6 Náklady firmy

V předcházející kapitole jsme věnovali pozornost zejména technickým okolnostem výroby. Množství používaných vstupů i velikost výstupu jsme měřili ve fyzických jednotkách. S peněžními kategoriemi jsme se setkali pouze při řešení problému optimální kombinace vstupů, kdy firma, přicházející s představou konkrétního poptávaného množství vstupů na trh práce a kapitálu, naráží na omezení v podobě cen vstupů a svých nákladových možností. V této kapitole nás budou zajímat zejména finanční okolnosti výroby – budeme se zabývat náklady firmy.

Před analýzou nákladů připomeňme rozdíl mezi ekonomickým a účetním chápáním nákladů. Z hlediska užšího – účetního – jsou za náklady považovány veškeré reálně vynaložené náklady, jejichž pohyb je zanesen v účetních knihách. Jsou to tzv. **explicitní náklady.** Ekonomické pojetí nákladů je širší: **ekonomové berou v úvahu nejen náklady explicitní, ale i náklady implicitní. Implicitní náklady** jsou náklady, které firma reálně neplatí. Jejich existence je založena na principu alternativních nákladů neboli nákladů obětované příležitosti. Implicitní náklady představují výnosy, o něž firma přichází tím, že užívá omezené zdroje právě určitým a nikoliv jiným způsobem.

Podívejme se pro lepší pochopení na to, jak se konkrétně liší účetní a ekonomické chápaní nákladů na práci a kapitál (tj. vstupy, na něž omezujeme naši analýzu).

V pojetí **nákladů na práci** není mezi účetním a ekonomickým chápáním podstatný rozdíl: oba přístupy je považují za **explicitní náklady.** Z hlediska účetního jsou součástí skutečně vynaložených nákladů. Z hlediska ekonomického jsou náklady na práci odvozeny ze mzdové sazby, která je součástí pracovní smlouvy. Předpokládá se, že tato mzdová sazby je stejně velká jako nejlepší jiný alternativní výnos tohoto vstupu pro jeho vlastníka.

Náklady na kapitál chápou účetní a ekonomové zcela odlišně. **Z hlediska účetního** jsou náklady na kapitál dány výší pořizovací ceny kapitálového statku, z níž se vychází při určování konkrétního podílu kapitálových nákladů na nákladech daného výstupu. Jde tedy o reálně vynaložené, tzn. **explicitní náklady**. **Ekonomové** však považují náklady na kapitál za **implicitní;** jejich výše za jednu hodinu je dána částkou, kterou by byl kdokoliv ochoten za použití daného kapitálového statku zaplatit, kdyby si ho na jednu hodinu pronajal. Tedy firma tím, že používá daný kapitálový statek sama, přichází o alternativní výnos z jeho použití někým jiným, tj. o nájemné. Náklady na kapitál jsou proto dány výší nájemného plynoucího z nejlepšího alternativního užití daného kapitálového statku.

Poznámka: Součástí nákladů na kapitál jsou z ekonomického hlediska i tzv. náklady na služby podnikatelů, které účetní zpravidla vůbec nezajímají. Jde o to, že ekonomové berou v úvahu alternativní náklady spojené s použitím práce podnikatelů jiným způsobem.

Vezměte si jako příklad podnikatelku prodávající drogistické zboží v malém městě. Práce, kterou vynakládá na zabezpečení chodu firmy, se stává vstupem její firmy. Tato podnikatelka si však nevyplácí sama mzdu, proto podle účetních žádné náklady spojené s její prací neexistují. Podle ekonomů by však náklady na její práci mohly být vyjádřeny v podobě mzdy, kterou by požadovala jako zaměstnankyně jiné firmy.

Při analýze nákladů vycházíme ze zjednodušení, že firma vyrábí pouze statek X a při výrobě používá pouze dva vstupy (práci a kapitál), jejichž ceny se s kupovaným množstvím nemění. (Jinými slovy, předpokládejme dokonalou konkurenci na trhu práce a kapitálu.) Podstatným zjednodušením je předpoklad zcela homogenní práce a zcela homogenního kapitálu.

V souvislosti s cenami vstupů připomeňme, že je ve výrobním procesu považujeme za toky. Na základě toho, co již bylo o nákladech na práci a kapitál řečeno, je

- **cenou práce** mzdová sazba (Wage Rate, w), tedy peněžní částka za jednu hodinu práce;
- **cenou kapitálu** nájemné (Rental, r) odpovídající peněžní částce za jednu hodinu strojového času. Cenu kapitálu může firma porovnávat s úrokem, který by mohla získat z peněžních prostředků vynaložených na nákup kapitálového statku v případě, že by je vložila do banky. Úrok tak představuje alternativní náklad vlastnictví kapitálového statku.

Pro úplnost se zmiňme o tzv. **zapuštěných nákladech** (Sunk Costs) v podobě výdajů, které firma nemůže žádným způsobem získat zpět. Může jít např. o nákup speciálního zařízení, jež může být použito jedině pro určený účel, takže jakékoliv jeho jiné použití není možné. V takovém případě jsou **alternativní náklady nulové**.

Východiskem analýzy nákladů je funkční vztah mezi náklady a výstupem za jednotku času. Protože již víme, že objem výstupu je funkcí používaných vstupů, a jsou-li známy ceny vstupů, které firma ve výrobním procesu používá, mohou být vypočítány náklady na výrobu specifického výstupu. Úroveň a vývoj nákladů v důsledku změn výstupu firmy závisí tedy na dvou významných faktorech:

1. na charakteru příslušné produkční funkce (který determinuje tvar nákladových funkcí firmy);
2. na cenách vstupů (ty determinují výši nákladů).

Nákladovou funkci tedy můžeme vyjádřit jako

$$TC = f(Q,w,r) \tag{6.1}$$

Z předpokladu racionálního chování firmy plyne, že takto definovaná nákladová funkce vyjadřuje minimální náklady firmy při výrobě různých velikostí výstupu a při použití různých kombinací práce a kapitálu.

Charakter nákladů v krátkém období se v mnohém liší od charakteru nákladů v dlouhém období. Protože v krátkém období nemůže firma zvětšovat výstup změnou výrobního prostoru nebo používané technologie, může tohoto cíle dosáhnout pouze změnou použití variabilních vstupů (práce, surovin apod.) Na rozdíl od toho poskytuje dlouhé období dostatečný prostor pro to, aby firma mohla změnit výstup jak rozšířením výrobních kapacit (např. v podobě výstavby nového závodu), tak změnou použitého množství jakéhokoliv vstupu. Pro odlišení krátkodobých a dlouhodobých nákladů používáme někdy písmen „S“ a „L“, která dáváme před označení jednotlivých nákladů (např. krátkodobé celkové náklady označujeme jako STC s dlouhodobé průměrné náklady jako LAC). Nejprve budeme věnovat pozornost nákladům v krátkém období.

S růstem výstupu v naprosté většině případů rostou i celkové náklady. Analýzu nákladů proto začneme zkoumáním souvislostí mezi celkovými náklady a výstupem při současném předpokladu fixních cen práce a kapitálu. Potom tento předpoklad opustíme a podíváme se ba vliv změny cen vstupů na náklady firmy.

6.1 Náklady firmy v krátkém období

Celkové náklady (Total Costs, TC) můžeme definovat jako sumu nákladů na práci (L) a kapitál (K):

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

Protože v krátkém období považujeme v případě dvou použitých vstupů zpravidla za fixní výrobní faktor kapitál (na úrovni K_1), můžeme celkové náklady definovat takto:

$$STC = w \cdot L + r \cdot K_1 \tag{6.2}$$

Jelikož objem kapitálu je v krátkém období konstantní, náklady na něj vynaložené se s růstem výstupu nemění. Označujeme je proto jako **fixní náklady** (Fixed Costs, FC). Fixní náklady existují i v případě, že je objem výstupu nulový, tzn. firma v daném okamžiku kapitál nepoužívá. To je důsledkem nutnosti platit např. pojištění, ochranu objektu apod. Kromě těchto nákladů firma v krátkém období vynakládá náklady, jejichž výše se mění s růstem výstupu – tzv. **variabilní náklady** (Variable Costs, VC). Variabilní náklady představují např. náklady na mzdy, suroviny apod. Jestliže je výstup nulový, jsou nulové i variabilní náklady. Celkové náklady v krátkém období jsou potom součtem fixních a variabilních nákladů

$$STC = FC + VC$$

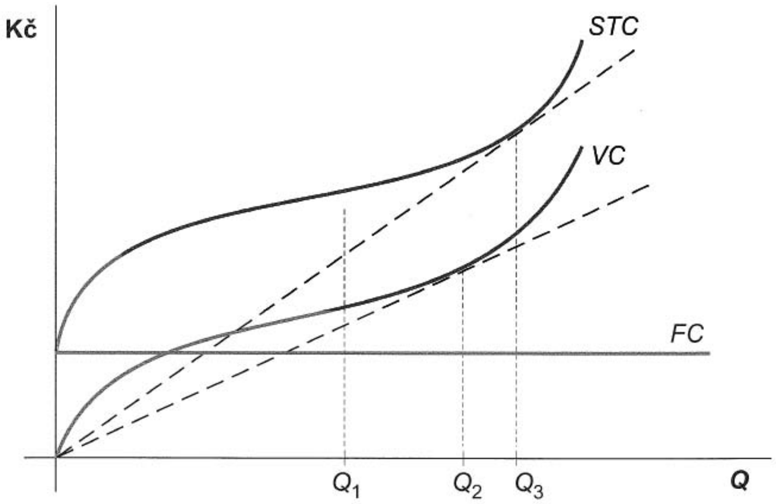
Při grafickém znázornění nákladových křivek má křivka fixních nákladů tvar přímky rovnoběžné s osou x. **Pro vývoj celkových krátkodobých nákladů je proto podstatný vývoj variabilních nákladů.** Průběh křivky variabilních nákladů v sobě odráží výnosy z variabilního vstupu (v našem případě výnosy z práce neboli mezní produkt práce – MP_L).

Prosazují-li se (zpravidla při malém objemu zapojeného variabilního vstupu) rostoucí výnosy z variabilního faktoru, což znamená, že každá dodatečná jednotka práce vytvoří větší přírůstek výstupu než předcházející jednotka práce, potom při předpokládané konstantní ceně práce budou celkové náklady růst relativně pomaleji než výstup. Na obrázku 6-1 se náklady takto vyvíjejí do velikosti výstupu Q_1.

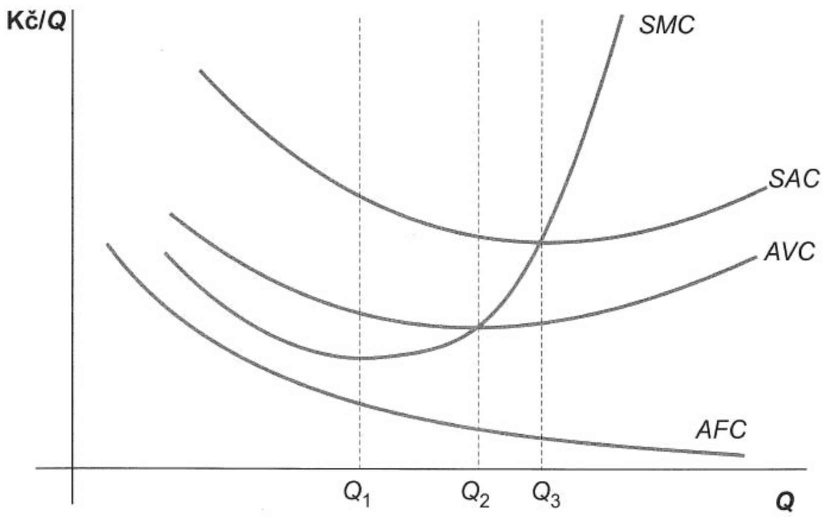
V případě klesajících výnosů z variabilního vstupu vytvoří dodatečná jednotka práce menší přírůstek výstupu než každá předcházející jednotka, takže při konstantní mzdové sazbě porostou celkové náklady rychleji než výstup. To platí pro výstup větší než Q_1 na obrázku 6-1.

V dalším výkladu budeme předpokládat, že efektivnost práce se ve výrobním procesu mění výše popsaným způsobem. Jinými slovy, budeme znázorňovat krátkodobé nákladové funkce za předpokladu, že se v krátkodobé produkční funkci prosazují nejprve rostoucí a následně klesající výnosy variabilního vstupu práce. Jak jsme však ukázali při analýze krátkodobé produkční funkce, můžeme předpokládat takové situace ve výrobě, kdy se prosazují pouze rostoucí, pouze konstantní nebo pouze klesající výnosy z variabilního vstupu.

Tvar nákladových funkcí v těchto izolovaných případech vysvětluje rozšiřující materiál na konci tohoto paragrafu.



Obrázek 6–1 Celkové náklady v krátkém období



Obrázek 6–2 Jednotkové náklady v krátkém období

Dalším druhem nákladů jsou **průměrné náklady** (Average Costs, AC), které získáme, vydělíme-li celkové náklady na výrobu určitého výstupu jeho velikostí

$$SAC = \frac{STC}{Q} \tag{6.3}$$

Na obrázku 6-2 je zřejmé, že do výstupu Q_3 firma najímáním dalších jednotek variabilního vstupu práce stále více využívá kapacitu fixního kapitálu, takže průměrné náklady klesají. Naopak fixní množství kapitálu se stává brzdou dalšího zvyšování mezní produktivity práce, takže rostoucí výstup (v našem obrázku větší než Q_3) je vyráběn s rostoucími průměrnými náklady. Na obrázku 6-2 vidíme, že za předpokladu nejprve rostoucích a následně klesajících výnosů z variabilního vstupu a za předpokladu konstantních cen vstupů má křivka SAC tvar písmene „U“.

Poznámka: Za jiných předpokladů však křivka SAC tento tvar mít nemusí.

Rovnici (6.3) můžeme upravit takto:

$$SAC = \frac{STC}{Q} = \frac{FC+VC}{Q} = \frac{FC}{Q} + \frac{VC}{Q},$$

kde FC/Q jsou průměrné fixní náklady,
VC/Q jsou průměrné variabilní náklady.

Průměrné fixní náklady (Average Fixed Costs, AFC) jsou fixní náklady připadající na jednotku výstupu:

$$AFC = \frac{FC}{Q} = \frac{r \cdot K}{Q} = r \cdot \frac{1}{AP_K} = \frac{r}{AP_K} \qquad (6.4)$$

Rovnici (6.4) jsme upravili na základě našich poznatků z 5. kapitoly: víme, že vztah Q/K vyjadřuje, kolik výstupu připadá na jednotku kapitálu neboli průměrný produkt kapitálu AP_K. Vztah K/Q v rovnici (6.4) je reciprokou hodnotou průměrného produktu kapitálu, tzn. $1/AP_K$.

