

9. Poptávka po výrobních faktorech

9.1 Výrobní faktory

K výrobě statků jsou nezbytné **výrobní faktory**. Existují tři **obecné výrobní faktory**: **půda** (někdy používáme širší pojem „přírodní zdroje“, což jsou kromě půdy také např. řeky, jezera, moře, ložiska nerostných surovin), **kapitál a práce**.

Obecné výrobní faktory však reálně existují jen v konkrétních formách – v podobě **specifických výrobních faktorů**. Například půda může být ornou půdou, pastvinou, lesní půdou nebo stavební parcelou. Kapitál může mít podobu budov, strojů či zásob (fyzický kapitál) nebo nahromaděných vědomostí (lidský kapitál). Práce má podobu různých specifických profesí – práce instalatérů, zedníků, učitelů, nebo lékařů. **Specifickými výrobními faktory jsou tedy konkrétní pozemky, kapitálové statky a pracovní profese, které jsou specializované pro výrobu konkrétních statků.**

Výrobci si od vlastníků výrobních faktorů **najímají výrobní faktory**. **Nájemní ceny výrobních faktorů jsou náklady výrobců**. Ilustrujeme si to následujícím příkladem.

Výrobní faktory při výrobě prken

Pan Souček, majitel pily vyrábějící prkna, používá jako výrobní faktory pozemek, budovy, cirkulárky, práci dělníků a svou vlastní práci. Pozemek, budovy a pily si najímá. Mohl by je ovšem také koupit. Kdyby mu patřily, mělo by pak vůbec smysl říkat, že si je najímá? Ano. I pak by „platil“ nájemné za své vlastní pozemky, budovy a pily – implicitně, jako ušlé nájemné, které by za ně mohl získávat, kdyby je místo vlastního používání pronajal někomu jinému.

Výrobce si vždy najímá výrobní faktory. Dokonce i tehdy, když je jejich vlastníkem. V takovém případě si je najímá implicitně a „platí“ **implicitní nájemné ceny**.

V této a následujících několika kapitolách se budeme zabývat **nájemními trhy výrobních faktorů a jejich nájemními cenami**. Půjde nám tedy nikoli o trhy, kde se pozemky, budovy či stroje kupují a prodávají, nýbrž o trhy, kde se výrobní faktory najímají a pronajímají.

V této kapitole se zabýváme poptávkou po výrobním faktoru, tedy **zkoumáme rozhodování firmy o tom, kolik určitého výrobního faktoru se má najmout**. Jak uvidíme, je tato poptávka odvozena od produkční funkce.

9.2 Produkční funkce a zákon klesajících výnosů

Produkční funkce nám ukazuje závislost produkce na množství výrobních faktorů. Již víte, že (alespoň v krátkém období) **jsou některé výrobní faktory fixní a některé variabilní**. V rámci fixních výrobních faktorů se pak produkce může zvětšovat jen růstem variabilních výrobních faktorů. Ukažme si to na příkladu výrobce prken.

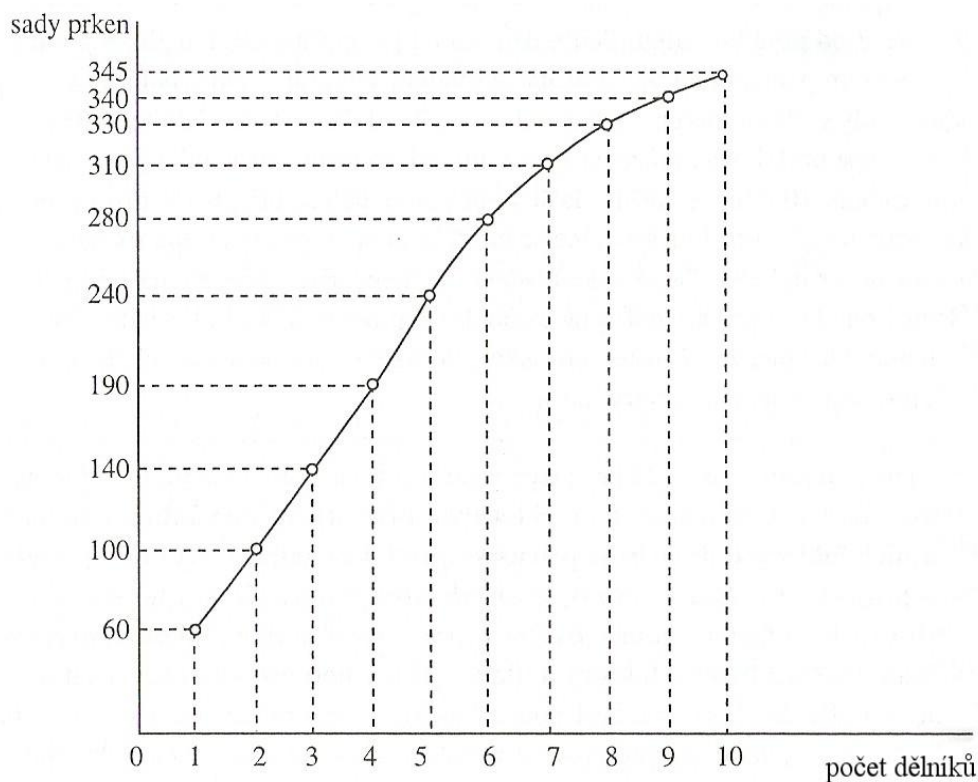
Klesající výnosy při výrobě prken

Pan Souček může zvyšovat výrobu prken tím, že bude zvyšovat množství výrobních faktorů, popřípadě alespoň některý z nich. Předpokládejme, že bude zvyšovat pouze počet zaměstnávaných dělníků, tj. práce bude jediným variabilním faktorem. Tabulka nám ukazuje, jak se bude zvyšovat produkce prken díky rostoucímu počtu dělníků, přičemž počet cirkulárek bude stále 5.

