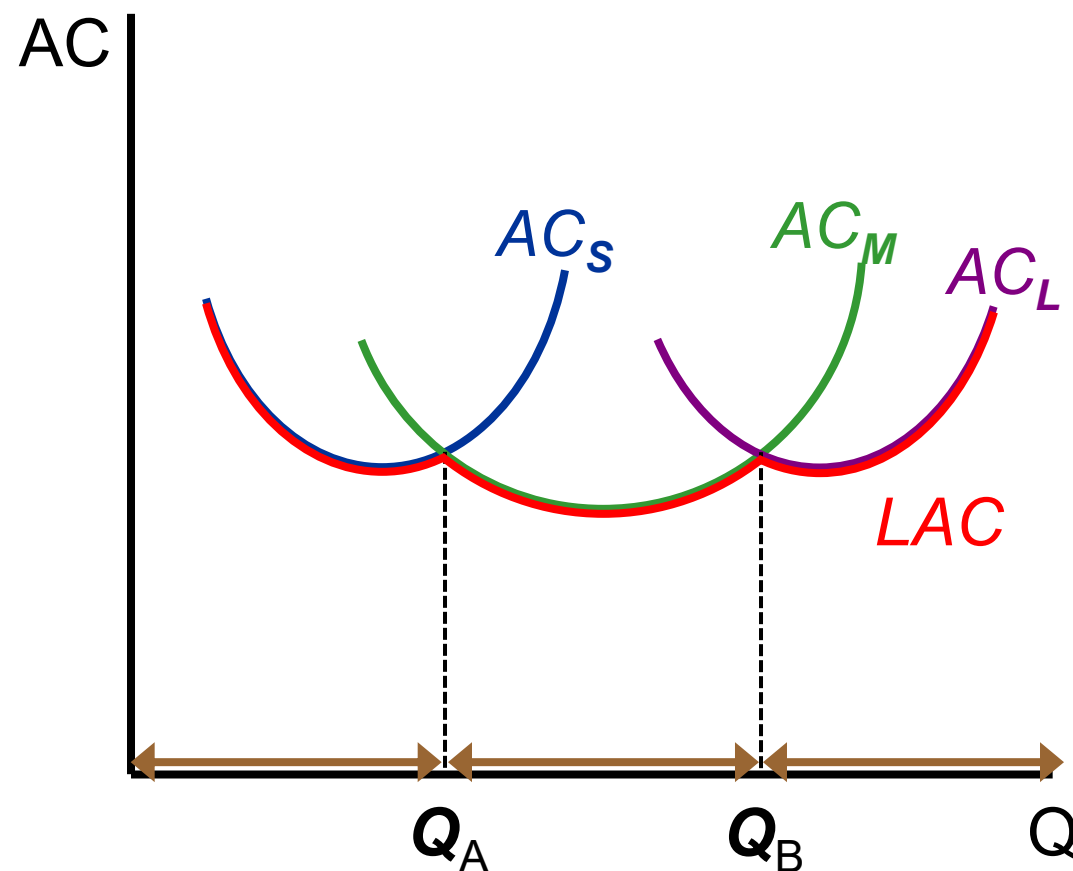
3 velikosti firmy: **S**, **M**, **L**.