Protože výše fixních nákladů je konstantní, průměrně fixní náklady s růstem výstupu klesají. Křivka AFC proto s růstem Q stále klesá a asymptoticky se přibližuje ose x. To je zřejmé z obrázku 6-2.

Průměrně variabilní náklady (Average Variable Costs, AVC) jsou variabilní náklady na jednotku výstupu

$$AVC = \frac{VC}{Q} = \frac{w \cdot L}{Q} = w \cdot \frac{1}{AP_L} = \frac{w}{AP_L} \qquad (6.5)$$

Rovnici (6.5) jsme upravili analogicky jako rovnici (6.4). Tato úprava ukazuje na obrácený vztah mezi vývojem průměrných variabilních nákladů a průměrného produktu variabilního vstupu. Dochází-li tedy ve výrobě k růstu produktivity práce (která, jak již víme z 5. kapitoly, se projevuje v růstu průměrného produktu práce), budou průměrné variabilní náklady za předpokladu konstantní mzdové sazby klesat. Bude-li produktivita práce klesat, projeví se to za jinak stejných okolností v růstu průměrných variabilních nákladů. Křivka AVC bude mít tvar písmene „U".

Poznámka: Křivka AVC však nemusí mít nutně tvar písmene „U", jak je vysvětleno v rozšiřujícím materiálu na konci tohoto paragrafu.

Vertikálním součtem křivek AFC a AVC pro každou velikost výstupu dostaneme křivku SAC, protože platí

$$SAC = AFC + AVC$$

Jelikož AFC s růstem výstupu stále klesají, s rostoucím výstupem se přibližují hodnoty SAC a AVC. To je graficky znázorněno přibližujícímu se křivkami SAC a AVC (obr. 6-2). Z obrázků 6-1 a 6-2 je rovněž zřejmé, že průměrné variabilní náklady jsou minimální při menším objemu výstupu (Q_2) než průměrné náklady SAC (Q_3). To je způsobeno přítomností průměrných fixních nákladů v celkových průměrných nákladech SAC.

Přírůstkovou nákladovou veličinu představují **mezní náklady** (Marginal Costs, MC), definované jako přírůstek celkových nákladů vyvolaný zvětšením výstupu o jednotku

$$SMC = \frac{\delta STC}{\delta Q} = \frac{\delta VC}{\delta Q} \tag{6.6}$$

Protože v krátkém období se fixní náklady s růstem výstupu nemění, představují krátkodobé mezní náklady poměr pouze mezi změnou variabilních nákladů a změnou výstupu. To je zřejmé ze vztahu (6.6).

Analogicky s úpravami rovnic (6.4) a (6.5) můžeme upravit i rovnici (6.6), abychom viděli jasný vztah mezi efektivností variabilního vstupu projevující se v charakteru jeho výnosů (MP_L) a dodatečnými náklady jeho získání

$$SMC = \frac{\delta VC}{\delta Q} = \frac{w \cdot \delta L}{\delta Q} = w \cdot \frac{1}{MP_L} = \frac{w}{MP_L} \tag{6.7}$$

Z rovnice (6.7) je vidět inverzní vztah mezi krátkodobými mezními náklady na práci a mezním produktem práce. Tento vztah je patrný i z obrázků 6-2, resp. 6-1. Výstup menší než Q_1 je vyráběn s rostoucími výnosy z variabilního vstupu. To znamená, že mezní produkt práce roste, takže při konstantní ceně práce musí krátkodobé mezní náklady klesat. Směrnice funkce STC do Q_1 klesá (geometricky vyjadřuje mezní náklady směrnice funkce celkových nákladů). Při výrobě výstupu většího než Q1 se v krátkodobé produkční funkci prosazují klesající výnosy z variabilního vstupu práce, takže za jinak nezměněných okolností budou krátkodobé mezní náklady růst. Tomu odpovídá růst směrnice křivky STC v obrázku 6-1 a rostoucí funkce SMC od výstupu Q_1 v obrázku 6-2.

Připomeňme na tomto místě vztah mezi mezními a průměrnými náklady, determinovaný vývojem mezních nákladů. Vyrábí-li firma rostoucí výstup s nižšími dodatečnými náklady, než jsou náklady průměrné, průměrné náklady klesají. Naopak, při výrobě rostoucího výstupu s dodatečnými náklady vyššími než průměrnými budou průměrné náklady růst. Funkce průměrných nákladů je protínána v bodě svého minima zespoda rostoucí funkcí mezních nákladů. V tomto bodě jsou mezní a průměrné náklady na výrobu dané velikosti výstupu stejně vysoké.

* Rozšiřující výklad

Náklady a výnosy z variabilního vstupu

Při analýze jednotlivých nákladů v krátkém období jsme vycházeli z toho, že produkční funkce odráží nejprve rostoucí a potom klesající výnosy z variabilního faktoru. Jak již víme, můžeme rozlišit jednotlivé dílčí případy produkčních funkcí. Protože tvar nákladové funkce je determinován tvarem produkční funkce, pokusme se nyní ukázat vzájemnou souvislost mezi nimi.

Poznámka: Rovnice produkční funkce a nákladové funkce mají, jak uvidíme, velmi podobný tvar, ale hodnoty konstant „b“ a „c“ v produkční funkci se nerovnají hodnotám konstant „b“ a „c“ v rovnici celkových nákladů.

Vývoj nákladů v podmínkách rostoucích výnosů z variabilního vstupu

Produkční funkci jsme v tomto případě definovali jako

$$Q = a + b \cdot L + c \cdot L^2$$

a jestliže a = 0, potom $Q = b \cdot L + c \cdot L^2$. Vztah mezi touto produkční funkcí a náklady znázorňuje obrázek 6-3a.

1. **Fixní náklady** jsou vzhledem ke konstantní úrovni fixních vstupů rovněž konstantní – předpokládejme jejich velikost jako konstantu „a“. Potom je rovnice fixních nákladů tato:

$$FC = a$$

Konstanta a představuje peněžní částku ovlivněnou množstvím používaných fixních vstupů a jejich cenami. To platí i ve všech následujících případech.

2. Tvar křivky **variabilních nákladů** je odvozen přímo z produkční funkce. Budeme-li předpokládat cenu práce w = 100 Kč/jed., potom první jednotka L vytvoří výstup Q_1 (obr. 6-3a), čemuž odpovídají náklady 100 Kč (obr. 6-3c). Druhá jednotka L vytvoří výstup Q_2, což znamená náklady 200 Kč. Ze souvislosti mezi obrázky 6-3a a 6-3c je zřejmé, **že když roste výstup rostoucím tempem, variabilní náklady rostou klesajícím tempem.** Skutečnost, že výstup roste rychleji než variabilní náklady, implikuje nejjednodušší rovnici variabilních nákladů

$$VC = b \cdot Q - c \cdot Q^2.$$

3**. Celkové náklady** jsou

$$STC = FC + VC,$$

protože $FC = a$ a $VC = b \cdot Q - c \cdot Q^2$, můžeme STC vyjádřit jako

$$STC = a + b \cdot Q - c \cdot Q^2$$

Graficky je křivka celkových nákladů vertikálním součtem funkcí fixních a variabilních nákladů.

4**. Průměrné fixní náklady** vypočítáme následujícím způsobem:

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

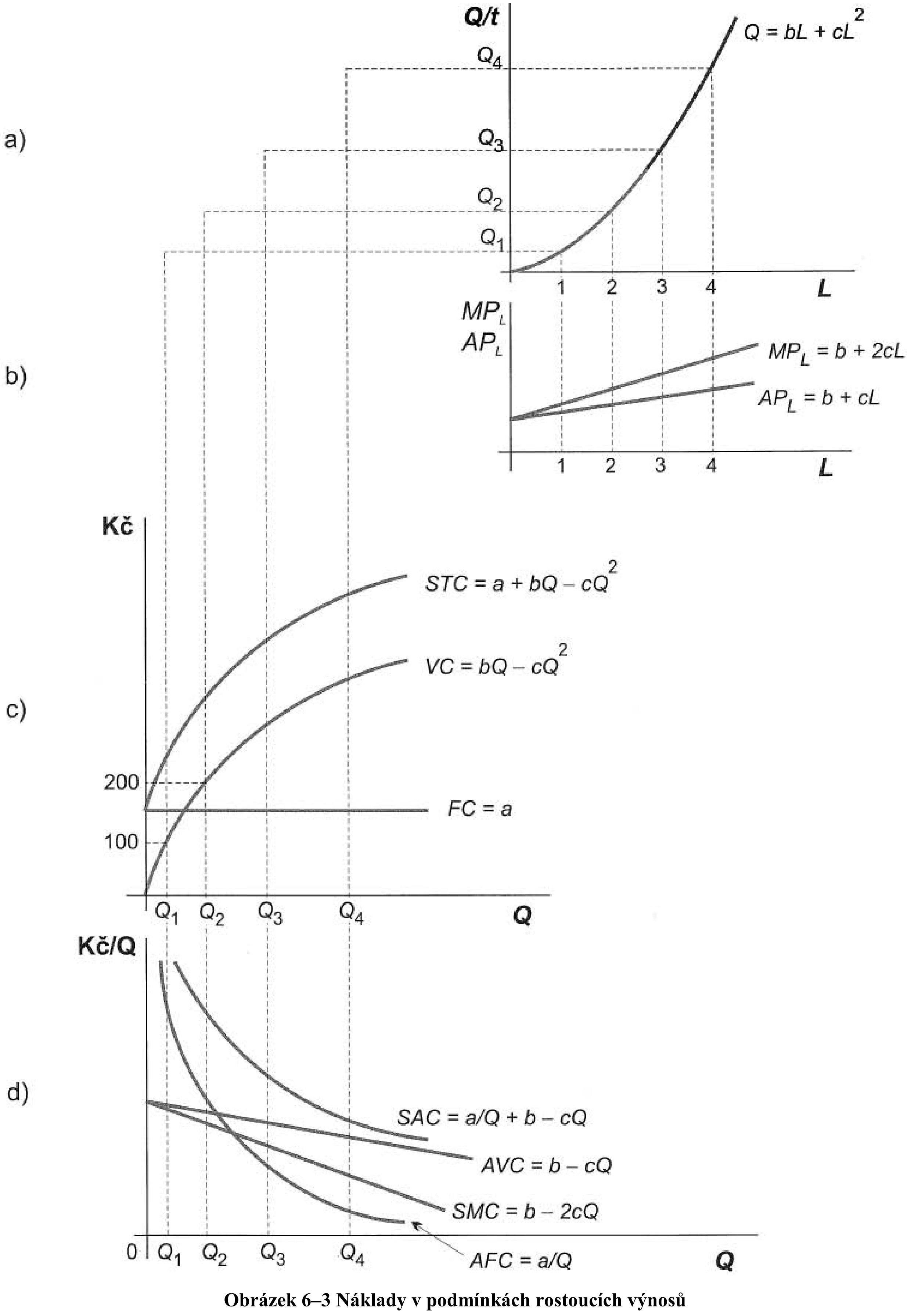
Je tedy zřejmé, že s růstem výstupu budou AFC klesat. To opět platí ve všech následujících případech.

5. Pro **průměrné variabilní náklady** platí

$$AVC = \frac{VC}{Q} = \frac{b \cdot Q - c \cdot Q^2}{Q} = b - c \cdot Q$$

Tvar křivky AVC je zásadně ovlivněn charakterem produkční funkce: **rostoucí výnosy z variabilního vstupu způsobují pokles průměrných variabilních nákladů s růstem výstupu**. Tato souvislost je zřejmá z obrázků 6-3b a 6-3d a ze vztahu

$$AVC = \frac{w}{AP_L}$$



Obrázek 6–3 Náklady v podmínkách rostoucích výnosů

6. **Průměrné náklady** jsou

$$SAC = \frac{STC}{Q} = \frac{a+b \cdot Q - c \cdot Q^2}{Q} = \frac{a}{Q} + b - c \cdot Q$$

Protože SAC = AFC + AVC, je křivka SAC vertikálním součtem křivek AFC a AVC při každé úrovni výstupu (obr. 6-3d).

7. Pro **mezní náklady** platí

$$SMC = \frac{dSTC}{dQ} = \frac{dVC}{dQ}$$

Vyjdeme-li z funkce celkových nákladů

$STC = a + b \cdot Q - c \cdot Q^2$, potom $SMC = b - 2c \cdot Q$

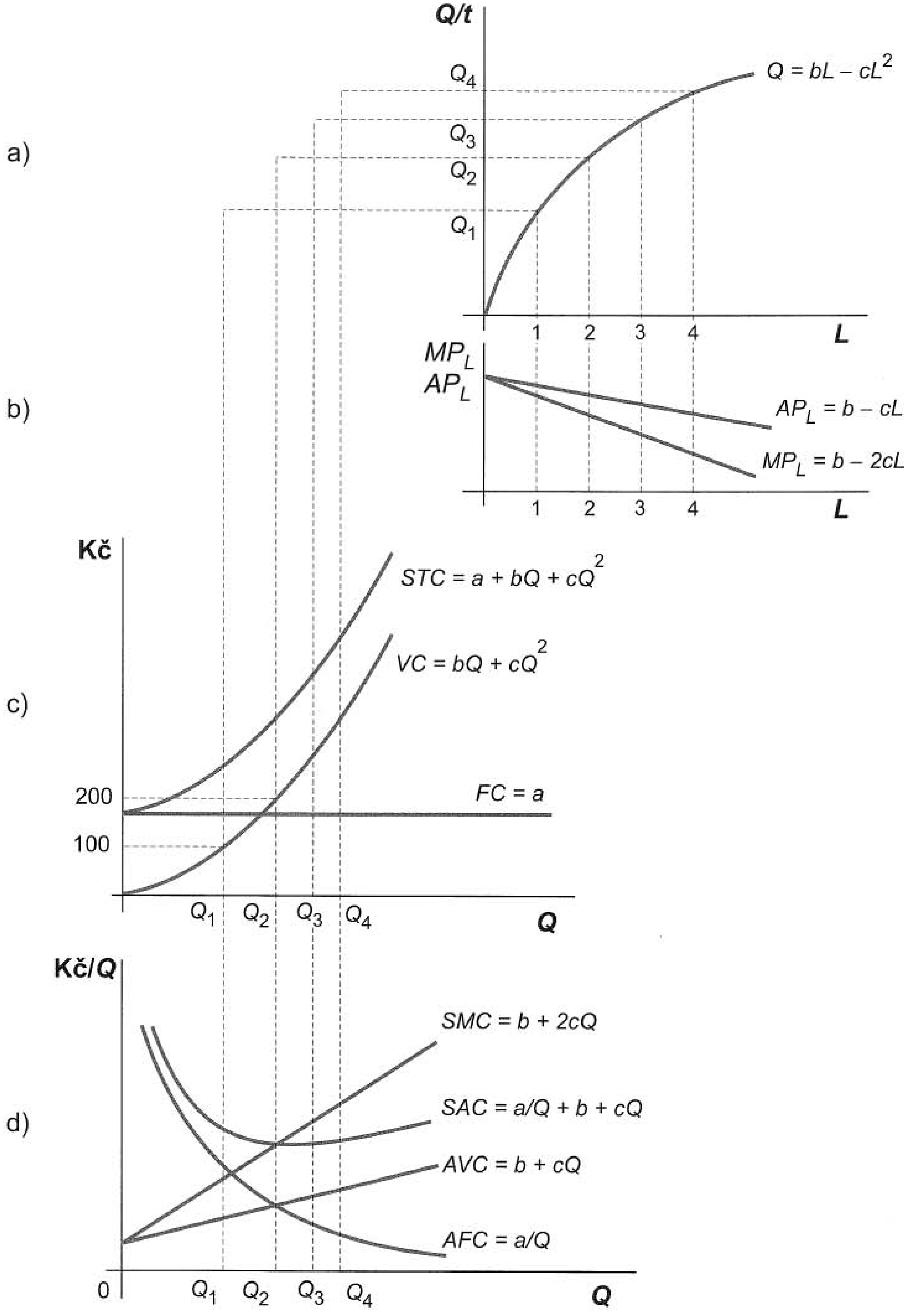
Poznámka: Vyjdeme-li z variabilních nákladů $VC = b \cdot Q - c \cdot Q^2$*, potom dostaneme stejný výsledek:* $SMC = b - 2c \cdot Q$.

