



Výrobní náklady

Motivace

Cílem každé firmy je co nejvyšší zisk.

$$\text{zisk} = \text{celkové příjmy} - \text{celkové náklady} = TR - TC$$

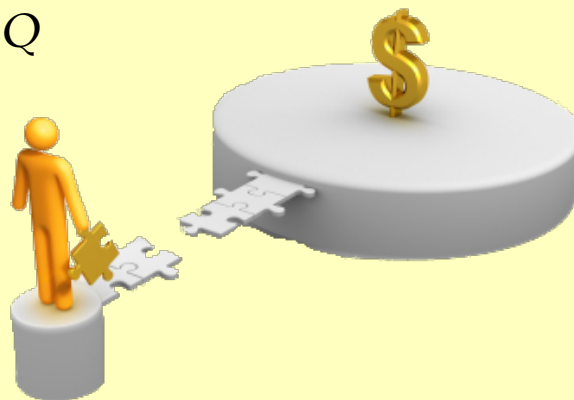
Abychom porozuměli chování firmy, musíme rozumět tomu, co určuje její příjmy a náklady.

Příjmy jsou snadné, pokud firma vyrábí jen jeden typ výrobku:

$$TR = P \cdot Q$$

S náklady je to složitější.

Dnes se zaměříme na náklady.



Co se dnes naučíte

- co je zahrnuto ve výrobních nákladech firem
- jak souvisí výrobní proces a náklady
- význam průměrných a mezních nákladů
- tvar typických nákladových křivek
- vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými náklady

Přednáška odpovídá kapitole 13.



Nada a Klára vaří ratatouille

Vyhlášená kuchařka Nada si otevře vegetariánskou jídelnu.
Z čeho sestávají její náklady a příjmy?



Nada a Klara vaří ratatouille (pokrač.)

Nadiny výnosy:

■ z prodeje jídla: počet porcí \times cena

Nadiny náklady – Nada musí:

■ koupit provozovnu;

cena provozovny je 1.2 milionu Kč; Nada polovinu zainvestovala ze svého, polovinu si půjčila od kamarádky Kláry

■ nakupovat suroviny a energie

■ zaplatit práci;

Nada zde pracuje sama a navíc najímá kamarádku Kláru



Explicitní a implicitní náklady

MP #2: „Náklady na věc se rovnají tomu, čeho se vzdáte pro její získání.“

Explicitní náklady vyžadují odtok peněz – jsou to náklady na výrobní faktory, které nepatří majitelům firmy; projeví se v účetnictví.

Implicitní náklady nevyžadují odtok peněz – jsou to náklady na výrobní faktory, které patří majitelům firmy – jejich náklady příležitosti.

Skutečné náklady jsou součet explicitních a implicitních nákladů. Oboje ovlivňují rozhodování firmy.



Nadiny explicitní a implicitní náklady

Nadiny explicitní náklady:

- úrok, který Naďa platí Kláře
(financování poloviny nákupu provozovny)
($1.2 \text{ milionu} / 2 \times 5\% / 12 = 2.5 \text{ tisíce měsíčně}$)
- mzda za Klářinu práci (20 tisíc měsíčně)
- suroviny a energie (50 tisíc měsíčně)

Nadiny implicitní náklady:

- úrok, který Naďa ztrácí protože své peníze investovala do provozovny ($1.2 \text{ milionu} / 2 \times 5\% / 12 = 2.5 \text{ tisíce měsíčně}$)
- mzda, kterou Naďa ztrácí, když pracuje ve své firmě (20 tisíc měsíčně)



Náklady na výrobní faktory obecně

Tradiční výrobní faktory:

výrobní faktor	jeho cena	platba
práce	mzdová sazba	mzda
kapitál	úroková sazba	úrok
půda	renta	renta

Proč je nákladem kapitálu úrok (a ne jeho pořizovací cena)?

- firma si kapitál pronajme – platí nájem = úrok
- firma si na kapitál vypůjčí a koupí Ho – platí úroky
- firma koupí kapitál ze svého – ztrácí úrok

(Do úroku je třeba zahrnout i míru depreciae.)



Nadiny celkové náklady

Nadiny celkové náklady jsou součet explicitních a implicitních

- celý úrok z fondů investovaných do nákupu provozovny – to, co Naďa platí Kláře, i to, co nevydělá na úrocích ($1.2 \text{ milionu} \times 5\%/12 = 5 \text{ tisíc měsíčně}$)
- veškerá mzda – ta, co platí Kláře, i ta, co Naďa sama nevydělá ($2 \times 20 \text{ tisíc} = 40 \text{ tisíc měsíčně}$)
- veškeré náklady na suroviny a energie (50 tisíc měsíčně)

Celkové měsíční náklady jsou tedy 95 tisíc Kč.

Celkové náklady jsou náklady na *všechny* vstupy použité ve výrobě bez ohledu na to, kdo je *vlastní*.

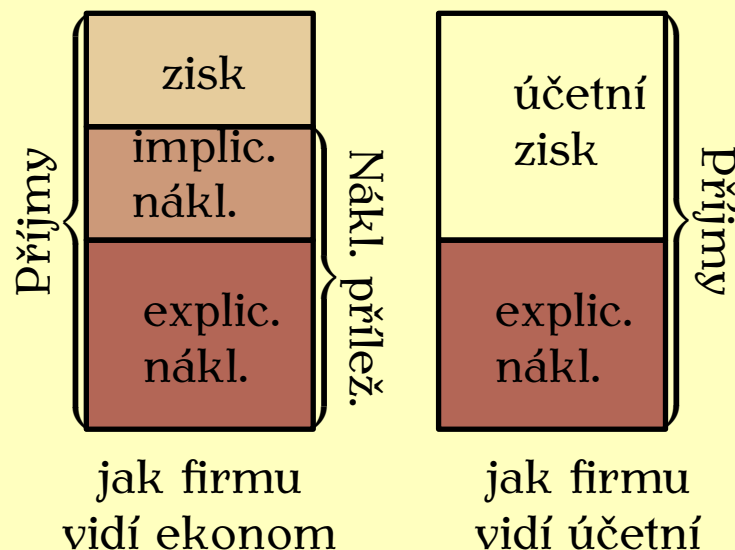
V účetnictví se však projeví jen explicitní náklady 72.5 tisíce Kč.



Ekonomický × účetní zisk

Účetní zisk = celkové příjmy – explicitní náklady.

Ekonomický zisk = celkové příjmy – celkové náklady (zahrnující explicitní i implicitní náklady).



Účetní zisk ignoruje implicitní náklady, proto je vyšší než ekonomický.