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



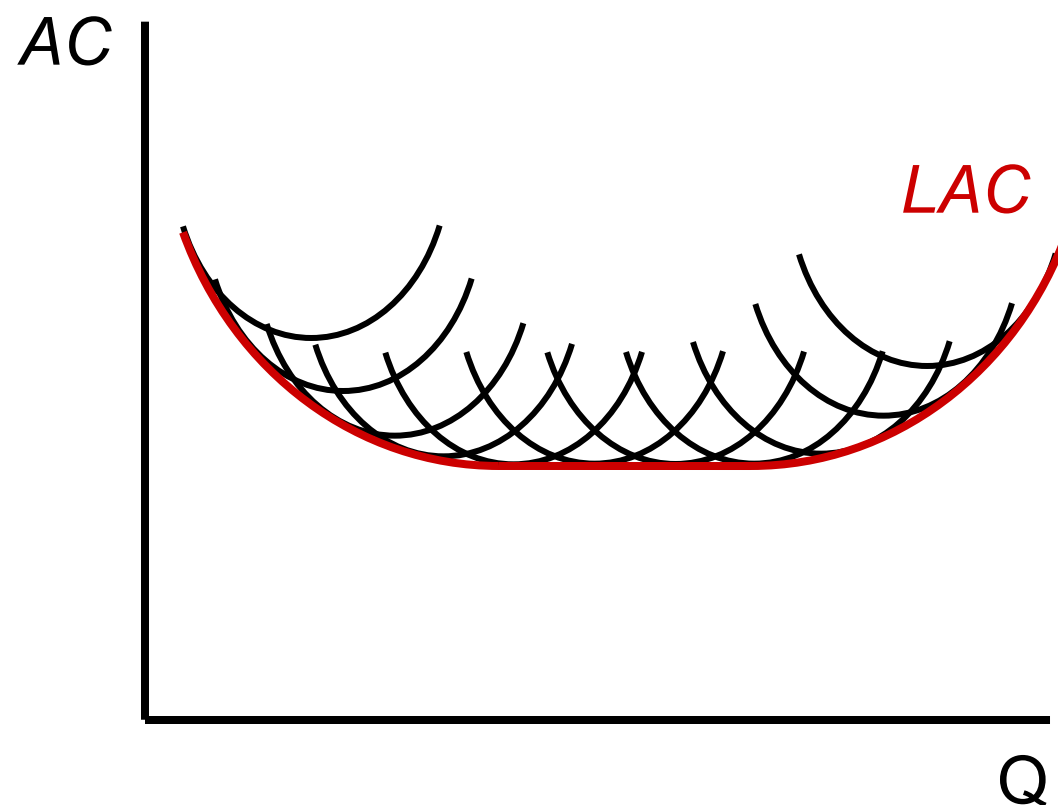
Dlouhodobé AC při třech velikostech firmy

- 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



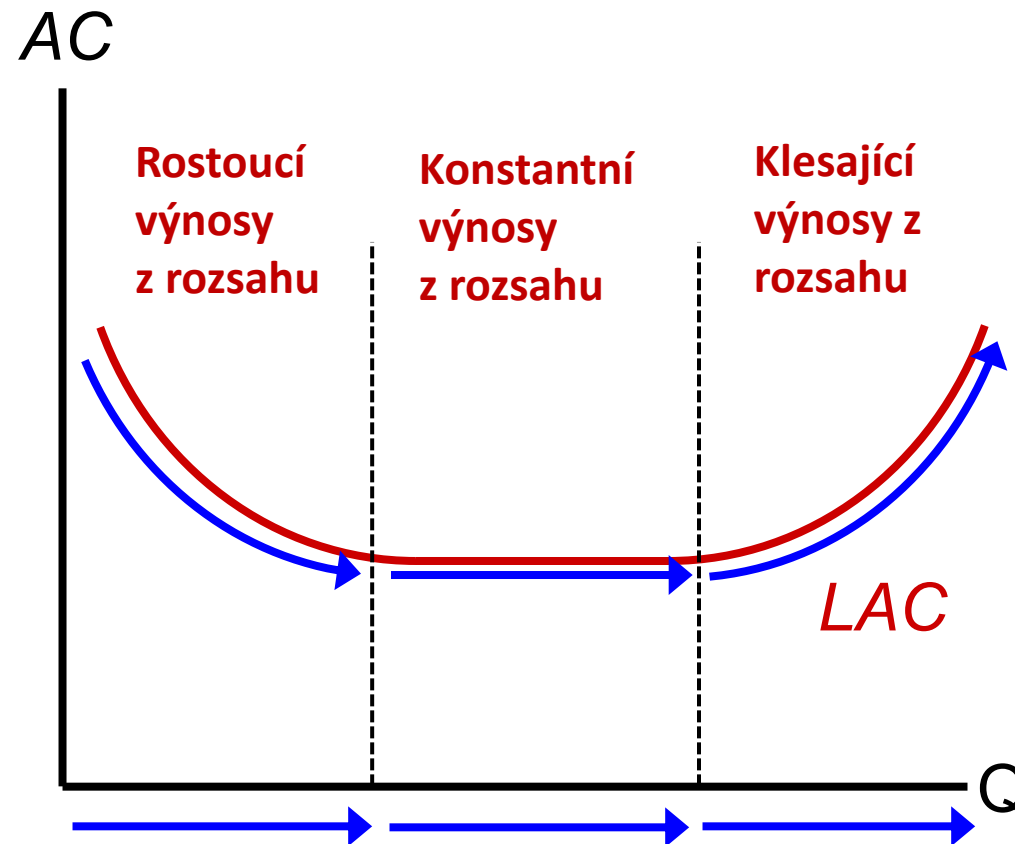
Typický průběh dlouhodobé AC křivky (LAC)