Z toho plyne, že křivka SMC je lineární, dolů skloněná. To znamená, že mezní náklady v podmínkách rostoucích výnosů z variabilního vstupu s růstem výstupu klesají. V případě rostoucích výnosů z práce totiž roste MP_L a protože

$$SMC = \frac{w}{MP_L} | w = konst.,$$

mezní náklady musí klesat (w předpokládáme konstantní).

Porovnáme-li obrázky 6-3b a 6-3d, vidíme, že směrnice funkce MP_L je dvakrát větší (=2c) než směrnice funkce AP_L (=c). Z toho plyne vztah mezi MC a AVC na obrázku 6-3d: směrnice funkce MC (= -2c) je dvakrát větší než směrnice funkce AVC (= -c).



Obrázek 6–4 Náklady v podmínkách klesajících výnosů

Vývoj nákladů v podmínkách klesajících výnosů z variabilního vstupu

Produkční funkci jsme definovali jako

$Q = a + b \cdot L - c \cdot L^2$; jestliže $a = 0$, potom $Q = b \cdot L - c \cdot L^2$

1. Pro **fixní náklady** platí $FC = a$

2. Tvar křivky **variabilních nákladů** je ovlivněn charakterem produkční funkce. Budeme-li opět předpokládat cenu variabilního faktoru w = 100 Kč za jednotku, potom první jednotka L vytvoří výstup Q_1 (obr. 6-4a), což je spojeno s variabilními náklady 100 Kč (obr. 6-4c). Každá další jednotka L zvýší variabilní náklady o 100 Kč, avšak růst výstupu je pomalejší ($Q_1Q_2 < 0Q_1$; $Q_2Q_3 < Q_1Q_2$ atd.). Tedy **roste-li výstup klesajícím tempem, variabilní náklady rostou rostoucím tempem.** Rovnici variabilních nákladů potom můžeme napsat jako

$$VC = b \cdot Q + c \cdot Q^2$$

3**. Celkové náklady** jsou $STC = FC + VC = a + b \cdot Q + c \cdot Q^2$

4. **Průměrné fixní náklady** $AFC = a/Q$ jako v předešlém případě.

5. **Průměrné variabilní náklady** vypočítáme

$$AVC = \frac{VC}{Q} = \frac{b \cdot Q + c \cdot Q^2}{Q} = b + c \cdot Q$$

Opět jako v případě rostoucích výnosů z variabilního faktoru dáme do souvislosti obrázky 6-4b a 6-4d. Protože **v podmínkách klesajících výnosů z variabilního vstupu** (L) klesá MP_L, klesá i AP_L. Ze vztahu $AVC = w/AP_L$ potom plyne, že při konstantní ceně práce a klesajícím průměrném produktu práce **budou průměrné variabilní náklady s růstem výstupu růst**.

5. Pro **průměrné náklady** platí

$$SAC = \frac{STC}{Q} = \frac{a + b \cdot Q + c \cdot Q^2}{Q} = \frac{a}{Q} + b + c \cdot Q$$

Křivka SAC vznikne vertikálním součtem křivek AFC a AVC. Protože však AFC s růstem výstupu klesají a AVC s růstem výstupu rostou, bude výsledný tvar křivky AC záviset na vzájemném vztahu mezi poklesem AFC a růstem AVC. Z obrázku 6-4d vyplývá, že

- při malém výstupu (do Q_2) je pokles AFC větší než růst AVC, takže křivka AC klesá;
- při výrobě výstupu Q_2 je pokles AFC vyrovnán růstem AVC a křivka AC je ve svém minimu;
- při výstupu větším než Q_2 je růst AVC větší než pokles AFC; proto se křivka AC stáčí nahoru.

7. **Mezní náklady** jsou

$$SMC = \frac{d\,STC}{d\,Q} = \frac{d\,VC}{d\,Q} = b + 2 \cdot c \cdot Q$$

Z této rovnice plyne, že grafickým znázorněním křivky mezních nákladů je lineární funkce s pozitivní směrnicí = 2c. Protože v případě produkční funkce s klesajícími výnosy z variabilního faktoru (L) klesá MP_L, potom jsou rostoucí mezní náklady zřejmé i ze vztahu SMC = w/MP_L (za předpokladu konstantní ceny práce).

Směrnice křivky SMC (=2c) je dvakrát větší než směrnice křivky AVC (=c), křivka SMC protíná zespodu křivku SAC (obr. 6-4d); pro vztah mezi SMC a SAC platí obecné zákonitosti popsané v úvodní kapitole.

Vývoj nákladů v podmínkách konstantních výnosů z variabilního vstupu

Produkční funkce je definována jako

$Q = a + b \cdot L$ jestliže $a = 0$, potom $Q = b \cdot L$

1. Pro **fixní náklady** platí totéž, co ve dvou předcházejících případech, proto

$$FC = a$$

2. Křivku **variabilních nákladů** determinuje skutečnost, že každá dodatečná jednotka variabilního vstupu vyvolá stejný růst výstupu (MP_L je konstantní). Budeme-li opět předpokládat cenu práce w = 100 Kč za jednotku, potom první jednotka L vytvoří výstup Q_1 (obr. 6-5a) a bude představovat náklady 100 Kč (obr. 6-5c). Druhá jednotka L vytvoří výstup Q_2 a jsou s ní spojené variabilní náklady 200 Kč. Mezní produkt 1. jednotky práce je stejně velký jako mezní produkt 2. jednotky práce ($0Q_1$ = $Q1Q_2$). Protože variabilní náklady rostou o stále stejnou částku (100 Kč), je křivka VC lineární a její obecnou rovnici lze napsat jako

$$VC = b \cdot Q$$

3) **Celkové náklady** jsou $STC = FC + VC = a + b \cdot Q$

4) **Průměrné fixní náklady** jsou opět $AFC = a/Q$

5) **Průměrné variabilní náklady** vypočítáme

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

To znamená, že při konstantních výnosech z variabilního vstupu jsou průměrné variabilní náklady konstantní. To je zřejmé i ze vztahu AVC = w/AP_L, kdy w i AP_L jsou konstantní, takže konstantní jsou i AVC.

6. Pro průměrné náklady platí

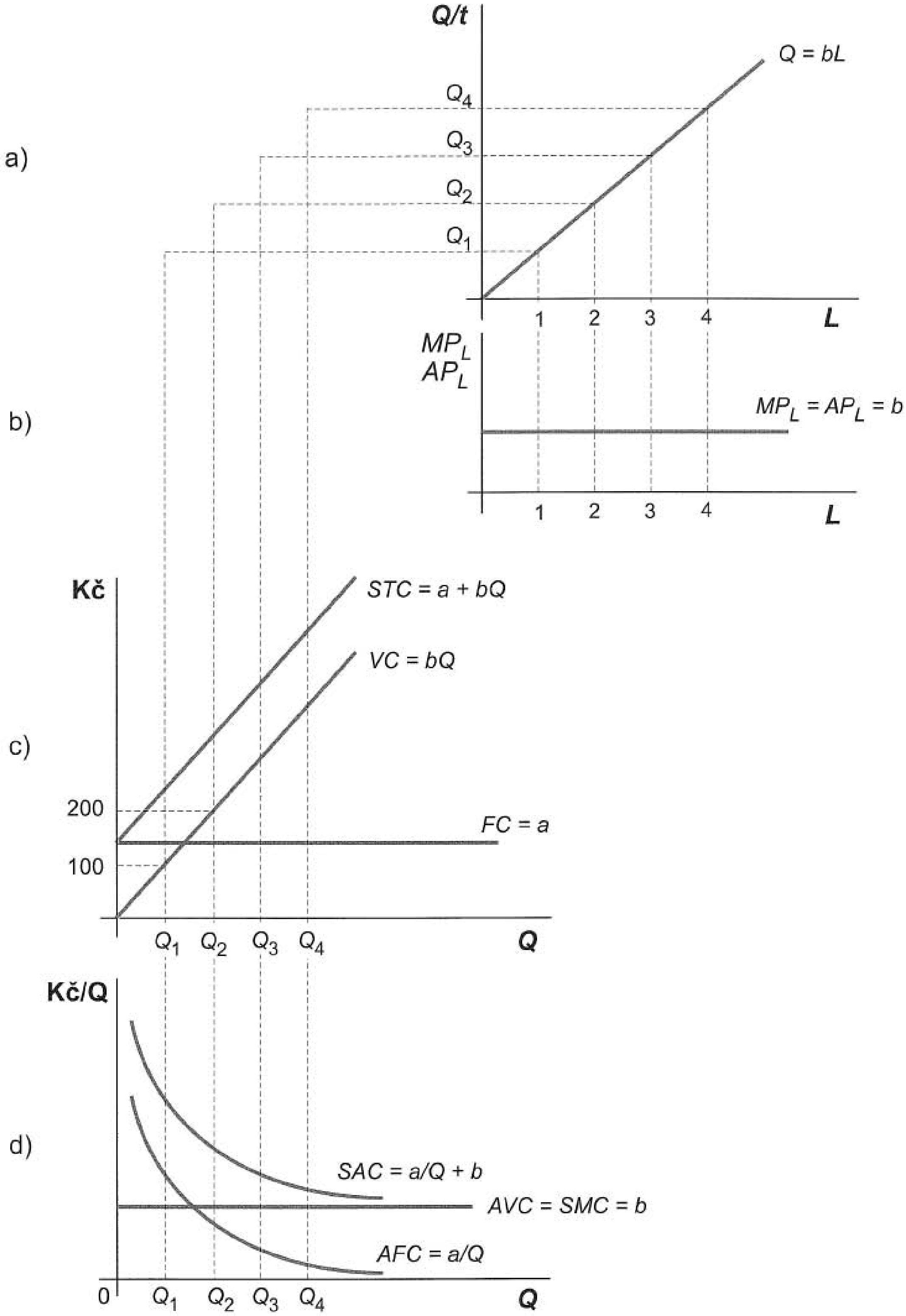
$$SAC = \frac{STC}{Q} = \frac{a + b \cdot Q}{Q} = \frac{a}{Q} + b \; (= AFC + AVC)$$

Protože průměrné variabilní náklady jsou konstantní, křivka průměrných nákladů SAC má stejný tvar jako křivka průměrných fixních nákladů a leží nad křivkou AFC ve vzdálenosti rovnající se AVC.

7. **Mezní náklady** jsou $$SMC = \frac{dSTC}{dQ} = \frac{dVC}{dQ} = b,$$

kde b je konstanta.

Protože SMC = w/MP_L a jak w, tak MP_L je konstantní, jsou v podmínkách konstantních výnosů z variabilního vstupu konstantní i mezní náklady.



Obrázek 6–5 Náklady v podmínkách konstantních výnosů

Vývoj nákladů v podmínkách nejprve rostoucích a potom klesajících výnosů z variabilního vstupu

Převažující typ produkční funkce v krátkém období má obecnou rovnici

$$Q = a + b \cdot L + c \cdot L^2 - d \cdot L^3$$

Do L_1 na obrázku 6-6a roste výstup rostoucím tempem, od L_1 do L_3 roste výstup klesajícím tempem.

1. **Fixní náklady** lze i nadále vyjádřit jako $FC = a$

2. Křivka **variabilních nákladů** na obrázku 6-6c roste mezi výstupem 0 a Q_1 klesajícím tempem (což odráží rostoucí výnosy z variabilního vstupu na obrázku 6-6a a 6-6b); mezi výstupem Q_1 a Q_3 rostoucím tempem (v důsledku klesajících výnosů z variabilního vstupu). Obecná rovnice variabilních nákladů vyjadřující tyto okolnosti je

$$VC = b \cdot Q - c \cdot Q^2 + d \cdot Q^3$$

3. **Celkové náklady jsou**

$$STC = FC + VC = a + b \cdot Q - c \cdot Q^2 + d \cdot Q^3$$

při růstu výstupu se STC mění stejně jako VC (viz obr. 6-6c), z čehož plyne stejný tvar křivek STC a VC.

4. **Průměrné fixní náklady** jsou znázorněny na obrázku 6-6d, stejně jako v předchozích případech AFC = FC/Q = a/Q; s růstem výstupu AFC klesají.