Ekonomický zisk nám říká, o kolik více vydělá na své zdroje v tomto použití než v jejich druhém nejlepším.

Nadin účetní a ekonomický zisk

Nadin účetní zisk = příjmy – explicitní náklady =
= 80 000 – 72 500 = 7 500 Kč měsíčně.

Nadin ekonomický zisk = příjmy – celkové náklady =
= 80 000 – 95 000 = –15 000 Kč měsíčně.

Nada platí daně z „kladného zisku“, a přitom je ve ztrátě.

Ekonomický zisk říká, o kolik více vydělá na své zdroje v tomto použití než v jejich druhém nejlepším.



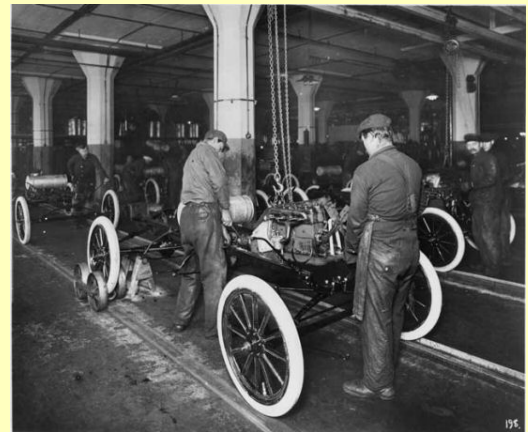
Produkční funkce

Produkční funkce ukazuje vztah mezi množstvím vstupů použitým ve výrobě a množstvím výstupu.

Lze ji zobrazit jako tabulku, rovnicí nebo graf.

$$TP = Q = f(K, L, \dots)$$

(výrobní linka Fordu T, 1913)



Krátké a dlouhé období

Při analýze rozhodování firmy musíme odlišovat krátké a dlouhé období:

Krátké období je doba, kdy se subjekt nemůže plně přizpůsobit změně, např. nemůže měnit objem všech výrobních faktorů.

Dlouhé období je doba, kdy se subjekt může plně přizpůsobit změně, např. může libovolně měnit objem všech výrobních faktorů.

(Délka krátkého a dlouhého období není pevně dána v časových jednotkách.)

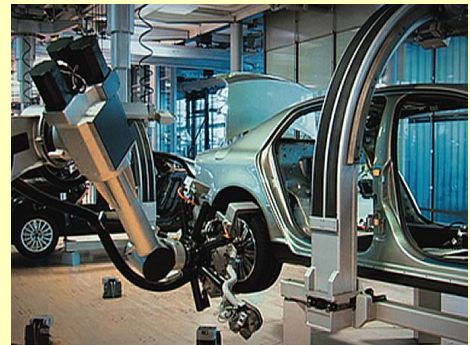


Produkční funkce v krátkém období

Předpokládejme, že použitý objem kapitálu a půdy je v krátkém období fixní – firma ho nemůže hned změnit; objem práce je variabilní – firma ho může pružně změnit, když se podmínky změní.

Krátkodobá produkční funkce je funkcí variabilního faktoru

$$TP = Q = f(L)$$

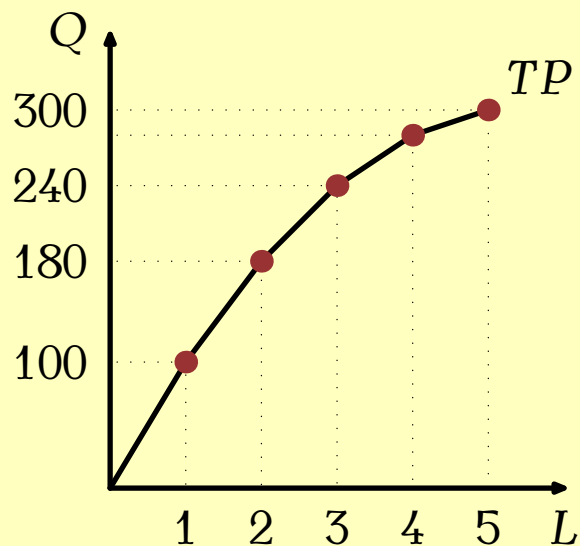


Nadina produkce v krátkém období

Změnit velikost provozovny chvíli trvá – je to fixní vstup.

Objem práce může operativně měnit – je to variabilní vstup.

L (počet pracovníků)	Q (počet jídel)
0	0
1	100
2	180
3	240
4	280
5	300



(Pro jednoduchost zanedbáme materiál – také variabilní vstup.)



Mezní produkt

Když Naďa najímá další pracovníky, produkt firmy roste o mezní produkt práce.

Mezní produkt jednoho vstupu je *zvýšení celkového výstupu získané z dodatečné jednotky tohoto vstupu, když se množství ostatních vstupů nemění.*

Mezní produkt práce

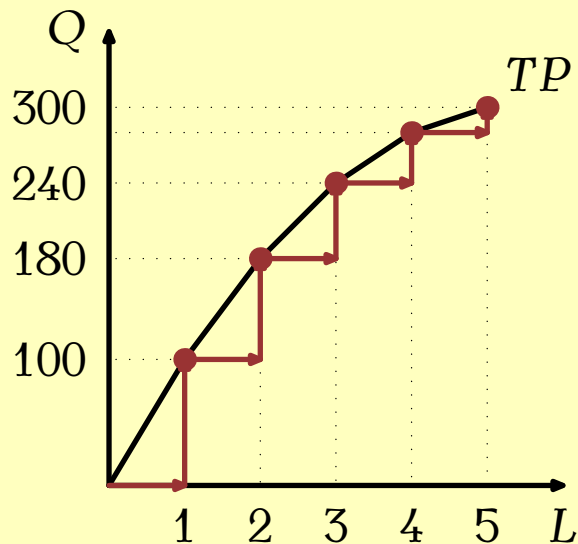
$$MPL = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$



Mezní produkt Nadiny firmy

Mezní produkt práce říká, o kolik se zvýší celkový výstup, když se objem práce zvýší o jednotku a množství ostatních vstupů se nezmění.