Počet pil	Počet dělníků	Sady prken	Přírůstek sad
5	7	100	
			40
5	8	140	
			50
5	9	190	
			50
5	10	240	
			30
5	11	270	
			20
5	12	290	
			15
5	13	305	
			10
5	14	315	
			5
5	15	320	
			3
5	16	323	

Začneme od prvního řádku. Sedm dělníků na pět cirkulárek je málo, a proto se s rostoucím počtem dělníků zpočátku produkce zvyšuje – osmý dělník zvýší produkci pily o 40 sad prken, devátý dělník o 50 sad. Větší počet dělníků dokáže totiž pily lépe obsluhovat, může také mezi nimi docházet k lepší dělbě práce. Ale po zaměstnání 10 dělníků každý další zaměstnaný dělník přispívá k růstu produkce stále méně, protože jeho práce se na stále stejném počtu cirkulárek nemůže už tak dobře uplatnit. Patnáct, šestnáct dělníků obsluhujících pět cirkulárek je evidentně mnoho, a produktivita práce dělníků je proto stále nižší. Poslední sloupec tabulky ukazuje, že přírůstek produkce, dosažený zaměstnáním dalšího dělníka, zpočátku roste, ale posléze klesá.

Příklad nám ukazuje, jak roste produkce v závislosti na růstu variabilního výrobního faktoru, jsou-li ostatní faktory fixní. **S každým přírůstkem variabilního faktoru (při ostatních faktorech fixních) se přírůstky produkce nejprve zvyšují a posléze klesají – projevují se klesající výnosy z variabilního faktoru.** Je to způsobeno tím, že roste-li variabilní faktor, zatímco ostatní faktory zůstávají fixní, **klesá vybavenost variabilního faktoru fixními faktory a s poklesem této vybavenosti klesá i jeho schopnost zvyšovat produkci.** V našem případě, když se zvyšoval počet dělníků a neměnil počet pil, klesala *vybavenost dělníků pilami*, a proto posléze klesaly výnosy (produkt) z každého dodatečně zaměstnávaného dělníka.



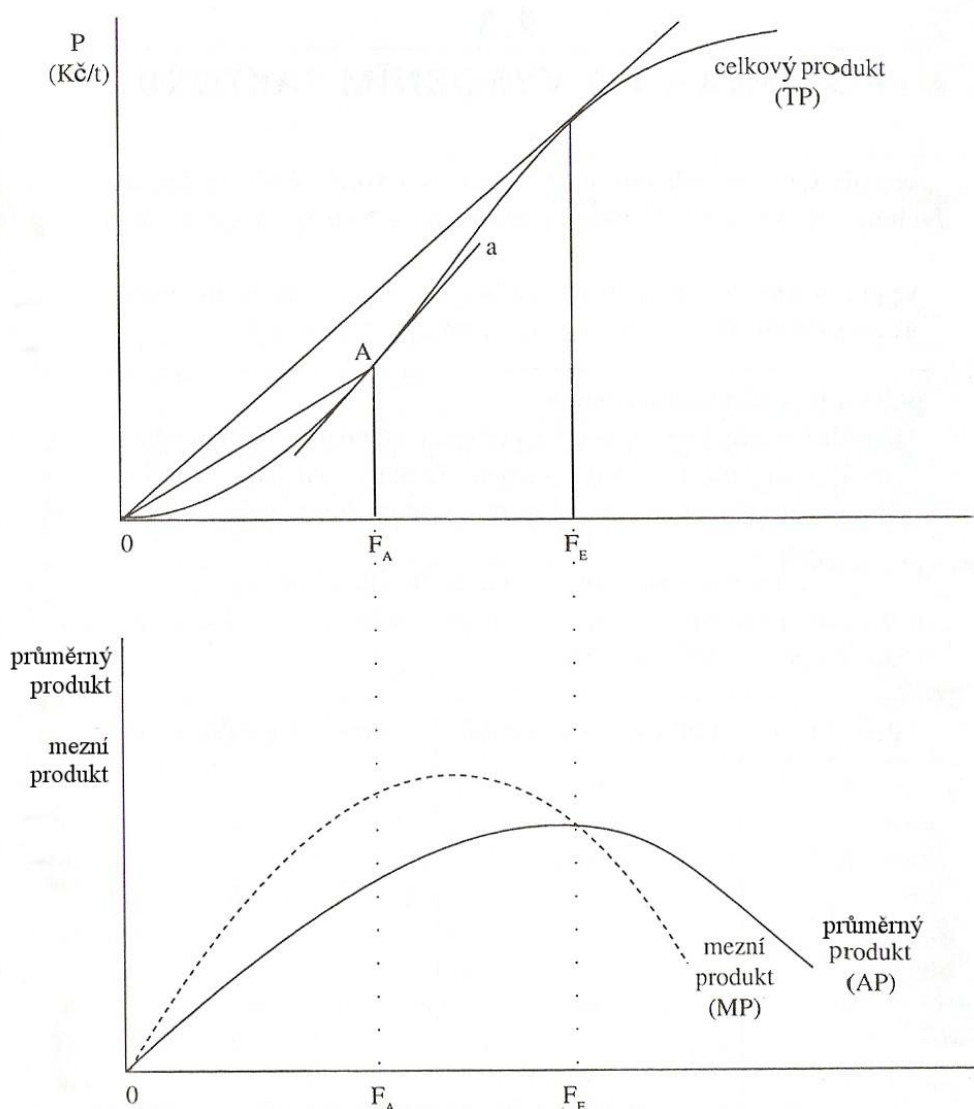
Obrázek 1: Produkční funkce na obrázku ukazuje, že vzrůstající počet dělníků (při neměnném počtu 5 pil) zvyšuje produkci, ale postupně se přírůstky produkce snižují.