5. **Průměrné variabilní náklady** vypočítáme jako v předešlých případech

$$AVC = \frac{VC}{Q} = \frac{b \cdot Q - c \cdot Q^2 + d \cdot Q^3}{Q} = b - c \cdot Q + d \cdot Q^2$$

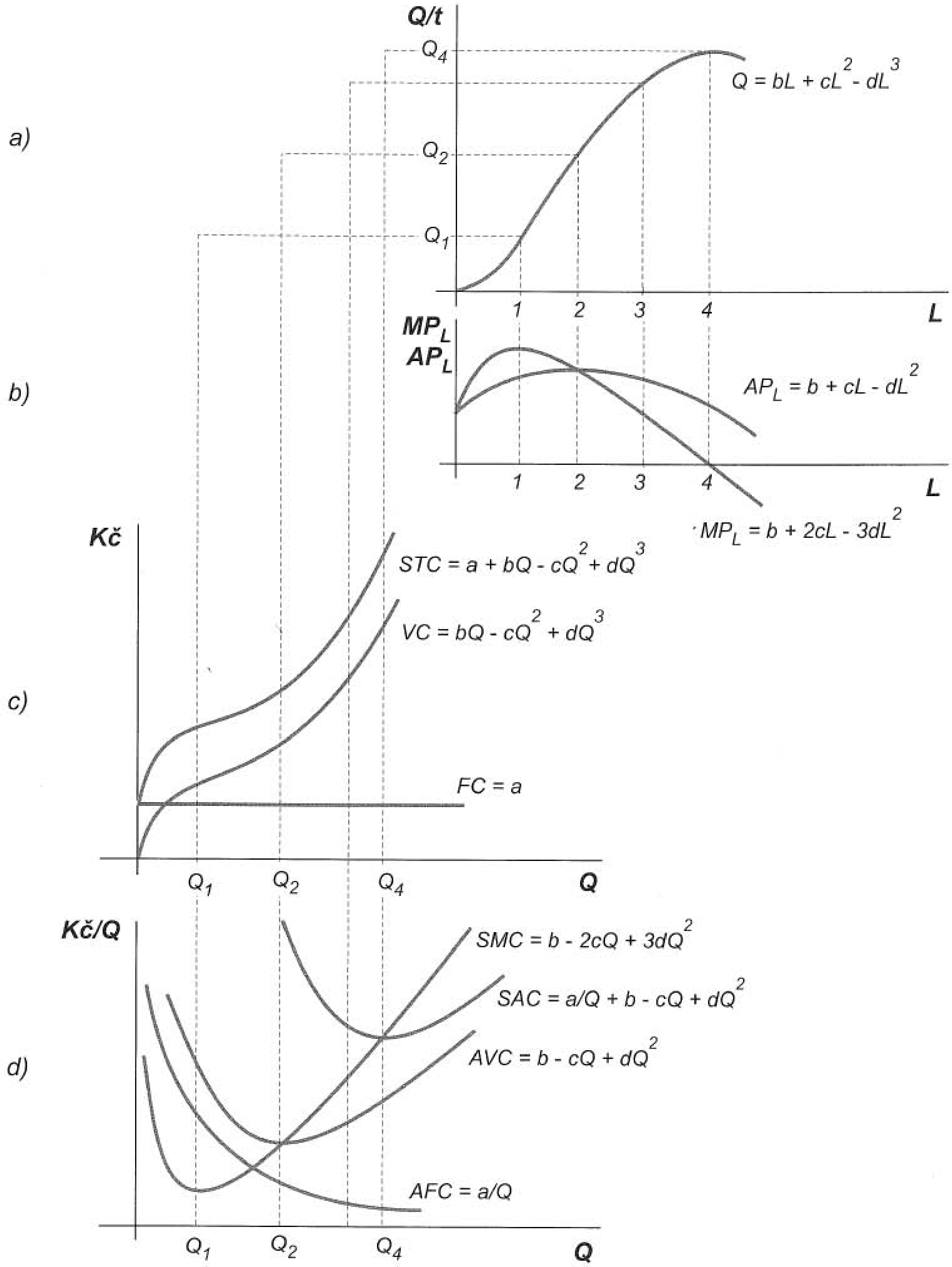
Rovnice v tomto tvaru je spojená s křivkou, která nejprve klesá a po dosažení svého minima roste, tzn. má tvar písmene „U“.

Vyjdeme-li ze vztahu $AVC = w/AP_L$ a předpokládáme-li konstantní w, potom:

- jestliže AP_L roste (obr. 6-6b), AVC klesají (obr. 6-6d),
- jestliže AP_L klesá (obr. 6-6b), AVC rostou (obr. 6-6d),
- minimální úrovně dosahují AVC při výrobě výstupu Q_2 (obr. 6-6d), což je výstup, při kterém je AP_L maximální (při zapojení L_2 jednotek práce na obrázku 6-6b).

5. Pro **průměrné náklady** platí

$$AC = \frac{STC}{Q} = \frac{a + b \cdot Q - c \cdot Q^2 + d \cdot Q^3}{Q} = \frac{a}{Q} + b - c \cdot Q + d \cdot Q^2$$



Obrázek 6–6 Náklady v podmínkách nejprve rostoucích a potom klesajících výnosů

Z obrázku 6-6d je patrné, že AC jsou minimální při větším výstupu, než odpovídá minimu AVC. Důvod spočívá v tom, že křivka AC klesá i poté, co křivka AVC dosáhla svého minima, protože pokles AFC převažuje již rostoucí AVC. Avšak s dalším růstem výstupu začíná převažovat růst AVC nad poklesem AFC, takže křivka AC se stáčí nahoru.

6. **Mezní náklady** jsou

$$SMC = \frac{d\,STC}{d\,Q} = \frac{d\,VC}{d\,Q} = b - 2 \cdot c \cdot Q + 3 \cdot d \cdot Q^2$$

Tato kvadratická rovnice je graficky představována křivkou ve tvaru písmene „U". Tvar funkce mezních nákladů odráží její vztah k funkci mezního produktu. Protože $MC = w/MP_L$, potom za předpokladu konstantní ceny práce

- roste-li mezní produkt, klesají mezní náklady;
- klesá-li mezní produkt, rostou mezní náklady;
- mezní náklady jsou minimální při výrobě výstupu, při němž je maximální mezní produkt (tj. při výrobě výstupu Q_1 za použití jedné jednotky práce).

6.2 Náklady firmy v dlouhém období

Dosud jsme charakterizovali náklady v krátkém období, nyní obrátíme pozornost k nákladům v **dlouhém období**. V dlouhém období jsou variabilní všechny vstupy, které firma používá, tzn. v případě dvou výrobních faktorů může firma měnit jak objem práce, tak objem kapitálu. V dlouhém období existují stejné druhy nákladů jako v krátkém období: celkové náklady (ty však nemůžeme dělit na fixní a variabilní jako v krátkém období, protože všechny náklady jsou v dlouhém období variabilní) a jednotkové náklady (průměrné a mezní).

Z 5. kapitoly víme, že vyrábí-li firma rostoucí výstup s minimálními náklady (tj. s jejich optimální kombinací), pohybuje se podél své křivky růstu výstupu. Protože při analýze nákladů předpokládáme racionálně se chovající firmu a analyzujeme-li její náklady v dlouhém období, pohybujeme se podél její křivky rostoucího výstupu.

Křivku **celkových nákladů v dlouhém období** (LTC) odvodíme stejným způsobem jako křivku celkových nákladů v krátkém období (STC). Zásadní rozdíl je však v tom, že zatímco tvar křivky STC byl ovlivněn výnosy z variabilního faktoru, **tvar křivky LTC je determinován výnosy z rozsahu.**

V případě **konstantních výnosů z rozsahu** budou růst celkové dlouhodobé náklady stejným tempem jako výstup (jehož procentní růst je stejný jako procentní růst objemu obou vstupů). Proto bude mít **křivka LTC tvar rostoucí přímky**.

Budou-li se v dlouhodobé produkční funkci prosazovat **rostoucí výnosy z rozsahu,** potom **křivka LTC bude růst s růstem výstupu klesajícím tempem** (protože při konstantních cenách práce a kapitálu porostou celkové dlouhodobé náklady relativně pomaleji než výstup).

Naopak při **klesajících výnosech z rozsahu budou růst LTC rychleji než výstup.**

Budeme-li předpokládat, že firma bude menší výstup vyrábět s rostoucími výnosy z rozsahu a větší výstup s klesajícími výnosy z rozsahu, potom můžeme křivku LTC znázornit graficky (obr. 6-7).

Na obrázku 6-7 vidíme, že křivka LTC vychází z počátku, což je způsobeno absencí fixních nákladů v dlouhém období.

Podobně jako v krátkém období můžeme i v dlouhém období odvodit z křivky celkových nákladů křivky jednotkových nákladů (tj. průměrných nákladů LAC a mezních nákladů LMC).

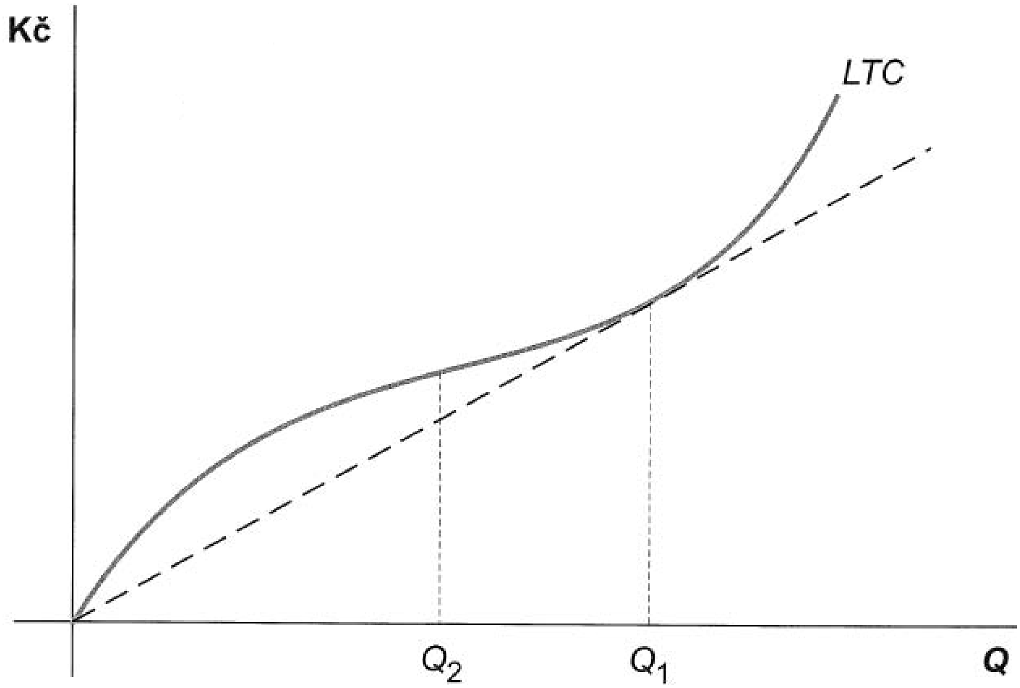
Protože **dlouhodobé průměrné náklady** LAC jsou geometricky směrnicí úsečky z počátku do bodu na křivce LTC, je zřejmé, že LAC nejprve s růstem výstupu klesají a posléze rostou. Svého minima dosahují při výstupu Q_1, kde je přímka z počátku tečnou křivky LTC.

Dlouhodobé mezní náklady (LMC) představují změnu celkových dlouhodobých nákladů způsobenou změnou výstupu o jednotku. Na obrázku 6-7 vidíme, že až do úrovně výstupu Q_2 vyrábí firma rostoucí objem produkce s relativně pomaleji rostoucími celkovými dlouhodobými náklady. Výstup až do úrovně Q_2 bude pro ni znamenat při konstantních cenách vstupů klesající dlouhodobé mezní náklady (viz. obr. 6-8). Naopak při výrobě výstupu většího než Q_2 porostou její dlouhodobé celkové náklady relativně rychleji, tzn. že dlouhodobé mezní náklady budou růst. Svého minima dlouhodobé mezní náklady dosahují při menším výstupu než dlouhodobé průměrné náklady.

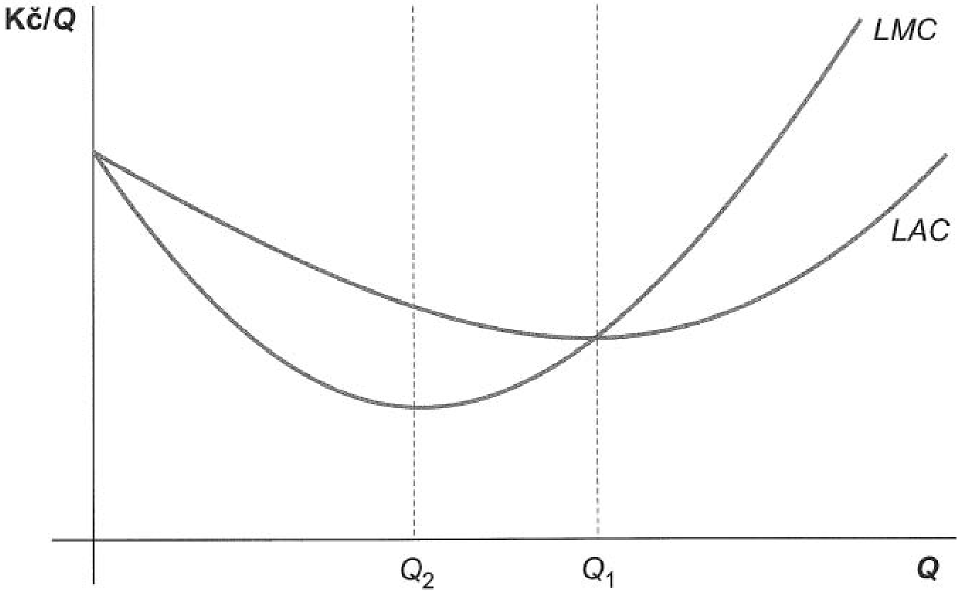
Porovnejme nyní dlouhodobé mezní a průměrné náklady (tj. LMC a LAC). Až do výstupu Q_1 se firmě daří vyrábět s nižšími dodatečnými než průměrnými dlouhodobými náklady; křivka LMC leží pod křivkou LAC.

Z geometrické interpretace vztahů celkových, mezních a průměrných veličin plyne, že až do výstupu Q_1 je směrnice křivky LTC (LMC) menší než směrnice úsečky z počátku na křivku LTC (LAC). LMC proto musí být do výstupu Q_1 menší než LAC.

Při výrobě výstupu Q_1 jsou dlouhodobé průměrné náklady minimální a současně stejně vysoké jako dlouhodobé mezní náklady (směrnice LTC a směrnice úsečky vedené z počátku na funkci LTC, tj. LMC a LAC, jsou stejné). Výrobu výstupu většího než Q_1 zajišťuje firma s vyššími dlouhodobými mezními náklady, které vytahují směrem nahoru i průměrné dlouhodobé náklady.