ΔL	L	Q	ΔQ	MPL
	0	0		
1	1	100	100	100
1	2	180	80	80
1	3	240	60	60
1	4	280	40	40
1	5	300	20	20



Proč je mezní produkt důležitý

MP #3: „Racionální lidé myslí v mezních veličinách.“

Když Naďa najme dalšího pracovníka

- její náklady vzrostou o mzdu tohoto pracovníka
- její produkce vzroste o mezní produkt tohoto pracovníka

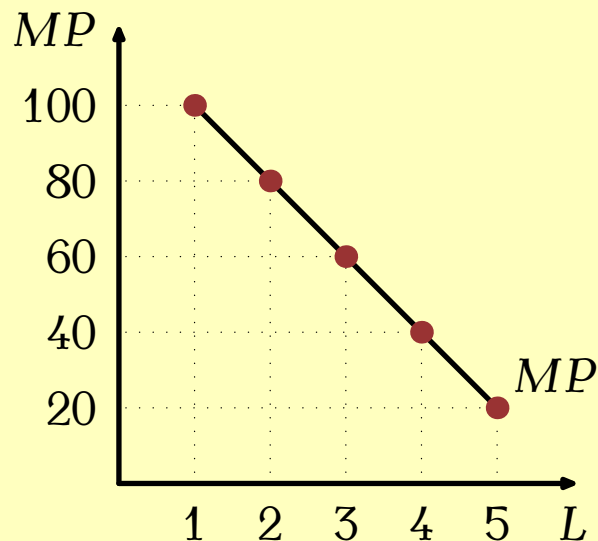
Naďa snadno zjistí, zda má přijmout dalšího pracovníka, tak, že porovná přínos práce tohoto pracovníka (mezní příjem) s náklady na jeho přijetí (mezní náklad).



Proč mezní produkt klesá

Nadina produkce roste stále méně, když Naďa najímá další pracovníky. Proč?

Jak Naďa přidává pracovníky, průměrný pracovník má stále méně kapitálu, se kterým může pracovat, a je tedy méně produktivní.



Klesající mezní produkt: vlastnost produkční funkce, kdy mezní produkt vstupu klesá, když objem tohoto vstupu roste a objem ostatních vstupů se nemění.



Experiment: pěstování rýže na tabuli

Potřebuji dva týmy po pěti studentech. Odměna pro vítěze!



Náklady v krátkém období

Produkční funkce ukazuje vztah mezi množstvím vstupů použitým ve výrobě a množstvím výstupu.

$$TP = Q = f(K, L, \dots)$$

Funkce celkových nákladů ukazuje vztah mezi množstvím výstupu a celkovými náklady jeho výrobu, tj. na pořízení vstupů potřebných k jeho výrobě.

$$TC = TC(Q) = w \cdot L + r \cdot K$$

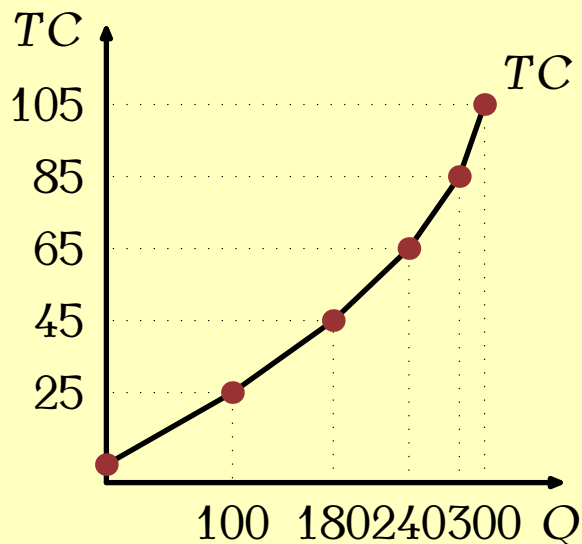


Nadiny celkové náklady v krátkém období

Nada musí platit úrok za provozovnu bez ohledu na to, kolik jídel uvaří.

Měsíční mzda pracovníka je 20 000 Kč.

L	Q	$r \cdot K$	$w \cdot L$	TC
0	0	5	0	5
1	100	5	20	25
2	180	5	40	45
3	240	5	60	65
4	280	5	80	85
5	300	5	100	105

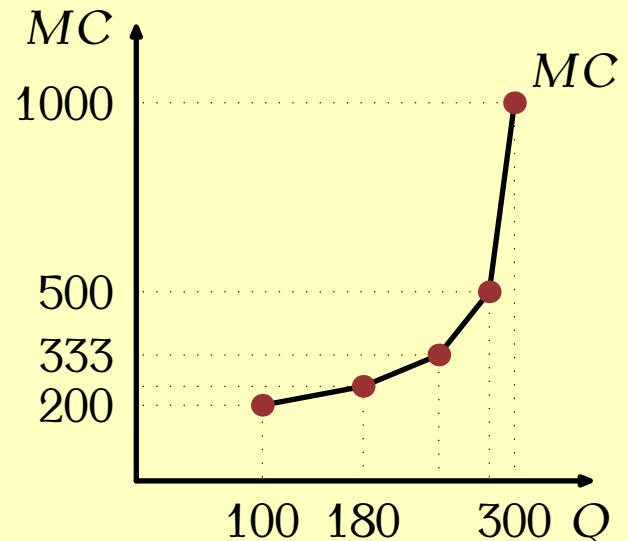


Mezní náklady

Mezní náklady jsou zvětšení celkových nákladů vyvolané výrobou dodatečné jednotky.

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

ΔQ	Q	TC (tis. Kč)	ΔTC	MC (Kč)
	0	5		
100	100	25	20	200
80	180	45	20	250
60	240	65	20	333
40	280	85	20	500
20	300	105	20	1000



Fixní a variabilní náklady

Fixní náklady jsou *náklady, které se nemění s množstvím vyráběné produkce.*

Pro Náđu jsou to náklady na provozovnu: $FC = r \cdot K$.

Variabilní náklady jsou *náklady, které se mění s množstvím vyráběné produkce.*

Pro Náđu jsou to náklady na pracovníky: $VC = w \cdot L$.

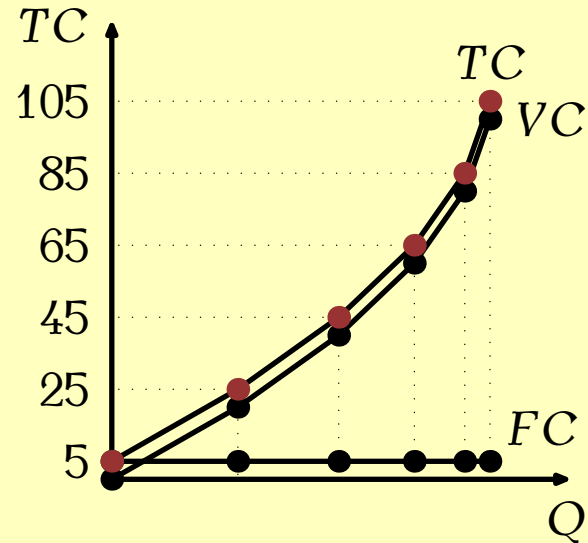
Celkové náklady jsou součet fixních a variabilních nákladů:

$$TC = \underbrace{r \cdot K}_{FC} + \underbrace{w \cdot L}_{VC} = FC + VC$$



Nadiny fixní a variabilní náklady

Q	FC	VC	TC
0	5	0	5
100	5	20	25
180	5	40	45
240	5	60	65
280	5	80	85
300	5	100	105



Náklady na jednotku výroby

Dvě možná pojetí:

Průměrné náklady jsou průměrné náklady na výrobu jedné jednotky:

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

Mezní náklady jsou náklady na výrobu jedné jednotky navíc:

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



Průměrné, prům. variabilní a prům. fixní náklady

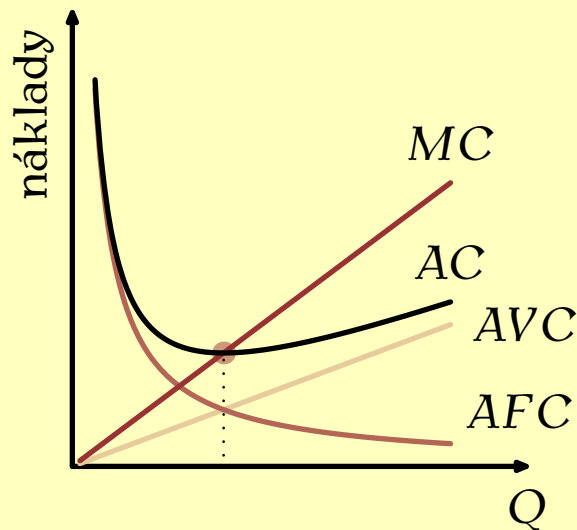
Typický průběh nákladových křivek:

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

$$AC = \frac{TC}{Q} = AFC + AVC$$

$$AFC = \frac{FC}{Q}$$

$$AVC = \frac{VC}{Q}$$



Výroba je nákladově efektivní, pokud firma vyrábí v minimu AC.



Prům., prům. variabilní a prům. fixní náklady 2

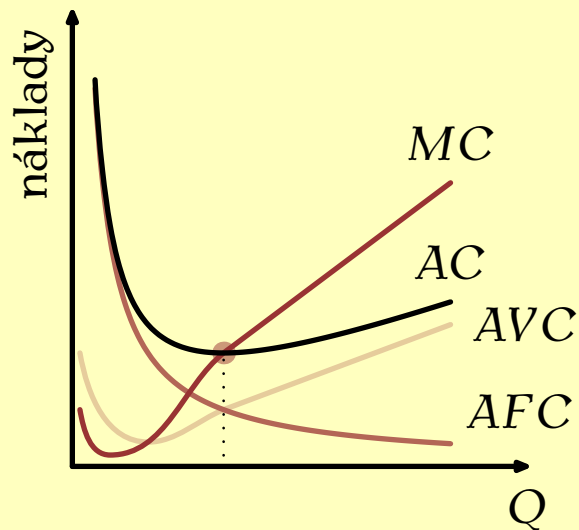
Alternativní průběh nákladových křivek:

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

$$AC = \frac{TC}{Q} = AFC + AVC$$

$$AFC = \frac{FC}{Q}$$

$$AVC = \frac{VC}{Q}$$

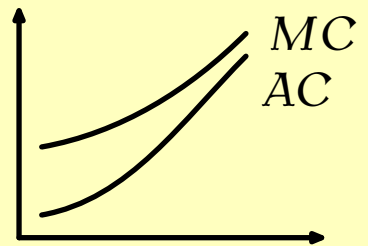
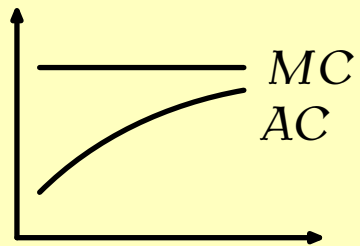


Výroba je nákladově efektivní, pokud firma vyrábí v minimu AC.

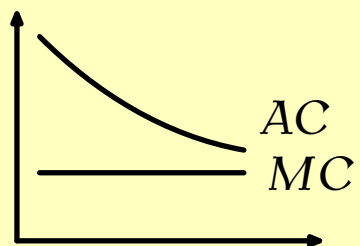


Vztah mezních a průměrných veličin obecně

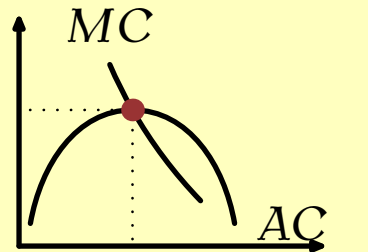
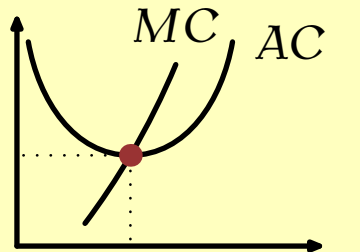
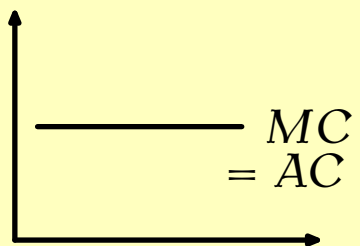
$MC > AC$
 $\Rightarrow AC \uparrow$



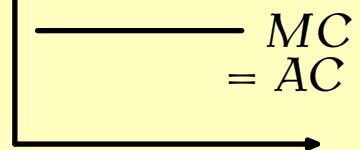
$MC < AC$
 $\Rightarrow AC \downarrow$



$MC = AC$
 $\Rightarrow AC -$



kříží se
 v extrému

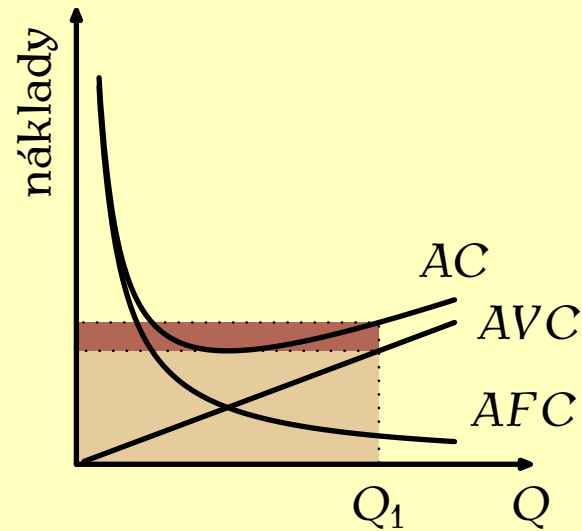
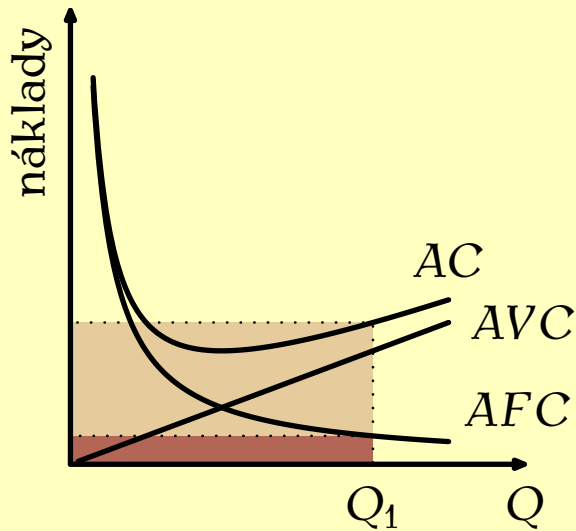