Nyní si můžeme znázornit graficky průběh produkční funkce z našeho příkladu. Na obrázku 1 je produkční funkce, znázorňující závislost produkce prken na měnícím se počtu dělníků, při ostatních výrobních faktorech (cirkulárkách) neměnných. Na průběhu funkce můžeme vidět, že *přírůstky* produkce se zpočátku zvyšují a potom klesají. To je projev zákona klesajících výnosů z variabilního faktoru (práce).

Funkce celkového produktu (TP) popisuje závislost celkového produktu na množství variabilního výrobního faktoru. Z funkce celkového produktu lze odvodit funkci průměrného produktu (průměrné produktivity) a funkci mezního produktu (mezní produktivity) výrobního faktoru.

Průměrný produkt výrobního faktoru (AP) získáme, když dělíme celkový produkt počtem jednotek výrobního faktoru.

Mezní produkt výrobního faktoru (MP) je přírůstek produkce, dosažený zvýšením daného faktoru o jednotku, při ostatních faktorech neměnných. Uvažujeme-li velmi malé jednotky, můžeme mezní produkt považovat za derivaci celkového produktu.



Obrázek 2: Horní graf ukazuje křivku celkového produktu. Spodní graf znázorňuje křivky průměrného produktu, které jsou odvozeny od křivky celkového produktu.

Obrázek 2 ukazuje odvození křivek průměrného produktu a mezního produktu určitého výrobního faktoru (při ostatních faktorech neměnných) z křivky celkového produktu. Na horním grafu je křivka celkového produktu. Jaký je *průměrný produkt* například v bodě A? Získáme jej jako podíl celkového produktu a množství výrobního faktoru. Celkový produkt je dán úsečkou AF_A a množství výrobního faktoru je dáno úsečkou OF_A . Průměrný produkt je tedy dán podílem $AF_A : OF_A$, čili sklonem úsečky OA (tangentou úhlu, který úsečka OA svírá s vodorovnou osou).

Jak velký je *mezní produkt* v bodě A? Při velmi malých jednotkách výrobního faktoru je mezní produkt dán sklonem tečny *a* ke křivce celkového produktu v bodě A.

Získané hodnoty průměrného a mezního produktu přenášíme na spodní graf obrázku. V bodě A je mezní produkt větší než průměrný produkt, protože sklon tečny *a* je větší než sklon úsečky OA. Nyní se podívejme na bod E. V tomto bodě je úsečka OE, znázorňující průměrný produkt, totožná s tečnou, znázorňující mezní produkt – neboli v bodě E je průměrný produkt stejný jako mezní produkt. Zároveň vidíme, že až do bodu E průměrný produkt roste a za tímto bodem začíná klesat. To znamená, že funkce průměrného a mezního produktu se protínají v bodě maxima průměrného produktu, jak to také vidíte na spodním grafu.

Nakonec si připomeňme, že produkční funkce byla zkonstruována za předpokladu **ostatních výrobních faktorů neměnných**. Kdyby se některý z ostatních faktorů zvětšil, vedlo by to ke zvýšení produkce a křivka

celkového produktu na horním grafu i křivky průměrného a mezního produktu na dolním grafu **by se posunuly vzhůru**.

Musíme tedy odlišovat **pohyb podél produkční funkce**, k němuž dochází při zvětšování sledovaného variabilního faktoru (při ostatních faktorech neměnných), od **posunu produkční funkce**, k němuž dochází při změně ostatních výrobních faktorů.

9.3 Poptávka po výrobním faktoru

Nyní se podívejme na rozhodování výrobce o tom, kolik výrobního faktoru má najímat. Uvidíme, že poptávka výrobce po výrobním faktoru je odvozena od produkční funkce.

Nejprve prozkoumáme rozhodování výrobce, který platí vlastníkovu výrobního faktoru nikoli v penězích, ale v naturáliích, tj. vyráběným produktem.

Poptávka po práci sběrače jahod

Pan Barták má jahodovou plantáž a potřebuje dělníka na sklizeň jahod. Místo peněžní mzdy nabízí mzdu naturální – jahody. O Bartákovu nabídce projeví zájem Tomáš. Zbývá jen, aby se dohodli na mzdě a na tom, kolik hodin bude Tomáš na plantáži pracovat.

Zde budeme zkoumat rozhodování majitele plantáže – na kolik hodin denně bude chtít pan Barták Tomáše zaměstnat?

Tabulka udává produkční funkci – Tomášův počet nasbíraných košíků jahod v závislosti na počtu hodin jeho práce.

Hodiny práce	Celkový počet košíků	Přírůstek košíků za hodinu
6	60	
		8
7	68	
		5
8	73	
		3
9	76	
		2
10	78	

Za prvních šest hodin sbírá Tomáš 10 košíků za hodinu. Sedmou hodinu nasbírá jen 8 košíků, protože je sbíráním již poněkud unaven. S každou další hodinou jeho únava roste, a Tomáš proto nasbírá za další a další hodinu méně a méně košíků. Projevují se klesající výnosy z jeho práce.

Předpokládejme, že se pan Barták s Tomášem dohodli na hodinové mzdě 6 košíků jahod. Kolik hodin denně bude chtít pan Barták Tomáše zaměstnávat při této mzdě? Pan Barták porovnává jeho hodinovou mzdu s přírůstkem košíků, které Tomáš za hodinu nasbírá. Je-li přírůstek nasbíraných košíků větší než Tomášova hodinová mzda, vyplatí se panu Bartákovi zaměstnávat jej ještě tuto hodinu. Při mzdě 6 košíků bude tedy pan Barták chtít zaměstnat Tomáše 7 hodin denně. Nebude jej chtít zaměstnat osm hodin, protože osmou hodinu nasbírá Tomáš už méně košíků (5), než kolik by mu jich musel pan Barták dát jako mzdu (6).