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)

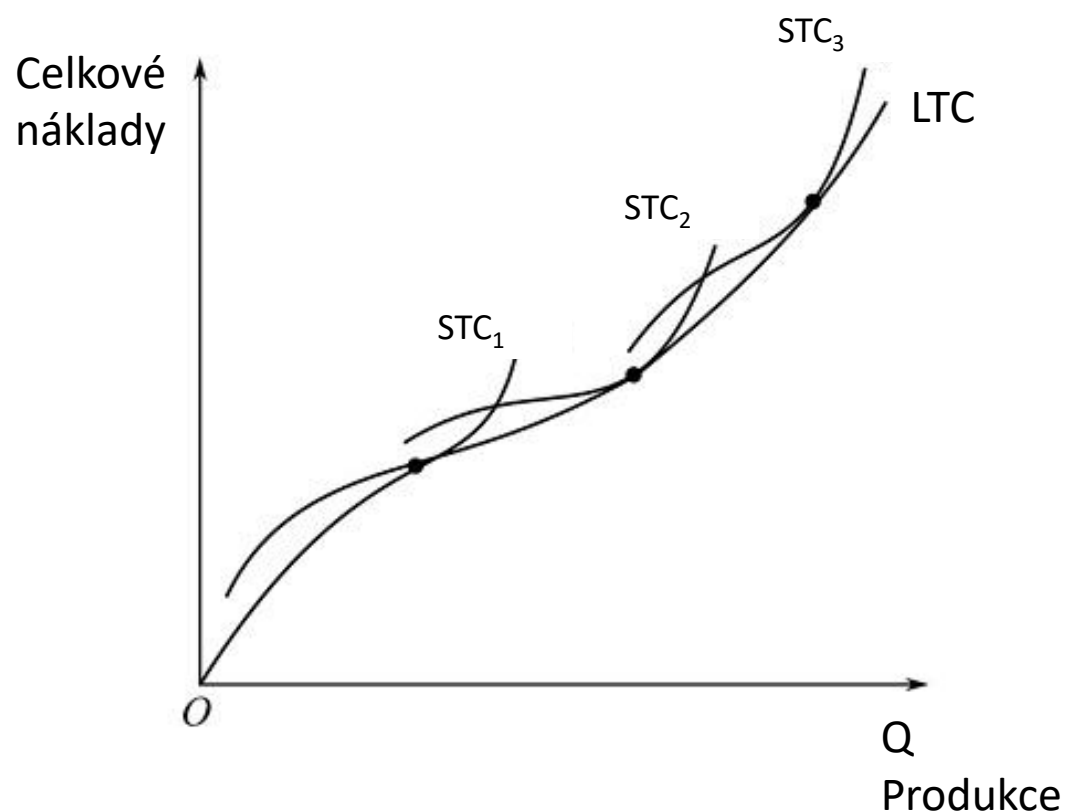
- Má podobný tvar jako měla křivka TC v krátkém období (konkávně-konvexní)
- Křivka TC v krátkém období je dána vývojem výnosů z variabilního vstupu
- **Křivka TC v dlouhém období je dána vývojem výnosů z rozsahu:**
 - Když jsou rostoucí, pak TC roste s Q pomalejším tempem (konkávní růst)
 - Když jsou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