Obrázek 6–7 Celkové náklady v dlouhém období



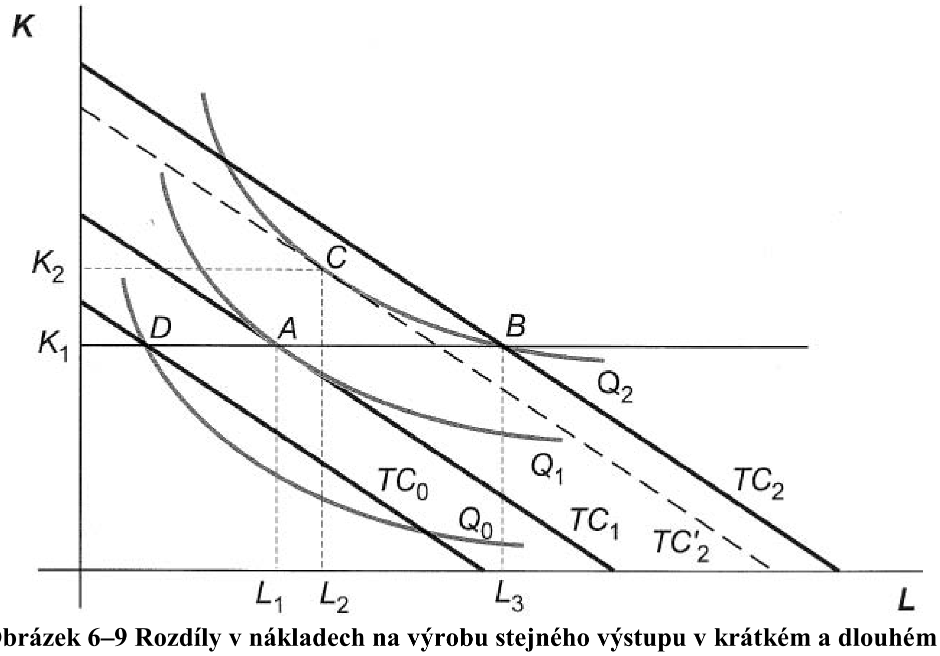
Obrázek 6–8 Jednotkové náklady v dlouhém období

6.3 Vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými náklady

V závěru analýzy nákladů firmy se pokusme porovnat **vztahy mezi náklady v krátkém a dlouhém období.** Obecně platí, že náklady v krátkém období bývají vyšší než náklady v dlouhém období. Hlavní příčinou je existence fixních nákladů v krátkém období, které neumožňují firmě optimalizovat kombinace vstupů při měnícím se výstupu. Je tedy důležité mít na paměti, že krátkodobé náklady (znázorňované na obrázcích 6-1 a 6-2) nepředstavují minimální náklady na měnící se výstup.

V dlouhém období naproti tomu může firma vyrábět rostoucí výstup s měnící se kombinací vstupů (protože jsou všechny variabilní). Racionálně se chovající firma se bude snažit každou zvýšenou úroveň výstupu vyrábět s minimálními náklady. Jak již bylo na začátku tohoto paragrafu připomenuto, **analýza dlouhodobých nákladů předpokládá minimalizaci nákladů** firmou, tzn. pohyb podél její křivky růstu výstupu.

Názorně ilustruje výše zmíněné souvislosti obrázek 6-9.



Obrázek 6–9 Rozdíly v nákladech na výrobu stejného výstupu v krátkém a dlouhém období

Předpokládejme firmu, která v krátkém období vyrábí výstup Q_1. Jsou-li náklady na kapitál fixovány na úrovni K_1, bude firma tento výstup vyrábět množstvím K_1 jednotek kapitálu a L_1 jednotek práce (bod A) na obrázku 6-9. Kombinace vstupů K_1L_1 je současně kombinací, která umožňuje firmě minimalizovat náklady na výrobu výstupu Q_1 v dlouhém období (v bodě A se rovná MRTS poměru cen vstupů, jde tedy o nákladové optimum). V bodě A platí

$$STC\ (Q_1, K_1) = \text{min. } LTC$$

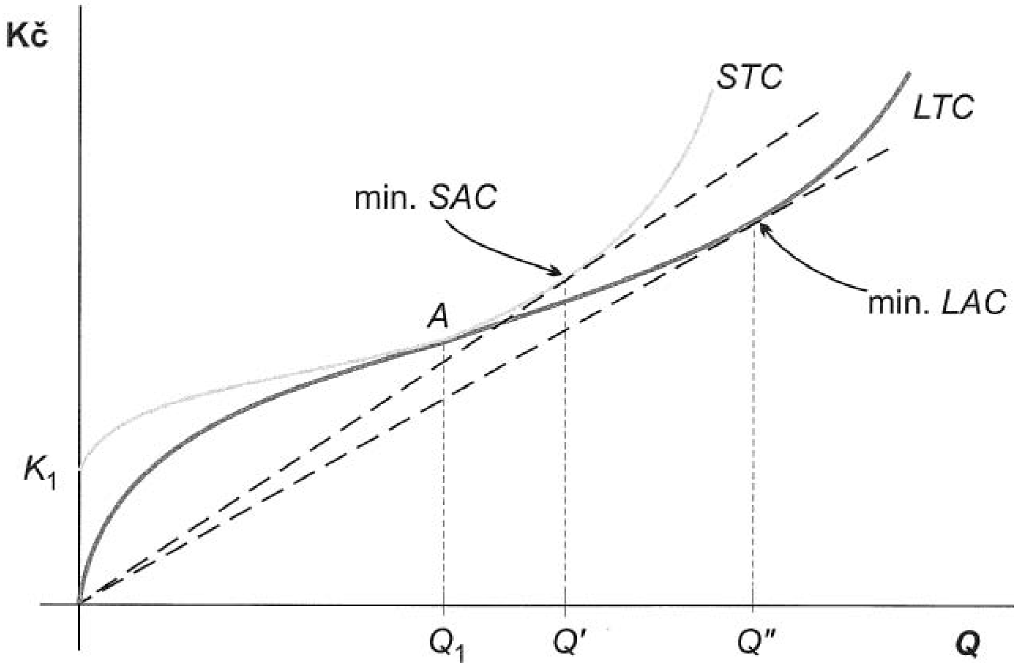
Chce-li firma vyrábět výstup Q_2, potom v krátkém období, kdy je kapitál fixní, může tohoto cíle dosáhnout použitím K_1 jednotek kapitálu a L_3 jednotek práce (bod B). Náklady na výstup Q_2 v krátkém období by ležely na izokostě TC_2.Na první pohled je jasné, že z dlouhodobého hlediska nepředstavuje kombinace K_1L_3 optimální řešení, neboť izokosta TC_2 je sečnou izokvanty Q_2. V dlouhém období, kdy kapitál není fixní, by firma vyráběla výstup Q_2 kombinací vstupů K_2L_2 (bod C), tedy s náklady TC'_2. Náklady na výrobu výstupu Q_2 v krátkém období (znázorněné izokostou TC_2) jsou tedy vyšší než náklady na výrobu stejného výstupu v dlouhém období (izokosta TC'_2). Analogicky bychom mohli posuzovat krátkodobé náklady TC_0 na výrobu výstupu Q_0: také kombinace práce a kapitálu v bodě D nepředstavuje minimální dlouhodobé náklady na tento výstup.

Podívejme se nyní na vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými náklady nikoliv prostřednictvím izokvantové analýzy, jak je tomu na obrázku 6-9, ale pomocí nákladových funkcí (obrázek 6-10 porovnávající celkové náklady a obrázek 6-11 porovnávající jednotkové náklady).

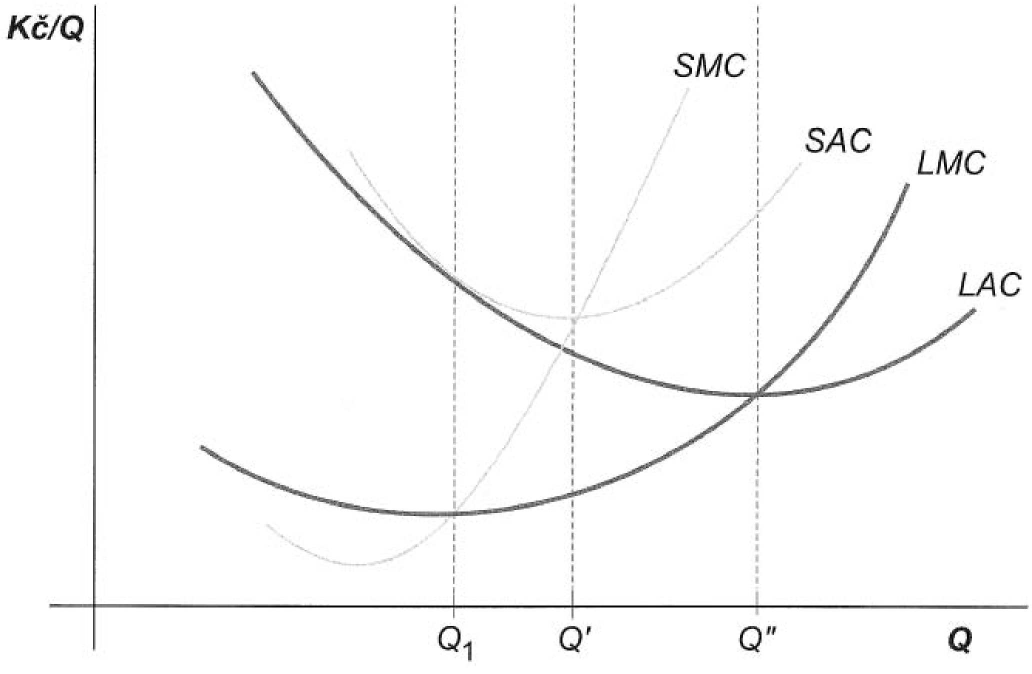
Vidíme, že křivka LTC leží pod křivkou STC, tedy dlouhodobé celkové náklady jsou pro jednotlivé úrovně výstupu menší než krátkodobé celkové náklady. Pouze při výstupu Q_1, kde se obě křivky dotýkají, se celkové náklady v krátkém a dlouhém období rovnají (STC = LTC). My již víme z izokvantové analýzy, že použité množství kapitálu K_1 umožňuje minimalizovat náklady na výstup Q_1 v dlouhém období. V bodě A tedy platí STC (Q_1K_1) = min. LTC.

Z obrázku 6-10 můžeme odvodit i vztahy mezi krátkodobými a dlouhodobými mezními náklady (SMC a LMC) a krátkodobými a dlouhodobými průměrnými náklady (SAC a LAC).

Krátkodobé a dlouhodobé mezní náklady (SMC a LMC) dosahují stejné výše při výrobě takového výstupu, kdy jsou fixní náklady firmy nejlépe využity. Na obrázku 6-10 je tímto výstupem výstup Q_1, kdy jsou stejné směrnice obou křivek celkových nákladů (STC, LTC). Při výrobě Q_1 tedy platí: SMC = LMC. Na obrázku 6-11 odpovídá této situaci průsečík SMC a LMC. Při výstupu menším než Q_1 jsou krátkodobé mezní náklady menší než dlouhodobé mezní náklady (směrnice křivky STC je menší než směrnice křivky LTC). Při výstupu větším než Q_1 budou krátkodobé mezní náklady firmy vyšší než její dlouhodobé mezní náklady (směrnice STC je větší než směrnice LTC).



Obrázek 6–10 Celkové náklady v krátkém a dlouhém období



Obrázek 6–11 Jednotkové náklady v krátkém a dlouhém období

Vztah **krátkodobých a dlouhodobých průměrných nákladů** je zásadně ovlivněn existencí fixních nákladů v krátkém období, které neumožňují firmě měnit objem kapitálu a volit tak jeho náklady minimalizující kombinace s faktorem práce. Tento intuitivní závěr potvrzuje i geometrická analýza. Na obrázku 6-10 vidíme, že směrnice úsečky vedené z počátku na křivku STC je při všech úrovních výstupu větší než směrnice úsečky vedené z počátku na křivku LTC, tzn. krátkodobé průměrné náklady jsou vyšší než dlouhodobé průměrné náklady. Výjimkou je opět bod A, kde jsou směrnice úseček z počátku na křivky STC a LTC stejné, tzn. že se při výstupu Q_1 rovnají krátkodobé průměrné náklady dlouhodobým. Při výstupu Q_1 však nejde o průsečík křivek SAC a LAC, ale o bod jejich vzájemného dotyku (viz obr. 6-11). Krátkodobé průměrné náklady jsou minimální při výstupu Q‘; dlouhodobé průměrné náklady jsou minimální při výrobě výstupu Q‘‘.

Předpokládejme nyní, že do výroby jsou zapojovány další jednotky kapitálu (K_1, K_2, K_3) spojené s úrovněmi fixních nákladů FC_1, FC_2 a FC_3. Celkové náklady v jednotlivých krátkých obdobích jsou potom STC_1, STC_2, STC_3, jak znázorňuje obrázek 6-12. Vidíme na něm, že celkové náklady jsou v krátkém období větší než celkové náklady v dlouhém období s výjimkou té velikosti výstupu, při níž umožňuje dané fixní množství kapitálu minimalizovat dlouhodobé náklady (tj. Q_1 při FC_1, Q_2 při FC_2, resp. Q_3 při FC_3). Kdybychom předpokládali více měnících se úrovní kapitálu než jen tři, dostali bychom více bodů než jen A, B, C. Jejich množina by tvořila **křivku celkových nákladů v dlouhém období jako spodní obal jednotlivých křivek celkových nákladů v krátkém období.** Proto bývá křivka LTC nazývána rovněž **obalová křivka**. Podél obalové křivky LTC vyrábí firma měnící se výstup s minimálními dlouhodobými celkovými náklady. Tím se potvrzuje jeden z našich předpokladů o racionálním chování firmy.

Z obalové křivky LTC znázorněné na obrázku 6-12 můžeme odvodit jednotkové dlouhodobé náklady.

Pro každou křivku krátkodobých celkových nákladů (STC_1, STC_2, STC_3) na obrázku 6-12 existuje křivka krátkodobých průměrných nákladů (SAC_1, SAC_2, SAC_3) na obrázku 6-13 ve svém minimu zespodu protínaná křivkou krátkodobých mezních nákladů (SMC_1, SMC_2, SMC_3).