Ale co kdyby se dohodli na hodinové mzdě 4 košíky jahod? V tom případě by pan Barták chtěl zaměstnat Tomáše na 8 hodin denně. Kdyby se dohodli na mzdě 2 košíky jahod, chtěl by jej zaměstnat až na 10 hodin.

Příklad nám ukazuje, že výrobce porovnává **mzdu s mezním produktem práce**. Bude chtít zaměstnávat **takové množství práce, při kterém je mezní produkt práce vyšší nebo přinejmenším roven mzdě**.

Tento příklad byl jednoduchý, protože zaměstnavatel platit dělníkovi naturální mzdu, a mohl proto **porovnávat naturální mzdu s naturálním mezním produktem** – pan Barták porovnával „jahodovou mzdu“ s „jahodovým mezním produktem“ Tomášovy práce. V tržní ekonomice je však běžné platit mzdu v penězích.

Zaměstnavatel musí porovnávat peněžní mzdu s peněžním mezním produktem práce. Ilustrujme si to následujícím příkladem.

Poptávka po práci pekařských dělníků

Pan Votruba má malou pekárnu a rozhoduje se, kolik hodin práce pekařských dělníků má najmout. Tabulka udává produkční funkci práce v této pekárně jako závislost celkového produktu (TP) na množství práce (L), při ostatních výrobních faktorech (práci majitele pekárny, pecích a dalším pekárenském zařízení) neměnných. Jak vidíme z tabulky, zaměstnávání dalších dělníků bude mít posléze za následek klesající mezní produkt práce (MP).

Jelikož pan Votruba platí mzdy v penězích, musí také mezní produkt práce vyjádřit v penězích. To učiní tak, že naturální mezní produkt MP^n (v bochnících chleba) násobí cenou P bochníku chleba, čímž dostane peněžní mezní produkt MP^p .

To ale není všechno. Chléb se dělá z mouky a kvasnic a jejich korunovou spotřebu (N) na bochník musí pan Votruba z ceny chleba odečíst. Tím dostane čistý peněžní mezní produkt, a teprve ten porovnává se mzdou (W).

(1) L (hod.)	(2) TP (boch.)	(3) MP ⁿ (boch.)	(4) P (Kč/boch.)	(5) N (Kč/boch.)	(6) = (3)x(4-5) čistý MP ^p (Kč)	(7) W (Kč/hod.)
6	50					
		12	11	5	72	60
7	62					
		12	11	5	72	60
8	74					
		11	11	5	66	60
9	85					
		8	11	5	48	60
10	93					
		6	11	5	36	60
11	99					
		5	11	5	30	60
12	104					
		4	11	5	24	60
13	108					

Kolik hodin práce pekařských dělníků bude chtít pan Votruba zaměstnávat, bude-li tržní cena chleba 11 Kč a bude-li hodinová mzda pekařských dělníků 60 Kč? Bude chtít zaměstnat 9 hodin jejich práce (např. jednoho dělníka na 9 hodin), protože devátá hodina mu přinese čistý mezní produkt 66 Kč a zaplatí za ni jen 60 Kč. Kdyby najal ještě desátou hodinu práce, přinesla by mu čistý mezní produkt pouze 48 Kč, ale stála by jej 60 Kč. Kdyby však hodinová mzda poklesla pod 48 Kč, pan Votruba by chtěl zaměstnat 10 hodin práce.

Příklad nám ukazuje, že výrobce porovnává peněžní mezní produkt práce se mzdou. Kupuje tolik práce, jejíž mezní produkt je větší nebo roven mzdě.

Přítom výrobce bere v úvahu čistý mezní produkt, tj. musí z ceny výrobku odečíst hodnotu surovin a polotovarů, které přímo vcházejí do výrobku (tak jako pan Votruba musel z ceny chleba odečíst hodnotu mouky a kvasnic). Výrobce vlastně bere v úvahu nikoli produkt jako takový, ale **přidanou hodnotu**, kterou práce dává nakoupeným surovinám.

Nadále budeme již pod pojmem *mezní produkt* rozumět **čistý peněžní mezní produkt** (též příjem z mezního

produktu).

Obdobnými principy jako při najímání práce se řídí výrobce při najímání kteréhokoli výrobního faktoru. Podívejme se na výrobce, který si najímá nějaký kapitálový statek – například automobil, který používá při výrobě.

Poptávka po automobilu

Votrubova pekárna prodává chleba po 10 Kč za bochník. Přitom jeden bochník spotřebuje za 5 Kč mouky a kvasnic.

Předpokládejme, že kdyby si pan Votruba najal auto na rozvážení chleba do prodejen, mohl by zvýšit prodej a výrobu chleba o 9 600 bochníků ročně. Spotřeboval by přitom benzín za 6 000 Kč ročně. Za kolik si bude ochoten najmout auto?

Čistý mezní produkt tohoto auta pro pana Votrubu je

$$9\,600 \times (10 - 5) - 6\,000 = 42\,000.$$

Pan Votruba by si auto najal nanejvýš za 42 000 Kč ročně.

Předpokládejme, že kdyby si pan Votruba najal ještě druhé auto na rozvážení chleba, mohl by zvýšit výrobu a prodej chleba o dalších 8 000 bochníků. Spotřeboval by přitom benzín za 4 000 Kč. Za kolik by si byl ochoten najmout ještě druhé auto?

Čistý mezní produkt druhého auta je

$$8\,000 \times (10 - 5) - 4\,000 = 36\,000 \text{ Kč}.$$

Druhé auto by si najal nanejvýš za 36 000 Kč.