Vztah průměrných a celkových nákladů

$$AC = \frac{TC}{Q} = AFC + AVC,$$

$$AFC = \frac{FC}{Q},$$

$$AVC = \frac{VC}{Q}$$

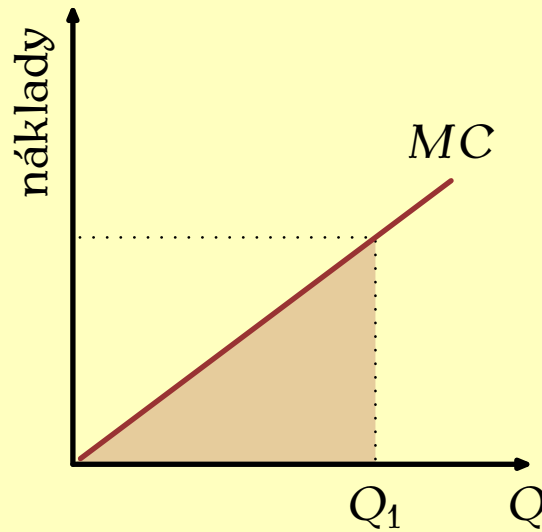


FC, VC, + TC



Vztah mezních a celkových nákladů

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



VC



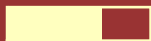
Náklady v dlouhém období

V **krátkém období** jsou některé výrobní faktory fixní. Náklady na tyto faktory jsou fixní náklady.

V **dlouhém období** jsou všechny vstupy variabilní. Všechny náklady jsou tedy variabilní (fixní náklady jsou nulové).

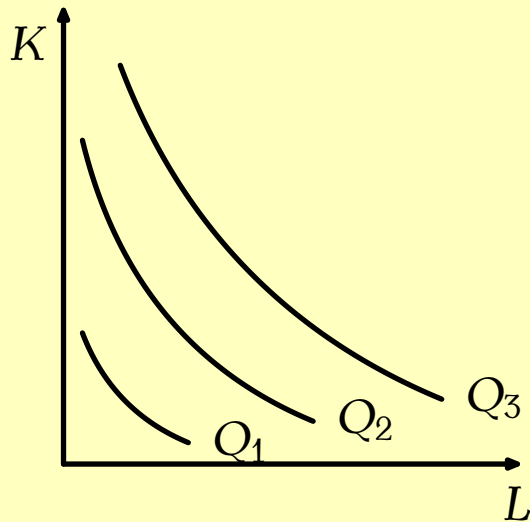
V dlouhém období může firma substituovat práci kapitálem a naopak.

V dlouhém období jsou průměrné náklady náklady na jednotku, když firma použije nejlepší kombinaci výrobních faktorů.



Izokvanty: stejná úroveň produkce

Izokvanta je množina všech kombinací vstupů, které vedou k výrobě stejného výstupu. Tvoří „vrstevnice“ prod. funkce.

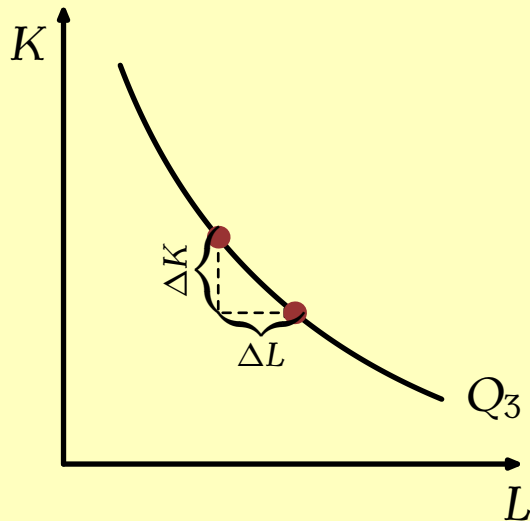


Splňují axiom úplnosti a tranzitivitu \Rightarrow je jich nekonečně mnoho a nemohou se protínat.

Obvykle splňují axiomy nenasycenosti (větší objem výrobních faktorů vyrobí větší výstup) a rozmanitosti (existuje optimální poměr vybavení práce kapitálem) \Rightarrow jsou klesající konvexní. Jsou *kardinální*.

Sklon izokvanty

Sklon izokvanty je poměr, ve kterém lze vzájemně zaměňovat výrobní faktory tak, aby se nezměnil celkový výstup.



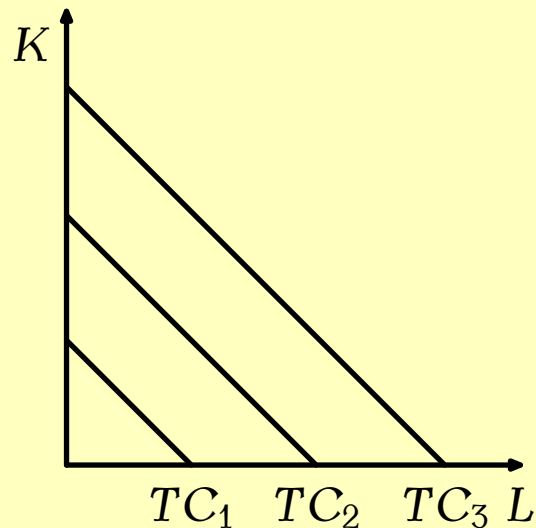
Pokud se nemá změnit výstup, pak musí platit $\Delta K \cdot MPK = \Delta L \cdot MPL$.

Po úpravě je sklon izokvanty v absolutní hodnotě MPL/MPK .

Někdy se nazývá **mezní míra technické substituce**.

Izokosty: stejná úroveň nákladů

Izokosta je množina všech kombinací výrobních faktorů, které mohou být pořízeny za stejné celkové náklady.