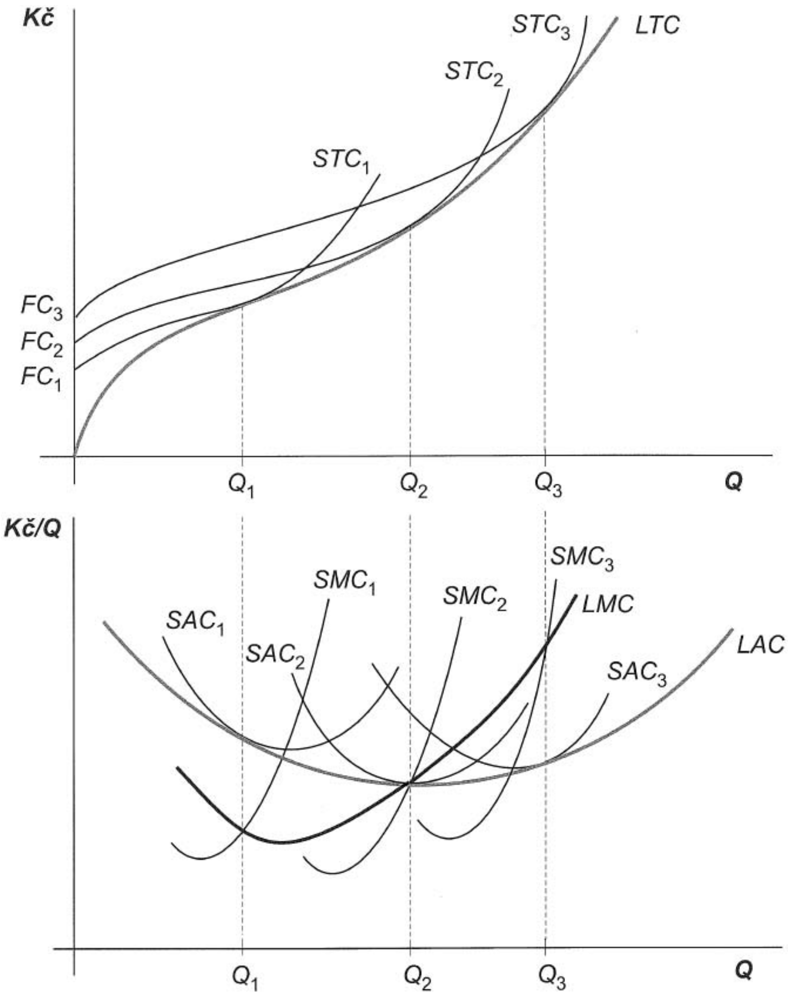
Průměrné náklady jsou v krátkém i dlouhém období stejně vysoké při výrobě takové velikosti výstupu, při které použité množství fixního kapitálu umožňuje minimalizovat celkové náklady. Graficky jde o bod dotyku křivek SAC pro jednotlivé úrovně výstupu a křivky LAC. Například pro výstup Q_1 vyrobený s fixními náklady FC_1 platí $SAC_1 = LAC$. **Množina bodů, pro které platí SAC = LAC pro měnící se úroveň výstupu, je označována jako obalová křivka LAC.**

Z obrázku 6-12 je zřejmé, že bude-li firma vyrábět větší nebo menší výstup než Q_1, bude tak činit při vyšších krátkodobých než dlouhodobých průměrných nákladech. Tak se potvrzuje, že křivka LTC je křivkou minimálních dlouhodobých nákladů.

Mezní náklady v krátkém a dlouhém období se rovnají při výrobě takového výstupu, při které množství fixního kapitálu umožňuje minimalizovat celkové náklady. Graficky jde o průsečík jednotlivých křivek SMC a křivky LMC při měnícím se výstupu. Například při výrobě výstupu Q_1 platí: $SMC_1 = LMC$.

Bod minima obalové křivky LAC hraje důležitou roli při volbě optimálního výstupu firmy v dlouhém období. Platí v něm: $LAC = LMC = SAC_2 = SMC_2$.

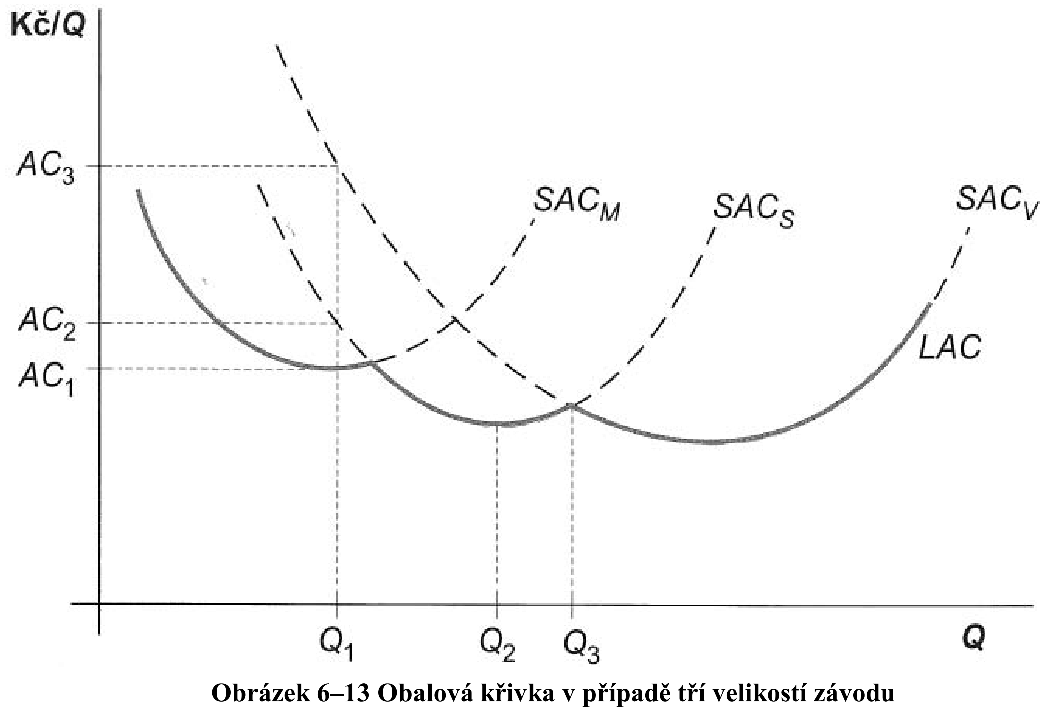
Pouze v tomto bodě platí, že LAC = min. SAC. Při výrobě výstupu většího než Q_2 rostou průměrné dlouhodobé náklady pomaleji než průměrné krátkodobé náklady.



Obrázek 6–12 Obalové křivky LTC a LAC

Optimální velikost závodu

Předpokládejme, že firma používá v dlouhém období takovou technologii, která jí umožňuje vybrat si jednu ze tří možných velikostí závodu: malý závod (jeho křivky průměrných nákladů označíme jako SAC_M), střední závod (SAC_S) a velký závod (SAC_V).



Obrázek 6–13 Obalová křivka v případě tří velikostí závodu

Pokud firma vyrábí v dlouhém období, má možnost velikost závodu měnit v závislosti na potřebách uspokojení poptávky po její produkci.

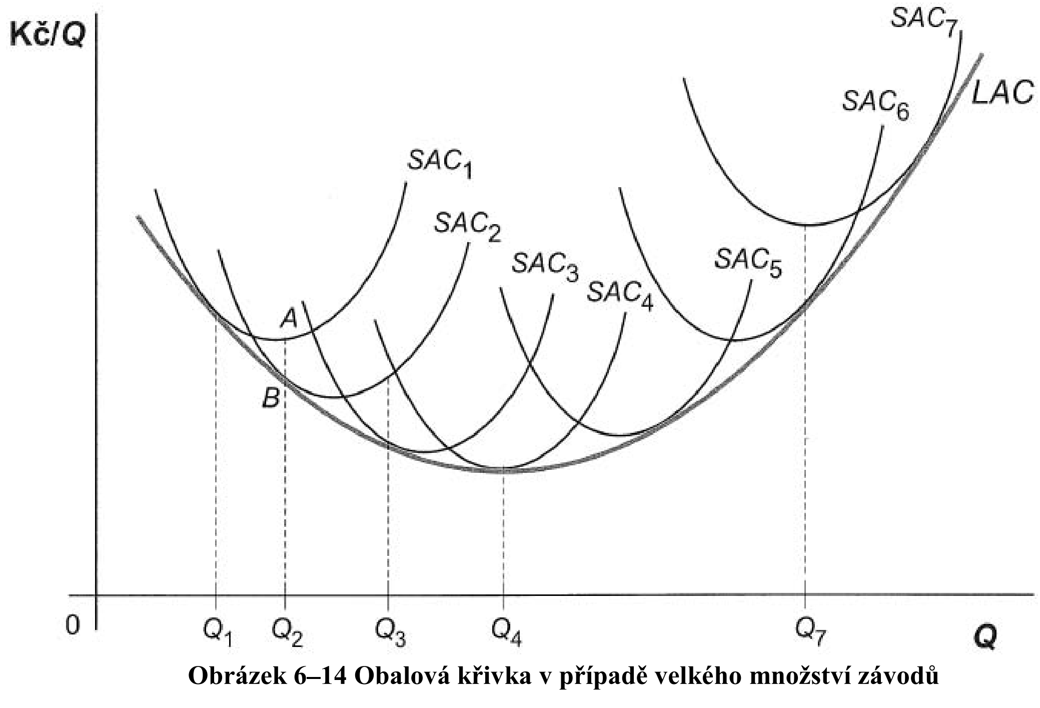
Jestliže očekávané poptávané množství bude představováno objemem výstupu Q1, rozhodne se firma pro výrobu v malém závodě, neboť tento výstup v něm vyrobí s průměrnými náklady AC_1 (které jsou menší než průměrné náklady středního závodu AC_2 i než průměrné náklady velkého závodu AC_3).

Jestliže bude očekávané poptávané množství Q_2, potom nejnižší průměrné náklady představuje výroba ve středním závodě.

V případě, že spotřebitelé budou žádat množství Q_3, může firma toto množství vyrobit s nejnižšími průměrnými náklady jak ve středním, tak ve velkém závodě. Volba konkrétní velikosti závodu by závisela na odhadovaném trendu poptávky.

Silně vyznačená křivka dlouhodobých průměrných nákladů je tvořena částmi krátkodobých křivek průměrných nákladů, které představují minimální náklady na výrobu daného výstupu.

Představme si, že firma si může vybrat nikoliv ze tří, ale z nekonečného počtu velikostí závodů. Potom vzniká křivka dlouhodobých průměrných nákladů jako vnější obal křivek krátkodobých průměrných nákladů. Dostáváme se opět k již zmíněné obalové křivce.



Obrázek 6–14 Obalová křivka v případě velkého množství závodů

Všimněte si, že obalová křivka není tvořena minimálními body křivek SAC (s výjimkou SAC_4).

Když se prosazují **rostoucí výnosy z rozsahu** a křivka LAC klesá (tj. při výrobě výstupu 0-Q_4), je obalová křivka tvořena body dotyku s křivkami SAC vlevo od jejich minima. To znamená, že pro firmu je ekonomičtější vyrábět požadovaný výstup raději ve větším závodě a nevyužívat zcela jeho výrobní kapacity. Například výstup Q_2 je výhodnější vyrábět v závodě 2 s průměrnými náklady odpovídajícími bodu B než v menším závodě 1 s vyššími průměrnými náklady odpovídajícími bodu A.

Pokud se prosazují **klesající výnosy z rozsahu** a křivka LAC roste (při výrobě většího výstupu než Q_4), je obalová křivka tvořena body křivek SAC ležícími vpravo od jejich minima. V tomto případě je výhodnější vyrábět výstup větší než Q_4 spíše přetěžováním výrobní kapacity menšího závodu než postavit větší závod (např. výrobu výstupu Q_7 realizovat spíše v závodě s náklady SAC_6 než ve větším závodě s náklady SAC_7).

Křivka dlouhodobých průměrných nákladů není tvořena minimy křivek krátkodobých průměrných nákladů (s výjimkou SAC_4) rovněž proto, že v případě předpokládaných nejprve rostoucích a potom klesajících výnosů z rozsahu je geometricky nemožné zkonstruovat křivku LAC tak, aby byla tvořena pouze body minima jednotlivých křivek SAC a současně ležela pod nimi. Další příčina této skutečnosti vyplývá z podstaty dlouhodobých průměrných nákladů: ty představují nejnižší průměrné náklady na výrobu jakéhokoliv výstupu – tj. „spodní obal" jednotlivých křivek krátkodobých průměrných nákladů. Body tvořící tento obal nemusí být nutně minimální náklady na výstup při jakékoliv dané úrovni fixních nákladů.

6.4 Vliv změny cen vstupů na náklady firmy

Všechny náklady, které jsme dosud analyzovali, vycházely z konstantních cen vstupů. Kdybychom brali v úvahu změnu cen vstupů, došlo by pravděpodobně ke změně křivky růstu výstupu firmy (představující množinu minimálních nákladů při výrobě rostoucího výstupu – viz kapitolu 5), a to by následně vedlo ke změně nákladů firmy projevující se v posunu nákladových křivek.

Předpokládejme nejprve, že se **změní ceny obou uvažovaných vstupů ve stejné proporci,** např. vzrostou „t-krát". Potom se i celkové náklady na výrobu daného výstupu zvýší „t-krát". Nechť jsou původní náklady na práci a kapitál při výrobě daného výstupu

$$TC_1 = wL_1 + rK_1$$

Po zvýšení cen práce i kapitálu „t-krát" budou odpovídajícím způsobem zvýšeny i celkové náklady na daný výstup

$$TC_2 = twL_1 + trK_1 = t(wL_1 + rK_1) = tTC_1$$

Po proporcionální změně cen vstupů sice vzrostly celkové náklady firmy, nezměnil se však počet jednotek práce a kapitálu tvořících jejich optimální kombinaci při výrobě daného výstupu. Poměr w/r zůstává konstantní, křivka rostoucího výstupu firmy se nemění; „t-krát" by se zvýšily i průměrné a mezní náklady. Jestliže

$$TC_2 = t \cdot TC_1$$

$$\text{potom} \quad AC_2 = TC_2/Q = t \cdot (TC_1/Q) = t \cdot AC_1$$

$$\text{a rovněž} \quad MC_2 = \delta TC_2/\delta Q = t \cdot (\, dTC_1/dQ) = t \cdot MC_1$$

Vzrostou-li ceny práce a kapitálu z výchozí úrovně r = 100 Kč a w = 200 Kč (viz příklady v 5. kapitole) o 100 %, změní se původní rovnice izokosty

$$1\,000 = 100K + 200L \quad \text{na:} \quad 2\,000 = 200K + 400L$$

Průsečíky izokosty s osami K a L se nemění, tj. nedošlo ani k jejímu posunu, ani ke změně její směrnice. Optimální kombinace práce a kapitálu je určena stejným poměrem *jejich cen, jako tomu bylo ve výchozí situaci (400/200 = 2). Optimální kombinace práce a kapitálu, která firmě umožňuje vyrábět daný výstup s minimálními náklady, se nezměnila.*

V situaci, kdy rostou náklady na všechny vstupy ve stejné proporci, nemá firma žádný stimul ke změně jejich optimální kombinace.

Složitější situace by nastala v případě **změny ceny pouze jednoho ze vstupů.** Došlo by ke změně poměru cen vstupů w/r, což by ovlivnilo kombinaci práce a kapitálu minimalizující náklady firmy. Došlo by ke změně průběhu křivky růstu výstupu firmy.

Z předpokladu, že firma vyrábí daný výstup s minimálními náklady, vyplývá, že růst ceny jednoho ze vstupů musí způsobit zvýšení celkových nákladů jakéhokoliv objemu výstupu (resp. v krajním případě nedojde ke změně celkových nákladů). Pokud nebudeme brát v úvahu méněcenný vstup, potom růst ceny vstupu znamená současné zvýšení mezních nákladů.