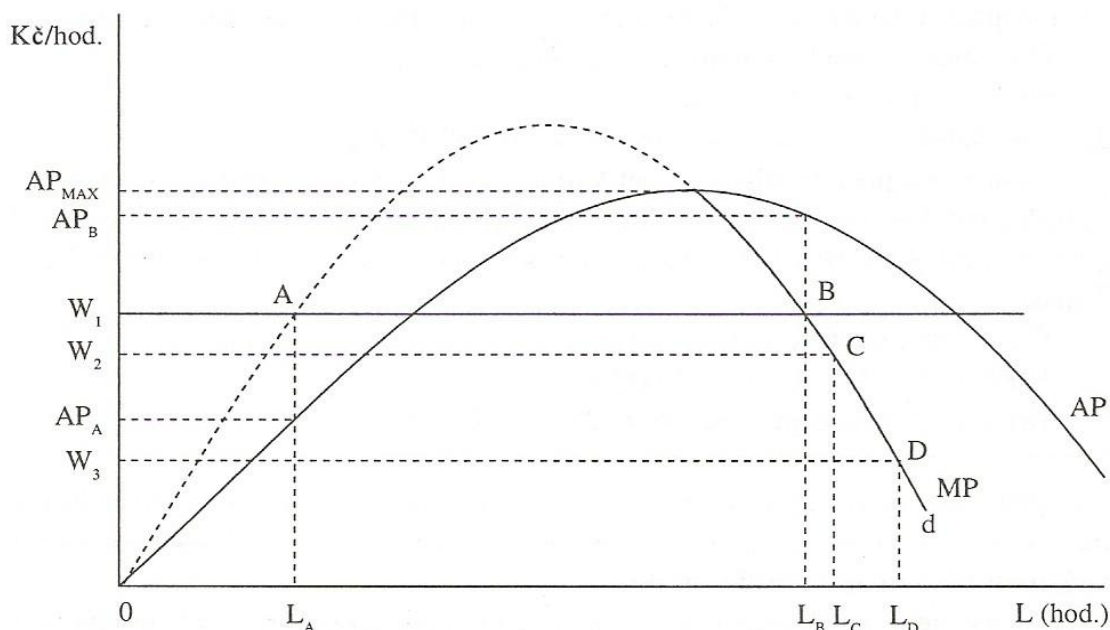
Příklad nám ukazuje, jak se rozhoduje výrobce o tom, kolik kapitálového statku si má za určitou nájemní cenu najmout. **Porovnává mezní produkt kapitálového statku s nájemní cenou kapitálového statku.**

To platí obecně pro kterýkoli výrobní faktor. **Výrobce při najímání výrobního faktoru porovnává jeho nájemní cenu s jeho mezním produktem. Najímá výrobní faktor pouze do takového množství, kdy je jeho mezní produkt větší nebo roven jeho nájemní ceně.**

Nyní můžeme přejít ke grafickému odvození poptávky po výrobním faktoru. Obrázek 3 znázorňuje rozhodování výrobce, poptávajícího práci pekárenských dělníků. Na vodorovné ose vynášíme množství práce v hodinách a na svislé ose vynášíme jednak produktivitu práce (čistý peněžní produkt práce) a jednak hodinovou mzdu. Graf znázorňuje dvě funkce produktivity práce pekárenských dělníků, a sice funkci průměrného produktu práce (AP) a funkci mezního produktu práce (MP).

Kolik této práce bude chtít výrobce zaměstnávat, bude-li mzda W_1 ? Dokud bude mezní produkt větší než mzda, bude zvyšovat poptávané množství práce, a to až do bodu, kdy je již její mezní produkt stejný jako mzda. Rovnost mezního produktu a mzdy nastává ve dvou bodech: A a B. Který z nich výrobce zvolí? Bod A nezvolí, protože v tomto bodě mzda převyšuje *průměrný produkt*. Znamenalo by to, že výrobce by na mzdách vyplatil více peněz ($L_A \times W_1$), než jaký by byl jeho celkový peněžní produkt ($L_A \times AP_A$), což by pro něho znamenalo ztrátu. Proto zvolí bod B, kde je průměrný produkt větší než mzda. **Tím jsme získali jeden bod poptávky po práci.**

Tímto způsobem můžeme odvodit další body poptávky. Při mzdě W_2 bude výrobce poptávat L_C práce. Při mzdě W_3 bude poptávat L_D práce, atd. Jak vidíme, všechny body poptávky (B, C, D) leží na křivce mezního produktu. Ale křivka poptávky po práci není totožná s *celou* křivkou mezního produktu. Kdyby mzda převýšila úroveň AP_{MAX} , výrobce by nepoptával tuto práci vůbec, protože v takovém případě by již musel celý produkt vyplatit na mzdách a nic by nezbylo pro ostatní výrobní faktory. Proto křivka poptávky začíná v bodě vrcholu křivky průměrného produktu.



Obrázek 3: Poptávka po práci - Firma najímá tolik práce, jejíž mezní produkt se rovná mzdě. Průměrný produkt práce však nesmí být nižší než mzda. Křivka poptávky splývá s částí křivky mezního produktu a jejím počátkem je vrchol křivky průměrného produktu.

Obecně pro poptávku po výrobním faktoru platí: **funkce poptávky po výrobním faktoru je totožná s částí funkce mezního produktu daného faktoru a začíná v maximu funkce jeho průměrného produktu.**

Odvodili jsme funkci **individuální poptávky po výrobním faktoru**. Tržní poptávka je součtem **individuálních poptávek všech výrobců používajících tento výrobní faktor**. Proto je tržní poptávka rovněž klesající funkcí a rovněž odráží mezní produktivitu výrobního faktoru.