Pro dva výrobní faktory, kapitál K a práci L lze vyjádřit izokostu jako

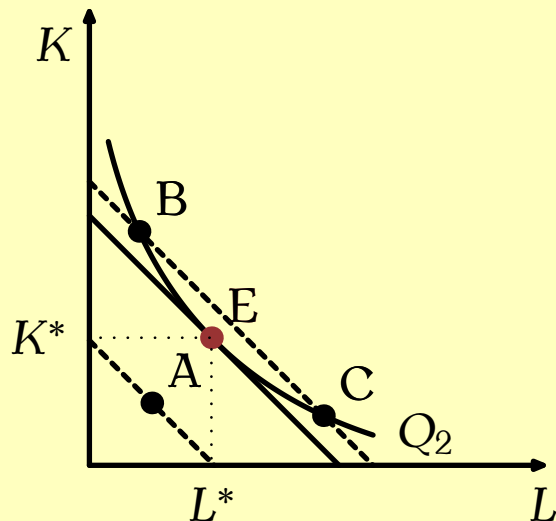
$$TC = w \cdot L + r \cdot K,$$

Firma si může kdykoli vypůjčit další zdroje – proto má nekonečně mnoho izokost.

Sklon izokost je dán poměrem cen výrobních faktorů w/r .

Optimum: daný výstup při nejmenších nákladech

Aby firma maximalizovala zisk, musí každé množství vyrobit s minimálními náklady, tj. najímat takové kombinace vstupů, které vyrobí požadovanou úroveň výstupu s minimálními celkovými náklady.



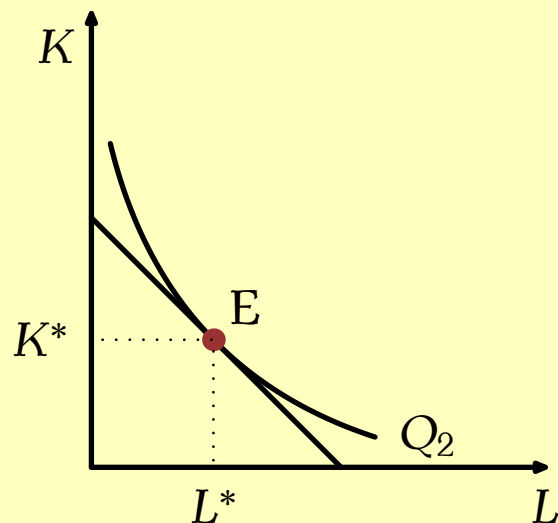
Množství Q_2 firma vyrobí nejlépe s kombinací kapitálu K^* a práce L^* (v bodě E).

V bodě A by měla nižší náklady, ale nevyrobila by Q_2 .

V bodech B a C by vyrobila Q_2 , ale s vyššími náklady.

Najímání výrobních faktorů v dlouhém období

V dlouhodobém optimu je nejnižší izokosta *tečnou* dané izokvanty = mají stejný sklon.



Sklon izokosty je dán poměrem cen výrobních faktorů w/r .

Sklon izokvanty je dán poměrem mezních produktů: MPL/MPK .

V optimu platí: $\frac{MPL}{MPK} = \frac{w}{r}$,

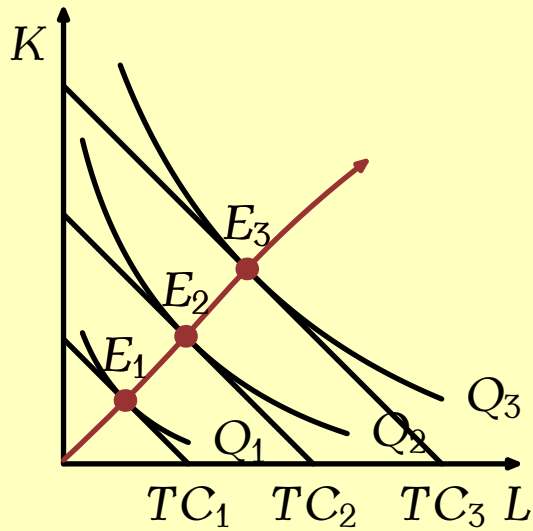
tj. $\frac{MPL}{w} = \frac{MPK}{r}$.

Poslední koruna investovaná do každého výrobního faktoru musí přinést stejné zvýšení produkce.



Stezka expanze firmy v dlouhém období

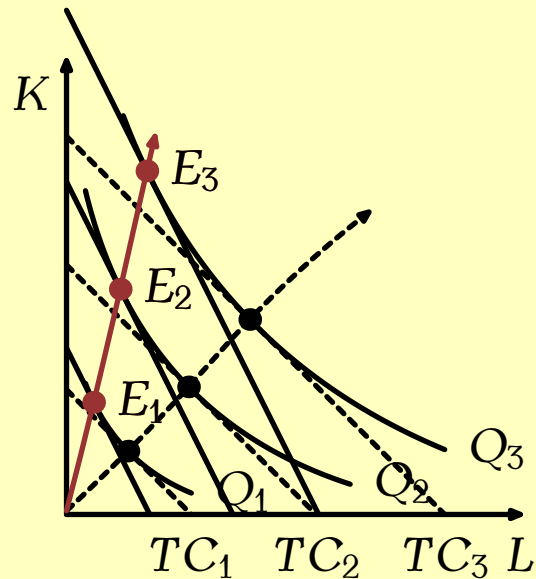
Pokud spojíme optimální kombinace výrobních faktorů pro každou úroveň výstupu, získáme **stezku expanze firmy v dlouhém období**.



Stezka expanze spojuje ty kombinace výrobních faktorů, které umožňují vyrobit každé myslitelné množství produkce s minimálními náklady.

Stezka expanze firmy a změna nákladů

Když se změní poměr cen výrobních faktorů, firma bude substituovat zdražený výrobní faktor tím, který se relativně zlevnil.