Pro zjišťování minimálních nákladů ($TC = w \cdot L + r \cdot K$) při výrobě daného výstupu $Q = f(K,L) = Q_1$ použijeme Lagrangián (viz matematický dodatek v 5. kapitole) $\mathcal{L} = w \cdot L + r \cdot K + \lambda\,[Q_1 - f(K,L)]$

Pro mezní náklady potom platí $MC = \delta TC/\delta Q = \delta L/\delta Q = \lambda$

Změna mezních nákladů v důsledku růstu ceny jednoho vstupu (např. práce) neboli $dMC/\delta w = \delta^2\mathcal{L}/\delta q \cdot \delta w = \delta^2\mathcal{L}/\delta w \cdot \delta Q = \delta L/\delta Q$ *je potom v případě, že práce je normálním a nikoliv méněcenným vstupem, kladná.*

Pokud nás zajímá, jak ovlivní změna poměru cen vstupů (w/r) poměr jejich používaných množství (K/L) při výrobě konstantního výstupu, zajímá nás vztah

$$\frac{d\left(\frac{K}{L}\right)}{d\left(\frac{W}{r}\right)} \tag{6.8}$$

podél dané izokvanty.

Jestliže vyjádříme vztah (6.8) jako podíl procentních změn čitatele a jmenovatele, dostaneme

$$s = \frac{d\left(\frac{K}{L}\right)}{d\left(\frac{W}{r}\right)} \cdot \frac{w/r}{K/L} \tag{6.9}$$

Výraz (6.9) připomíná výraz (5.11) použitý v 5. kapitole pro vyjádření elasticity substituce vstupů. Dokonce můžeme říci, že v případě pouze dvou vstupů jsou tyto výrazy identické, neboť v nákladovém optimu platí MRTS = w/r. Výhodou elasticity substituce vyjádřené jako (6.9) je její širší použití pro více než dva používané vstupy. Zobecněním (6.9) dostaneme tzv. **parciální elasticitu substituce s_{ij}**

$$s_{ij} = \frac{\delta X_i/X_j}{\delta w_j/w_i} \cdot \frac{w_j/w_i}{X_i/X_j} \tag{6.10}$$

X_i a X_j jsou dva vstupy, jejichž ceny jsou označeny jako w_i a w_j, výstup a ceny ostatních vstupů jako konstantní.

Ve srovnání s elasticitou substituce (5.11)m která předpokládala neměnná množství ostatních používaných vstupů, umožňuje koncept parciální elasticity substituce s_{ij} firmě reagovat na změnu ceny vstupu změnou používaného množství jiných vstupů než X_i a X_j.

Rozsah posunutí nákladových křivek jako důsledku růstu ceny jednoho ze vstupů je determinován zejména dvěma faktory:

a) relativním významem daného vstupu ve výrobním procesu – čím více se budou náklady na daný vstup podílet na celkových nákladech, tím výrazněji se zvýší náklady při růstu jeho ceny.
b) Mírou vzájemné nahraditelnosti vstupů – čím snadněji může firma nahradit vstup, jehož cena vzrostla, vstupem, jehož cena se nezměnila, tím méně výrazně pravděpodobně vzrostou její náklady.

S těmito faktory se setkáme ještě při analýze determinant elasticity poptávky po práci.

SHRNUTÍ

1. Výchozím předpokladem analýzy nákladů je minimalizace nákladů firmou při výrobě daného výstupu.
2. Explicitní náklady jsou veškeré reálné výdaje spojené s výrobou určitého statku. Implicitní náklady výroby daného statku představují hodnotu jiných statků, které by mohly být vyrobeny se stejnými výrobními faktory.
3. Nákladová funkce vyjadřuje vztah mezi náklady firmy a vyrobeným výstupem. Tvar nákladové funkce je přímo ovlivňován charakterem příslušné produkční funkce. Konkrétní výše nákladů je potom determinována množstvím používaných vstupů (to je již obsaženo v produkční funkci) a jejich cenami.
4. Je užitečné dělit náklady do dvou skupin:
    a) celkové náklady (v krátkém období členěné na fixní a variabilní),
    b) jednotkové náklady (průměrné a mezní).
5. Předpokládáme-li v krátkém období produkční funkci vykazující zpočátku rostoucí a následně klesající výnosy z variabilního faktoru, potom:

- fixní náklady jsou konstantní;
- variabilní a celkové náklady v oblasti převažujících rostoucích výnosů z variabilního vstupu rostou klesajícím tempem; naopak v oblasti klesajících výnosů z variabilního vstupu rostou se zvyšováním výstupu rostoucím tempem;
- průměrné fixní náklady s růstem výstupu klesají;
- průměrné variabilní náklady, průměrné náklady a mezní náklady s růstem výstupu nejprve klesají a potom rostou; jejich křivky mají tvar písmene „U“. Křivka mezních nákladů přitom zdola protíná křivky průměrných variabilních nákladů a průměrných nákladů v jejich minimu.

6. Tvar nákladových funkcí v dlouhém období je ovlivněn charakterem výnosů z rozsahu. Křivky celkových a průměrných dlouhodobých nákladů firmy bývají označovány jako obalové křivky.
7. Růst cen používaných vstupů způsobí posun nákladových křivek. Rozsah tohoto posunu bude ovlivněn zejména významem vstupu, jehož cena se změnila, ve výrobě a snadností či obtížností vzájemného nahrazování vstupů.

DŮLEŽITÉ POJMY

- explicitní náklady
- implicitní náklady
- fixní náklady
- variabilní náklady
- celkové náklady
- průměrné fixní náklady
- průměrné variabilní náklady
- průměrné náklady
- mezní náklady
- obalová křivka

KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Čemu se rovná hodnota implicitních nákladů? Vyberte správnou odpověď z následujících možností:
a) částce zaplacené za nákup vstupů,
b) nule, protože je firma reálně neplatí,
c) ceně výrobků, které by stejné vstupy vytvořily, kdyby byly použity jinak, resp. jinde.
2. Jestliže v krátkém období sníží firma objem vyráběného výstupu na nulu, budou fixní náklady záporné, kladné nebo nulové?
3. Předpokládejme, že firma Zajíc a spol. používající k výrobě plyšových hraček vstupy práce a kapitál zjistila, že produkční funkce vykazuje při výrobě celého jejího výstupu rostoucí výnosy z rozsahu.
a) Můžeme z těchto informací usuzovat, že rostou AP_L, AP_K, MP_L a MP_K?
b) Bude křivka krátkodobých průměrných nákladů v tomto případě pravděpodobně růst nebo klesat?
c) Jaký tvar bude mít křivka dlouhodobých průměrných nákladů?
4. Pokusme se znázornit 5 křivek SAC tak, aby se minimum každé z nich dotýkalo křivky LAC. Co z tohoto grafu můžete usoudit?

PŘÍKLADY

1. Znáte-li funkci celkových nákladů TC = 1 000 + 5Q
a) odvoďte funkci fixních a variabilních nákladů a graficky znázorněte vztahy mezi křivkami TC, VC a FC,
b) odvoďte funkce průměrných a mezních nákladů,
c) můžete odhadnout, jaký bude pravděpodobně v tomto případě charakter krátkodobé produkční funkce?,
d) zjistěte, jak velké budou mezní náklady a průměrné variabilní náklady při výrobě 20 a 50 jednotek výstupu. Vysvětlete.

2. Jestliže znáte funkci celkových nákladů

$$STC = 3\,000 + 30Q - 12Q^2 + 2Q^3,$$ určete

a) výši fixních nákladů při výrobě 1 000 jednotek výstupu,
b) výši fixních nákladů při výrobě 3 000 jednotek výstupu,
c) průměrní fixní náklady při výrobě 1 000 jednotek výstupu,
d) průměrné fixní náklady při výrobě 3 000 jednotek výstupu,
e) průměrné variabilní náklady při výrobě 3 jednotek výstupu,

f) mezní náklady při výrobě 3 jednotek výstupu.
g) Je možné z výsledků e) a f) vyvodit nějaký závěr?
h) Od jakého výstupu se pravděpodobně začne prosazovat zákon klesajících výnosů?

Řešené příklady

Příklad

Vyjděte z předpokladu, že tržní poptávková křivka oligopolního trhu s dominantní firmou je dána vztahem ***P = 30 – 3Q***. Dále víte, že podíl trhu, který připadá dominantní firmě, se odvíjí na základě poptávky, která se chová podle vztahu ***p = 15 – q***. Pokud všechny firmy na daném trhu maximalizují celkový zisk, stanovte:

a. rovnovážný objem výroby dominantní firmy za předpokladu, že její $MC = AC = 5$
b. rovnovážnou cenu, za kterou realizuje svoji výrobu dominantní firma
c. rovnovážnou cenu konkurenčního lemu
d. celkovou nabídku výrobků daného oligopolního trhu

Řešení

a. Vyjdeme z předpokladu $MR = MC$, neboť se jedná o firmy maximalizující zisk, určíme MR jako první parciální derivaci funkce TR → $MR = 15 – 2q$, řešíme rovnost $15 – 2q = 5 \rightarrow q = 5$
b. Dosazením do poptávky po produkci dominantní firmy dopočítáme $p = 10$
c. Konkurenční lem přebírá cenu dominantní firmy
d. $P = 30 – 3Q$
   $10 = 30 – 3Q$
   $Q = 6{,}67$ Z této hodnoty dodává na oligopolní trh
e. dominantní firma množství produkce $Q = 5$ konkurenční lem $Q = 1{,}67$.

Příklad

Předpokládejme, že obchodní management nového supermarketu ve velkém městě očekává měsíční fixní náklady ve výši 71 400 Kč. Dále předpokládá, že náklady na dopravu, nezbytné služby a skladování zásob budou tvořit celkem 15% z celkových tržeb. Průměrné tržby na jednoho návštěvníka supermarketu se očekávají ve výši 60,- Kč, takže celkový měsíční zisk je odhadován na 70% z celkových tržeb. Na základě těchto údajů určete:

a. kolik návštěvníků musí supermarket měsíčně navštívit, aby bylo dosaženo bodu zvratu
b. kolik návštěvníků musí supermarket měsíčně navštívit, aby bylo dosaženo plánovaného zisku

Řešení

a. Pro bod zvratu platí podmínka $TR = TC$ řešíme rovnost
   $P \cdot Q = FC + VC$,
   $60Q = 71400 + 0{,}15 \cdot 60Q$
   odtud $Q = 1400$
b. $Zisk = TR – TC \sim 0{,}70 \cdot 60Q = 60Q – (71400 + 0{,}15 \cdot 60Q)$
   odtud $Q = 7933{,}3$

Příklad

Křivka tržní poptávky je dána vztahem: ***P = -2Q + 60***, část tržní poptávky, která připadá dominantní firmě, lze vyjádřit jako: ***p = -q + 30***. Pro výši nákladů dominantní firmy platí, že: *AVC = MC = 6* (za předpokladu lineárních VC). Všechny firmy v odvětví maximalizují celkový zisk. Vypočtěte:

a. objem a cenu produkce dominantní firmy
b. objem a cenu produkce malých firem tzv. "konkurenčního lemu“.

Řešení

a. $Q_{DF} = 12$, $P_{DF} = 18$
b. $P_{LEMU} = 18$, $Q_{LEMU} = 9$

Příklad

Individuální poptávková křivka po výstupu firmy vyrábějící v podmínkách monopolistické konkurence je dána vztahem ***P = 140 – 5Q*** a nákladová funkce je dána vztahem ***TC = 50 Q + 50***. Vypočítejte:

a. množství a cenu produkce této firmy za předpokladu, že firma maximalizuje zisk
b. velikost celkového zisku této firmy za daných podmínek

Řešení

a. *p = 95, q = 9*
b. *z = 355*

Příklad

Firma na výrobu počítačů má fixní výrobní náklady 200 000 Kč, přičemž každá jednotka stojí 600 Kč práce a 400 Kč materiálu a paliva. Za cenu 4000 Kč by spotřebitelé nekupovali žádné počítače, avšak při každém snížení ceny o 10 Kč by se prodej počítačů zvýšil o 1000 jednotek. Vypočtěte:

a. mezní náklady a mezní příjem firmy
b. určete její monopolní cenu a množství
c. monopolní nadzisk firmy

Řešení

a. *p = 4000 – 0,01Q*
   MR = 4000 – 0,02Q, *MC = 1000*
b. $Q_M = 150000$, $P_M = 2500$
c. *224,8 mil.*

Příklad – pravda/nepravda

1. V případě rostoucích výnosů z variabilního vstupu budou průměrné náklady klesající funkcí výstupu.
2. Křivka AVC musí mít vždy tvar „U“.
3. Křivka MC protíná křivku AFC v minimu.

4. Křivka MC protíná vždy křivku AC v minimu.
5. Průměrné fixní náklady nikdy nerostou s růstem výstupu.
6. Explicitní náklady jsou náklady, které firma reálně hradí, implicitní náklady jsou alternativní náklady výrobních faktorů ve vlastnictví majitele firmy.
7. TC v krátkém období jsou při každé výši výstupu vyšší, než TC v dlouhém období.
8. Rovnost MC = AC je typická pro nákladové optimum.
9. Obalová křivka LAC je množina bodů, pro které platí SAC = LAC pro měnící se úroveň výstupu.
10. Pokud LMC rostou, musí růst také LAC.
11. Pokud LMC rostou, potom LAC musí být větší, než LMC.
12. Když LMC rostou, LAC musí být menší než LMC.
13. V případě růstu ceny variabilního vstupu se křivky MC, AVC a AC posouvají nahoru, zatímco AFC se nemění.
14. Míra posunu nákladových křivek v důsledku růstu ceny vstupu závisí především na relativním významu tohoto vstupu v dané produkční funkci a mírou jeho nahraditelnosti jiným vstupem.

Řešení

1. ano 2. ne 3. ne 4. ne 5. ano (AC nemusí mít vždy tvar „U“) 6. ano 7. ne 8. ne 9. ano 10. ne 11. ne 12. ne 13. ano 14. ano

Doplňování

1. Část STC, která se nemění s rozsahem produkce, se nazývá ………………………………. .
2. Ze vztahu SMC = δVC/ δQ můžeme odvodit, že platí SMC = w/………… .
3. Pokud křivka AP_L roste, potom křivka AVC ………………………… .
4. Když je AP_L maximální, jsou AVC …………………… .
5. Jestliže firma používá technologii vykazující konstantní výnosy z rozsahu pro jakýkoliv rozsah výroby, potom má obalová křivka AC tvar ………………………… .
6. Pokud SAC rostou, potom SMC musí být ……………………… než SAC.
7. Pokud LAC klesají, musí LMC být ………………… než LAC.
8. Pokud existují tzv. zapuštěné náklady (Sunk Costs), potom je velikost alternativních nákladů …………………… .
9. Při grafickém znázornění má křivka fixních nákladů tvar …………………. .
10. V případě konstantních výnosů z rozsahu má křivka LTC tvar …………………………….. .
11. V případě rostoucích výnosů z rozsahu křivka LTC s růstem výstupu roste …………………….. tempem.
12. V případě klesajících výnosů z rozsahu křivka LAC s růstem vstupu ………………………. .
13. Mezní produkt práce v krátkém období je při dané úrovni vstupu větší, než průměrný produkt práce. Platí tedy, že při této úrovni vstupu budou MC ……………………… než AVC.
14. Zatímco produkční funkce vyjadřuje vztah mezi ……………………… ……………………… použitých ve výrobě v daném období a maximální výši výstupu, který s nimi může být vyroben, nákladová funkce vyjadřuje vztah mezi

………………….. …………………… vynaloženými na vstupy maximální výší výstupu, který s nimi může být vyroben.