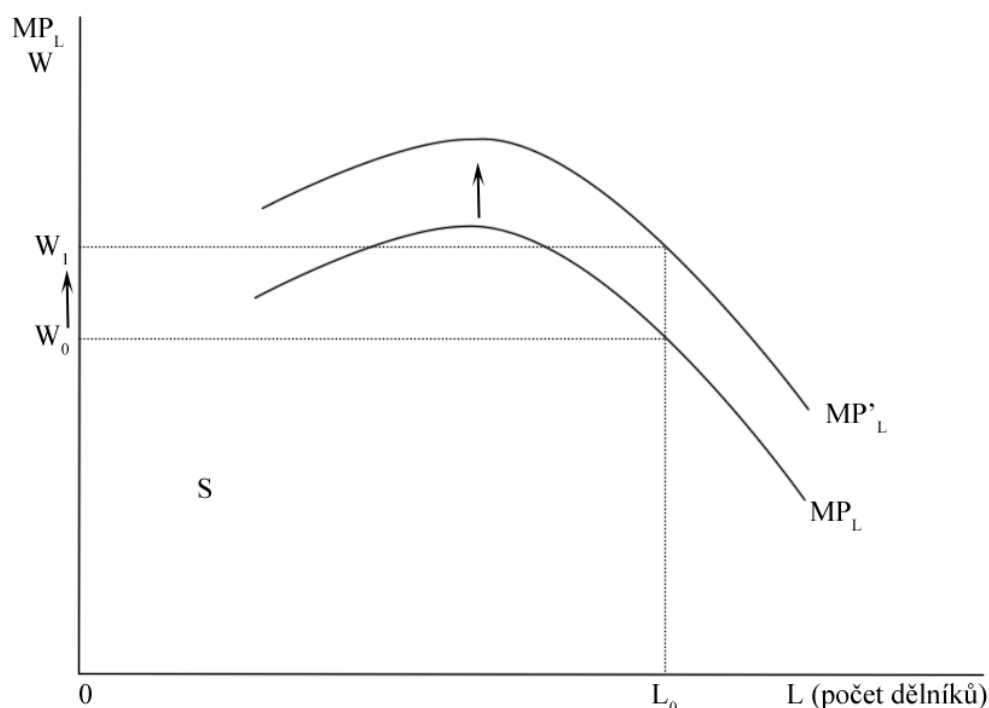
9.4 Změny poptávky po výrobním faktoru

Nyní se podívejme na **změny poptávky po výrobním faktoru**. Důvodem změny poptávky po výrobním faktoru jsou **technologické změny, které mění produktivitu výrobních faktorů**.

Zavádění motorových pil v lesním hospodářství

Dříve káceli dřevorubci stromy v lese sekerami. Později se začaly vyrábět motorové pily, které značně ulehčily a urychlily kácení stromů. Používání motorových pil zvýšilo produktivitu práce lesních dělníků – k pokácení určitého množství stromů je dnes zapotřebí méně lidí než v dobách, kdy se stromy kácely sekerami.

Obrázek 4 ukazuje, jaký vliv mělo zavedení motorových pil v lesním hospodářství na produktivitu práce lesních dělníků. Když dřevorubci používali ke kácení stromů sekery, byla jejich mezní produktivita práce charakterizována křivkou MP_L . Když se začaly používat motorové pily, zvýšila se jejich mezní produktivita práce na MP'_L . Majitel lesa, který zaměstnává L_0 dělníků, jim dříve mohl platit jen mzdu W_0 . Po zvýšení jejich produktivity práce mu stejný počet dělníků pokácí více stromů, takže jim může platit mzdu W_1 .



Obrázek 4: Zvýšení produktivity práce lesních dělníků - Nahrazení seker motorovými pilami zvýšilo produktivitu práce lesních dělníků. Proto se křivka jejich mezní produktivity posunula nahoru. Majitel lesa, který zaměstnává L lesních dělníků, jim nyní může platit vyšší mzdu (W_1), než jakou jim platil dříve (W_0).

V tomto případě došlo ke zvýšení *naturální* produktivity práce. Jiným důvodem změny poptávky po výrobním faktoru může být změna ceny statku, který je s přispěním tohoto faktoru vyráběn.

Růst poptávky po nábytku

Zvýšila se poptávka po nábytku ze dřeva. To vedlo ke zvýšení ceny nábytku. Na růst ceny nábytku reagují truhláři zvýšenou výrobou nábytku, pro kterou potřebují více dřeva. To znamená, že roste poptávka po dřevu. Růst poptávky po dřevu se ovšem projeví také v růstu ceny dřeva. Na růst ceny dřeva reagují majitelé lesů zvýšenou těžbou dřeva, pro kterou ovšem potřebují více lesních dělníků.

Mohou majitelé lesů nyní platit lesním dělníkům vyšší mzdy? Vždyť mzda je dána jejich produktivitou práce, a ta se nezměnila. Nebo změnila?

Jak víte, výrobce porovnává mzdu s peněžním mezním produktem práce. Ten závisí nejen na naturálním mezním produktu, nýbrž také na ceně vyráběného statku. Naturální produktivita práce lesních dělníků se sice v tomto případě nezměnila, ale protože se zvýšila cena dřeva, vzrostla jejich peněžní produktivita. Proto jim majitelé lesů budou nabízet vyšší mzdu než dříve.

Toto zvýšení produktivity práce lesních dělníků, k němuž došlo díky zdražení dřeva, lze ilustrovat stejným obrázkem 4 jako zvýšení produktivity práce v důsledku zavádění motorových pil.

Výrobní faktor se používá při výrobě statků. Je to poptávka po statcích, která dává vzniknout poptávce po výrobních faktorech. **Primární jsou poptávky po statcích. Poptávky po výrobních faktorech jsou odvozenými poptávkami.** Poptávka po výrobním faktoru roste, resp. klesá, když roste, resp. klesá poptávka po statcích, které se pomocí tohoto výrobního faktoru vyrábějí.