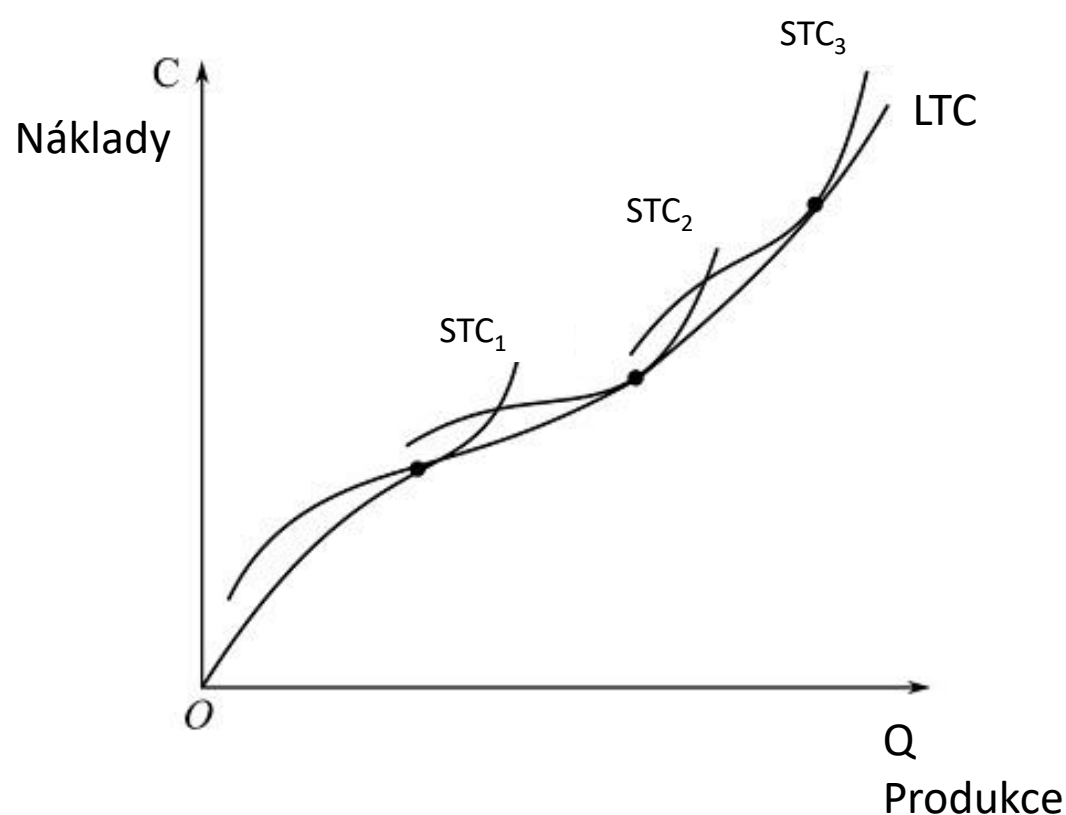


Sada krátkodobých křivek: Pro každou úroveň fixního kapitálu existuje samostatná krátkodobá křivka celkových nákladů (STC). Tyto křivky se liší podle toho, kolik kapitálu je v krátkém období fixováno.

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?

$$MP_B = 3 \Rightarrow \Delta x = 3$$

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

$$MP_C = 1 \Rightarrow \Delta x = 1$$

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.specianova@vse.cz