Řešení

1. fixní náklady 2. MP_L 3. klesá 4. minimální 5. horizontály (přímky rovnoběžné s osou x) 6. větší 7. menší 8. nulová 9. horizontály (přímky rovnoběžné osy x) 10. rostoucí přímky 11. klesajícím 12. roste 13. menší 14. množstvím vstupů, finančními prostředky

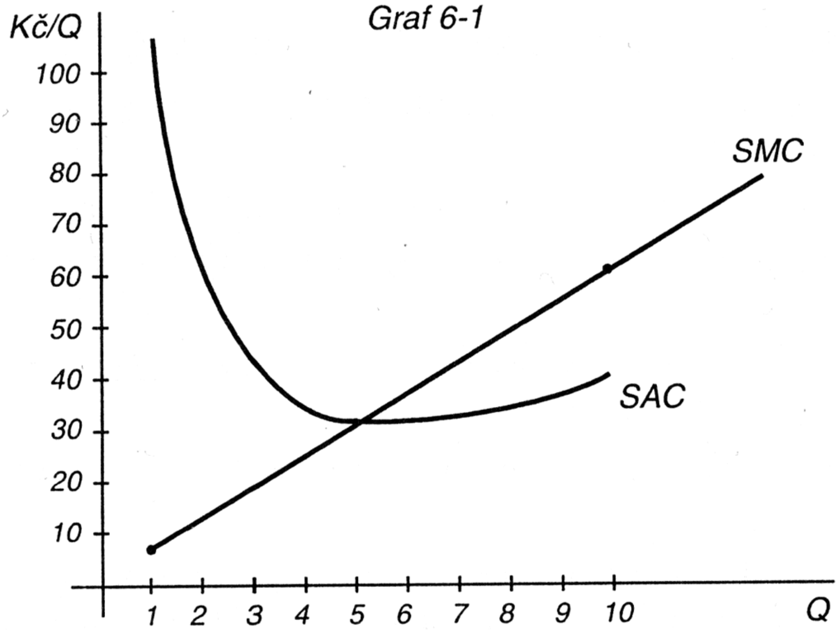
Úkol

Graficky znázorněte vztah mezi SMC a SAC. Funkce krátkodobých celkových nákladů má tvar ***STC = 100 + 3Q²*** . O jaké výnosy z variabilního vstupu se jedná? Načrtněte odpovídající tvar křivek SMC a SAC.

Řešení

SAC = 100/Q + 3Q
SMC = 6Q

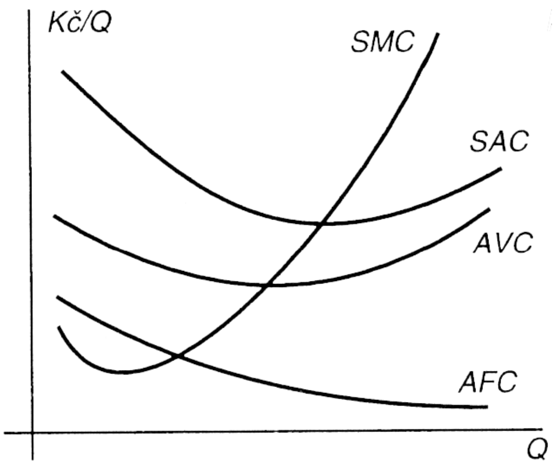
Jedná se o klesající výnosy z variabilního vstupu. Mezní náklady rostou od první jednotky produkce, mezní produkt klesá od první jednotky vstupu.



Úkol

V grafu 6-2a) znázorněte, jak se projeví zvýšení ceny práce na nákladové situaci firmy. Vysvětlete.

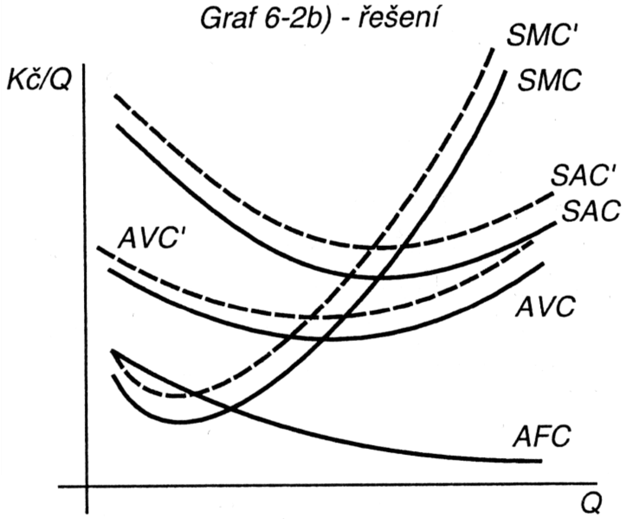
Graf 6-2a) - zadání



Řešení

Křivky MC, AVC a AC se posunou nahoru (viz graf 6-2b), protože výroba každé jednotky vstupu bude v důsledku zvýšené ceny práce nákladnější.

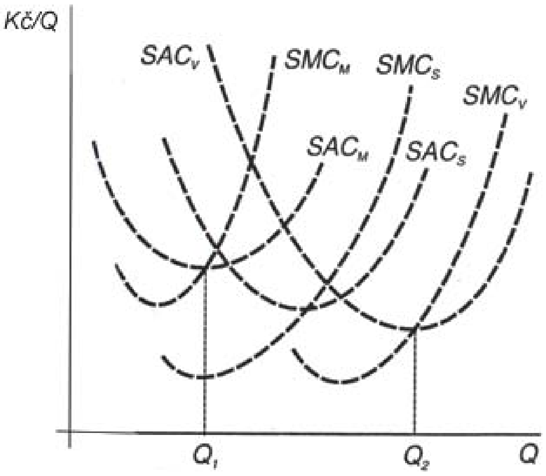
Graf 6-2b) - řešení



Úkol

a. V grafu 6-3a) vyznačte obalovou křivku AC pro případ tří různě velkých závodů na výrobu daného produktu.
b. Určete charakter výnosů z rozsahu pro výstup v rozmezí Q1 a Q2.
c. Odvoďte dlouhodobou křivku MC pro tuto situaci.

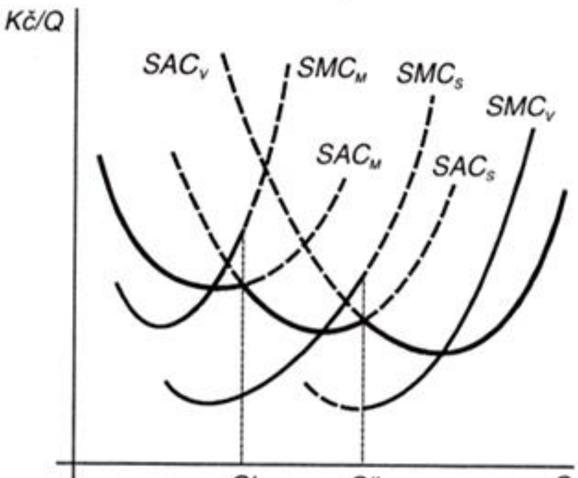
Graf 6-3a) - zadání



Řešení

a. Obalovou křivku AC tvoří minimální AC pro každý výstup nehledě na velikost závodu.
b. Rostoucí výnosy z rozsahu.
c. Dlouhodobou křivku MC tvoří odpovídající části křivek SMC těch závodů, v nichž je vyráběna daná výše výstupu – určeno minimem křivky AC – tj. SMC_M do výstupu Q´, SMC_S pro výstup Q´ až Q´´ a SMC_V pro výstup vyšší než Q´.

Graf 6-3b) - řešení



Úkol

Můžete určit, zda jsou AVC rostoucí nebo klesající, jestliže víte, že:

a. MC výroby jsou rostoucí,
b. MC výroby jsou vyšší než AVC?

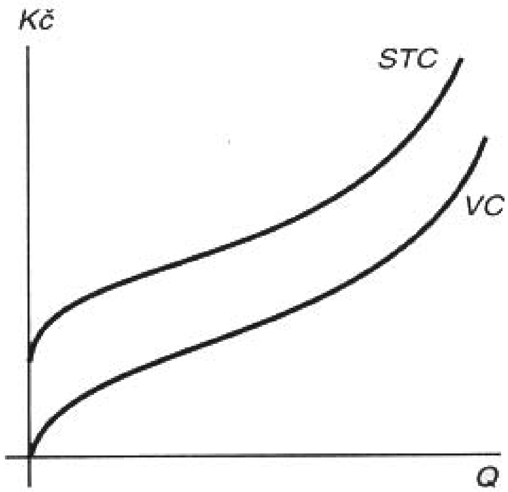
Řešení

a. MC mohou být rostoucí jak v případě rostoucích, tak klesajících AVC. Jestliže jsou MC nižší/vyšší než AVC, potom každá dodatečná jednotka přidává méně/více k celkovým nákladům, než v průměru dodávaly k celkovým nákladům všechny předchozí jednotky. Proto potřebujeme vědět, zda jsou MC nižší nebo vyšší než AC.
b. Jestliže AVC rostou/klesají, potom poslední vyrobená jednotka přidává více/méně k celkovým nákladům, než v průměru všechny předchozí jednotky. MC jsou proto nad/pod AVC. Jestliže jsou MC nad AVC. AVC jsou také rostoucí.

Úkol

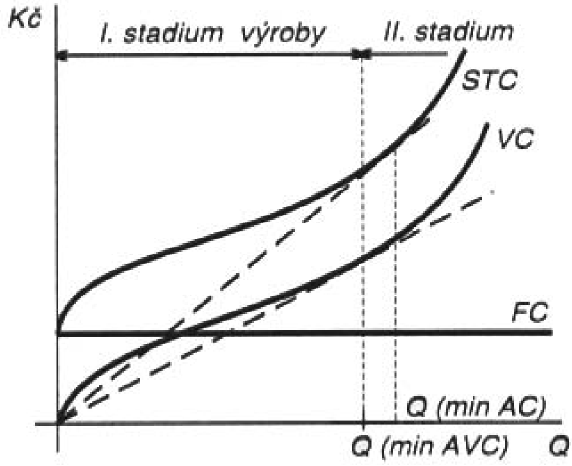
a. V grafu 6-4a) vyznačte křivku FC.
b. Vyznačte, s použitím přesného grafického odvození, při jaké výši výstupu jsou minimální AC a při jaké AVC.
c. Při jaké výši výstupu se začínají projevovat klesající výnosy z variabilního vstupu?
d. Při jaké výši výstupu končí na 1. a začíná 2. stadium výroby?

Graf 6-4a) - zadání



Řešení

Graf 6-4b) - řešení



c. Při Q určujícím min. MC (inflexní bod na křivce VC).
d. Při Q určujícím min. AVC.

Úkol

Vysvětlete, proč je izokosta lineární. Jaký by měla izokosta tvar v případě, že by se cena práce s rostoucím množstvím práce měnila?

Řešení

Izokosta znázorňuje stejnou výši celkových nákladů při různých kombinacích vstupů. Za předpokladu neměnných cen vstupů je jejich relativní cena (dvou vstupů) fixní. Jestliže se relativní cena s rostoucím množstvím obou vstupů mění, potom nemůže být izokosta přímkou. Jestliže bude cena práce závislá na najímaném množství práce (např. když mzdová sazba s růstem najímané práce poroste), bude se izokosta stáčet s rostoucím množstvím práce pod izokostu s konstantní mzdovou sazbou (bude pravděpodobně konkávní)

Úkol

Jaký je tvar křivky AC v případě, že se do určité výše výstupu prosazují rostoucí výnosy a při vyšším rozsahu výroby konstantní výnosy z rozsahu? Vysvětlete

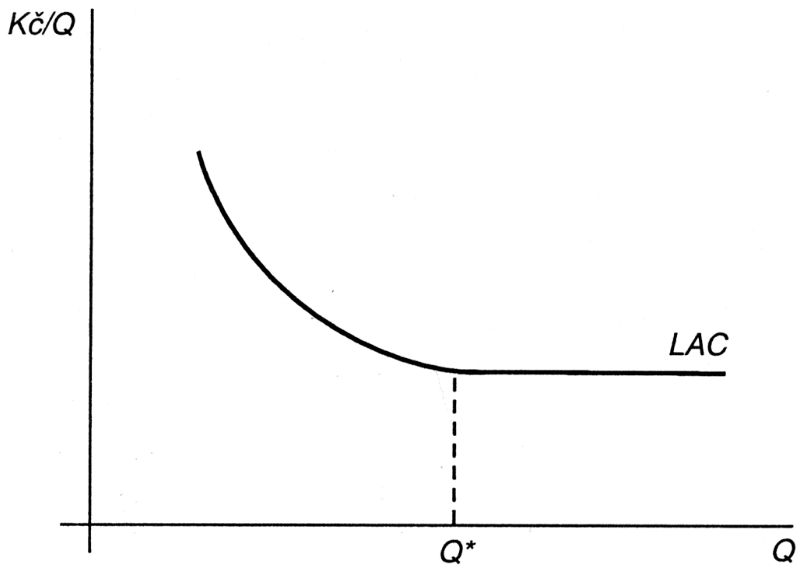
a. verbálně
b. graficky.

Řešení

a. Při rostoucích výnosech z rozsahu jsou dlouhodobé AC klesající, tzn. křivka LAC má zápornou směrnici. Při konstantních výnosech z rozsahu jsou dlouhodobé průměrné náklady konstantní – křivka LAX je konstantní. Nejprve rostoucí a posléze konstantní výnosy z rozsahu znázorňuje nejprve klesající a od určitého Q vodorovná křivka AC.

b.

Graf 6-5



Úkol

Vysvětlete, k jaké změně křivky růstu výstupu dojde při změně ceny jednoho z výrobních faktorů.

Řešení

Kombinace výrobních faktorů při výrobě určitého výstupu a minimálních nákladech závisí na relativní ceně vstupů. Jestliže se cena jednoho vstupu změní, změní se i relativní cena. Např. při růstu ceny může být při stejných nákladech najato menší množství výrobního faktoru. Průsečík izokosty s osou tohoto vstupu se posune blíže k počátku a změní se sklon izokosty. Firma nahrazuje relativné dražší vstup vstupem levnějším a křivka růstu výstupu se posouvá blíže k ose levnějšího výrobního faktoru.