Jak jste viděli v příkladu produktivity práce lesních dělníků, je užitečné **odlišovat změny *naturální* produktivity a změny *peněžní* produktivity výrobního faktoru. Naturální produktivita výrobního faktoru se zvýší, když se zvýší jeho vybavenost ostatními faktory.** Například naturální produktivita práce se může zvýšit zavedením dokonalejších strojů nebo lepší technologie výroby. V tom případě roste vybavenost práce

kapitálem. Když se v ekonomické praxi hovoří o „růstu produktivity“, myslí se tím obvykle růst *naturální produktivity*. **Ale peněžní produktivita výrobního faktoru se může zvýšit také tím, že se zvýší cena vyráběného statku** (obvykle proto, že se zvýšila poptávka po něm).

9.5 Volba výrobní techniky a technická substituce

Výrobní technikou budeme rozumět určitou kombinaci výrobních faktorů ve výrobě. Budeme zkoumat rozhodování výrobce, který může svůj výrobek vyrábět různými výrobními technikami (tj. různými kombinacemi výrobních faktorů) a volí mezi nimi tu, která je pro něho nejefektivnější.

Technika pěstování obilí

Pan Svoboda pěstuje obilí a rozhoduje se, kolik půdy si má pronajmout a kolik hnojiva má používat. Může volit mezi mnoha výrobními technikami – různými kombinacemi půdy a hnojiva. Jak nalezne optimální kombinaci? Jak jsme si dříve ukázali, optimálním množstvím výrobního faktoru je takové množství, pro které platí, že mezní produkt faktoru je roven jeho nájemní ceně. Pan Svoboda by měl proto porovnávat mezní produkt půdy s nájemní cenou půdy a mezní produkt hnojiva s cenou hnojiva. Budeme-li předpokládat dobrou dělitelnost půdy i hnojiva na malé jednotky a možnost jejich libovolné kombinace, pro kterou jsou splněny obě rovnice:

$$\begin{aligned} \text{mezní produkt půdy} &= \text{nájemní cena půdy} \\ \text{mezní produkt hnojiv} &= \text{cena hnojiva} \end{aligned}$$

Tuto podmínku můžeme též zapsat jedinou rovnicí, a to:

$$\frac{\text{mezní produkt půdy}}{\text{nájemní cena půdy}} = \frac{\text{mezní produkt hnojiva}}{\text{cena hnojiva}}$$

Nyní si představme, že vzrostla nájemní cena půdy. Pak bude zemědělec motivován k tomu, aby pokud možno nahrazoval půdu hnojivem, neboť to nyní oproti půdě relativně zlevnilo. Do jaké míry zvýší použití hnojiva na hektar půdy? Podívejme se opět na rovnici, která charakterizuje podmínku optimální kombinace půdy a hnojiva. Zdražením půdy byla rovnost porušena a změnila se v nerovnost – levý člen rovnice se zmenšil. S tím, jak bude pan Svoboda substituovat (nahrazovat) půdu hnojivem, tj. zvětšovat množství hnojiva na hektar půdy, začne posléze mezní produkt hnojiva klesat a naopak mezní produkt půdy vzrůstat. V důsledku toho se bude levý člen nerovnice zvětšovat a pravý člen zmenšovat. Jakmile se nerovnost opět změní v novou rovnost, našel zemědělec novou optimální techniku – novou optimální kombinaci půdy a hnojiva. Ta bude ovšem, oproti původní technice, obsahovat relativně méně půdy a více hnojiva.

Podmínka optimální výrobní techniky, kterou jsme si ukázali tímto příkladem, platí obecně i pro větší počet výrobních faktorů. **Kdybychom o všech předpokládali velmi dobrou dělitelnost na malé jednotky a velmi dobrou možnost vzájemné substituce, mohli bychom zapsat podmínku optimální výrobní techniky touto rovnicí:**

$$\frac{MP_1}{V_1} = \frac{MP_2}{V_2} = \frac{MP_3}{V_3} = \dots = \frac{MP_n}{V_n}$$

kde MP jsou mezní produkty výrobních faktorů a V jsou jejich nájemní ceny.

V praxi je ovšem taková rovnice splněna málokdy, protože výrobní faktory nejsou dělitelné na malé jednotky a protože výrobní techniky nejsou tak tvárné (vzájemná substituce výrobních faktorů je omezená). Zemědělec používá k produkci obilí více specifických výrobních faktorů: půdu, sílu, sklady, hnojivo, práci,

kombajny, traktory, brány, válce aj. Tyto faktory však nejsou dělitelné na malé jednotky, ani se nemohou navzájem bez omezení substituovat. Spíše má výrobce na výběr pouze z několika výrobních technik, z nichž hledá tu nejlepší. Optimální technika je taková, která se splnění výše uvedené rovnice alespoň co nejvíce blíží.

Dospěli jsme však k důležitému poznatku. **Změní-li se (nájemní) cena některého výrobního faktoru, vyvolá to změnu výrobní techniky. Výrobci budou substituovat zdražený výrobní faktor jinými výrobními faktory. Tomu říkáme *technická substituce*.**

Volba techniky, technická substituce – to vše předpokládá, že existuje více technik použitelných k výrobě daného statku a že si výrobci mohou mezi těmito technikami vybrat. Mohou se nás však zmocnit pochybnosti, zda je tomu skutečně tak. Může například stavební firma skutečně volit mezi více technikami stavby domů? Může pekárna volit mezi několika technikami pečení chleba? Může ocelárna volit mezi různými postupy výroby oceli? Nebo je omezena jedinou známou technikou výroby?

Záleží na tom, jak dlouhé období uvažujeme a jak velký trh (jak velkou skupinu výrobců) uvažujeme.