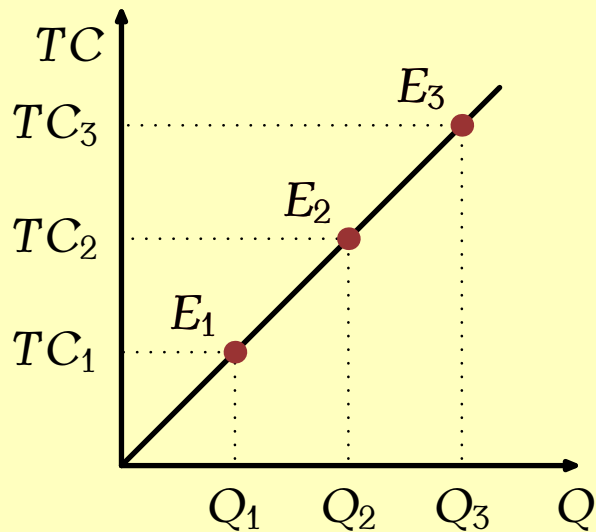
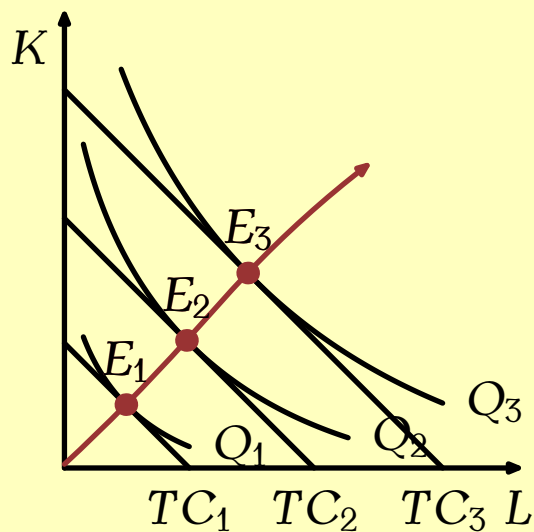
Tj. v dlouhém období může firma pružněji reagovat na změnu cen výrobních faktorů.

Stezka expanze se „nakloní“.

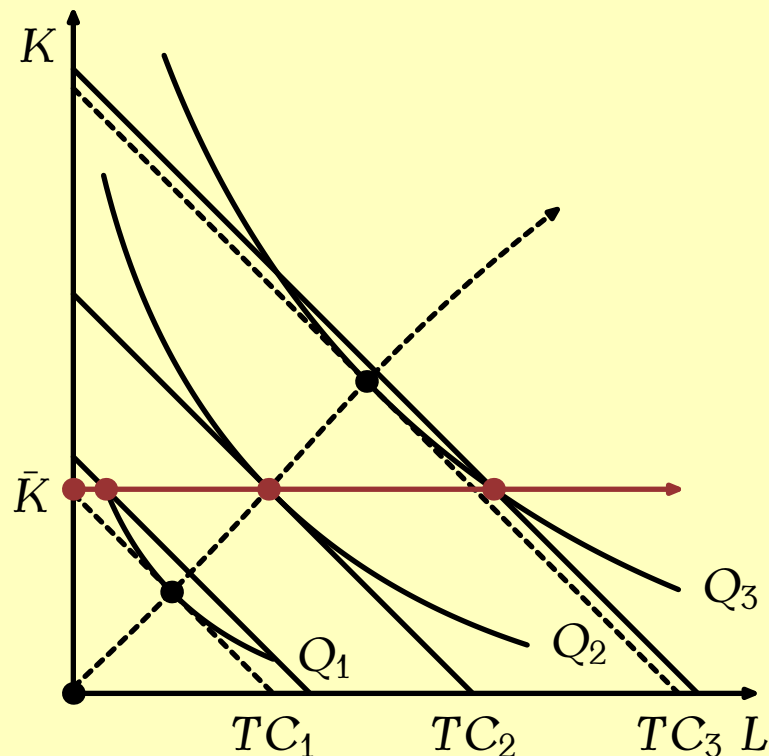
Zde vzrostla mzdová sazba w , tj. relativně se zdražila práce a zlevnil kapitál. Firma nahrazuje práci kapitálem.

Dlouhodobá křivka celkových nákladů

Dlouhodobá křivka celkových nákladů zobrazuje minimální náklady potřebné v dlouhém období k výrobě daného množství statků.



Stezka expanze firmy v krátkém období

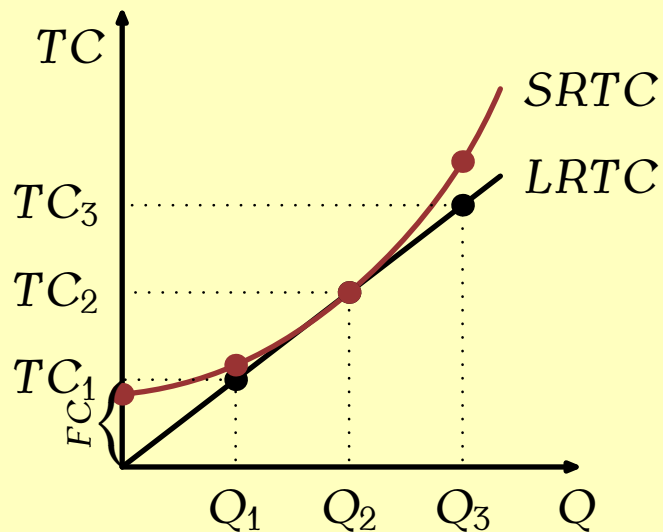
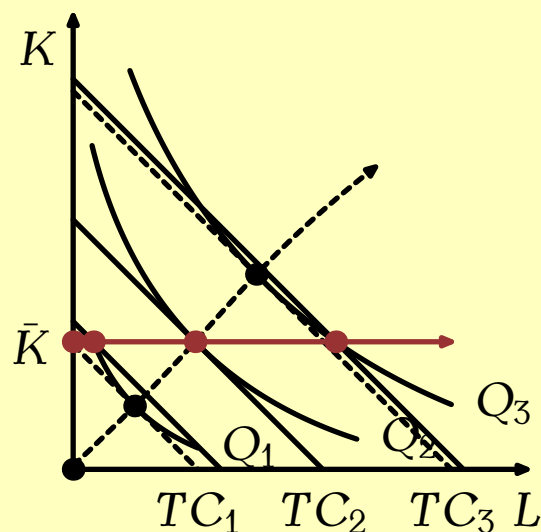


V krátkém období má firma dané množství fixního výrobního faktoru (zde kapitálu na úrovni \bar{K}). Může měnit pouze práci.

Firma vyrábí v krátkém období všechna množství (mimo to, pro které je \bar{K} optimální úroveň kapitálu) s vyššími celkovými náklady než v dlouhém období.

Dlouhodobé a krátkodobé náklady

Krátkodobé celkové náklady jsou větší rovny dlouhodobým.

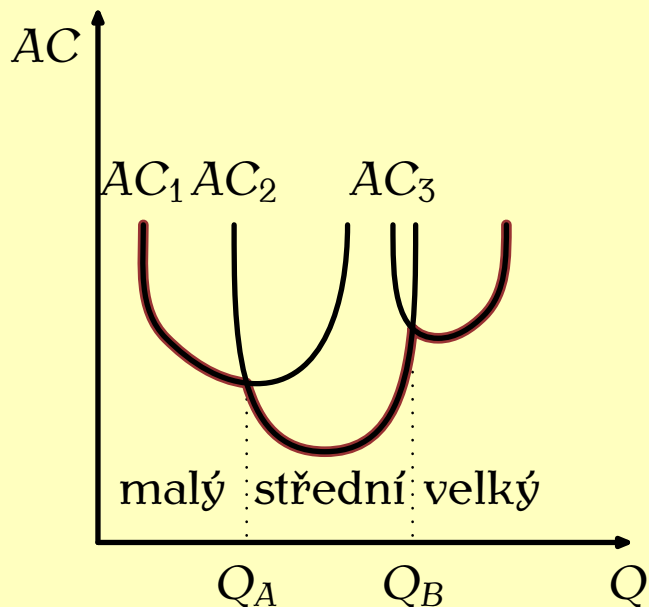


Rovnají se při úrovni produkce, kdy pro kterou je daný objem kapitálu \bar{K} dlouhodobě optimální.

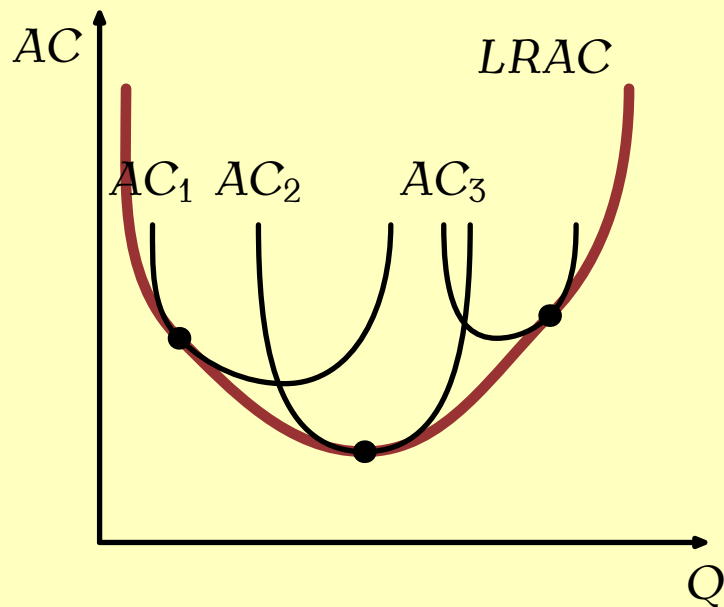


Křivka AC v dlouhém a krátkém období

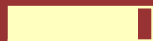
Krátkodobé průměrné náklady jsou větší rovny dlouhodobým průměrným nákladům.



tři velikosti závodu



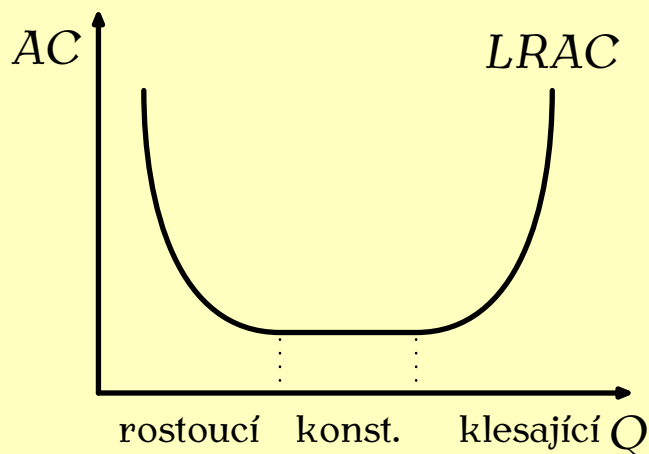
spojitá velikost kapitálu



Dlouhodobá křivka AC a výnosy z rozsahu

V krátkém období má AC U-tvar, protože průměrné náklady rostou, když se výroba vzdaluje od dlouhodobě optimální kombinace výrobních faktorů.

V dlouhém období firma vždy vyrábí s optimální kombinací vstupů. Tvar dlouhodobé AC vyplývá z **výnosů z rozsahu**.



Tvar AC v dlouhém období závisí na **výnosech z rozsahu**:

- rostoucí ~ AC s růstem Q klesají
- konstantní ~ AC se s růstem Q nemění
- rostoucí ~ AC s růstem Q rostou

Zdroje výnosů z rozsahu

Příčiny rostoucích výnosů z rozsahu:

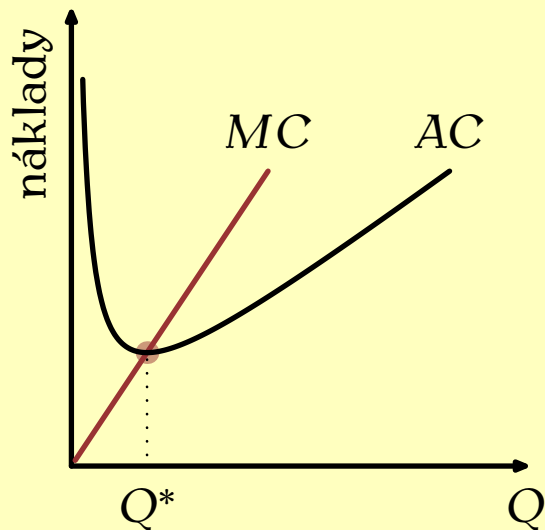
- lepší dělba práce
- efektivnější využití kapitálu
- nedělitelné náklady (např. na vývoj)
- množstevní slevy
- ...

Příčiny klesajících výnosů z rozsahu:

- problémy s řízením velkých firem
- dopravní náklady
- ...

Efektivní rozsah výroby

Efektivní rozsah výroby je množství produkce, při kterém jsou průměrné náklady minimální.



Výroba je nákladově efektivní při výrobě objemu Q^* .

Shrnutí základních myšlenek

Firmu a její ekonomický zisk ovlivňují jak explicitní, tak implicitní náklady.

Mezní produkt je v SR od určité úrovně klesající, takže krátkodobá produkční funkce je čím dál tím plošší a nákladová funkce čím dál tím strmější. Krátkodobé mezní náklady jsou proto rostoucí. Křivka průměrných nákladů má „U“-tvar.

Tvar dlouhodobé křivky průměrných nákladů závisí na výnosech z rozsahu.

Variabilní náklady se mění s rozsahem produkce, fixní ne.

Mezní náklady protínají průměrné náklady v jejich minimu.



Domácí úkol

Přečíst Mankiw, kapitolu 13.

Připravit se na seminář.