Technická substituce v pekárnách

Když se zvýší mzdy pekárenských dělníků a naopak se sníží ceny kapitálových statků (pece a další strojní zařízení pekáren), chtěl by majitel pekárny substituovat práci kapitálem. Jenže, jak má instalovat nové pece nebo automatickou linku, když je omezen prostorami – budovou a jejím stavebním řešením? Ovšem, v krátkém období skutečně nemá příliš velkou volbu, jakou technikou péct chleba. Ale v delším období je jeho „manévrovací prostor“ větší. Koupí (nebo si najme) sousední budovu a zvětší svou pekárnu. Tato rekonstrukce mu umožní koupit větší pece a další zařízení.

Pokud je práce stále dražší a kapitálové statky levnější, odhodlá se majitel pekárny nakonec i k odvážnějším podnikatelským řešením, jako je například spojení s jinými pekárnami, které umožní podstatněji změnit výrobní techniku – zavést automatické linky apod.

Variabilita výrobních technik je ještě viditelnější, přeneseme-li své pozorování z jednoho výrobce na celý trh. Na trhu chleba je mnoho pekáren lišících se svou velikostí, polohou, stavebním řešením prostor apod. Změna relativních cen výrobních faktorů způsobí, že se začne v pekárnách používat nová výrobní technika, ovšem nikoli naráz ve všech pekárnách, nýbrž postupně, nejprve v těch, které k tomu mají lepší možnosti, později v ostatních. Například růst mezd pekárenských dělníků může vést k substituci práce strojním zařízením pouze ve velkých pekárnách, protože ve středních a malých pekárnách by jeho instalace nebyla tak efektivní. Při ještě větším růstu mezd se však zavedení strojního zařízení začne vyplácet i ve středně velkých pekárnách. Tak může postupný růst mezd vyvolat vlnu substituce práce kapitálem v podobě zavádění pekárenské mechanizace, která se postupně šíří trhem.

Na velkém trhu můžeme v delším období pozorovat, že výrobci mají dostatečné množství volby mezi řadou různých výrobních technik.

Změna výrobní techniky v *dlouhém období* ovšem nespočívá jen v pouhém „přeskupení“ výrobních faktorů ve výrobě. Obsahuje vynalézání a vyvíjení nových výrobků a technologií – jedním slovem to, co nazýváme **technických pokrokem**. Následující příklad nám to ozřejmí.

Technika mytí nádobí

Restaurace zaměstnává deset žen na mytí nádobí. Poté dojde v zemi k všeobecnému růstu mezd, což nutí restauraci zvýšit mzdy těmto ženám (jinak by odešly do jiných příležitostí). Po zvýšení mezd však majitel restaurace zjišťuje, že se mu vyplatí pět těchto žen nahradit jednou elektrickou myčkou. Propustí je tedy a najme si jednu elektrickou myčku nádobí. Když mzdy stále porostou, nahradí zbývajících pět žen druhou elektrickou myčkou.

Ale jak se vůbec octly na trhu elektrické myčky nádobí? Firmy, které ve svých vývojových laboratořích zkonstruovaly elektrické myčky, to nedělaly z lásky k pokroku, nýbrž z touhy po zisku. Kdyby byla ruční práce tak levná a kapitál tak drahý jako před sto lety, nebyly by k tomu motivovány, protože by se žádné restauraci nevyplatilo nahrazovat levnou ruční práci drahými elektrickými myčkami. Ale s tím, jak se práce stávala dražší a kapitál levnější, vyplácelo se nahrazovat ruční práci kapitálovými statky – například ženy na mytí nádobí elektrickými myčkami. Objevily se ekonomické podněty k výzkumu a vývoji nových strojů a přístrojů a nových technologií, schopných nahradit ruční práci.

Příklad naznačuje, že **technický pokrok reaguje na cenové signály. Je podněcován změnami cen výrobních faktorů a je orientován takovými směry, které umožňují nahrazovat drahé výrobní faktory levnějšími.** Když v 70. letech došlo ke zdražení ropy a následně ke zdražení elektrické energie, začala se výzkumná a vývojová pracoviště orientovat na vývoj energeticky úsporných strojů a technologií. Díky tomu se v následujících desetiletích značně snížila energetická náročnost průmyslu. Tento výzkum stál nemálo peněz. Kdyby ropa zůstala levná, nevyplácel by se a technický pokrok by se byl zřejmě ubíral jinými směry.

Závislost výrobní techniky na cenách výrobních faktorů nám také objasňuje, proč se tentýž produkt vyrábí v různých zemích různými technikami. Například pšenice se v Kanadě a USA pěstuje technikami náročnými na půdu, protože je tam hojnost úrodné půdy, která je levná. V Evropě nebo v Japonsku se pěstuje pšenice technikami úspornými na půdu, protože je v těchto zemích půdy málo, a je tudíž relativně drahá. V Číně se pěstuje rýže technikou náročnou na práci (která je tam levná), zatímco v některých oblastech USA se rýže úspěšně pěstuje mechanizovanou technikou náročnou na kapitál a úspornou na práci. V zemích s hojností levné práce, například v Latinské Americe a v Asii, si hotely najímají na mytí nádobí lidskou práci, zatímco v severní Americe a v západní Evropě, v zemích s vysokými mzdami a s hojností kapitálu, používají spíše elektrické myčky nádobí.

Shrnutí

- K výrobě zboží jsou nezbytné *výrobní faktory*. Tři obecné výrobní faktory jsou půda, kapitál a práce. Ty reálně existují jen v podobě *specifických* výrobních faktorů. Specifickými výrobními faktory jsou různorodé pozemky, kapitálové statky a pracovní profese.
- Výrobci si od vlastníků výrobních faktorů najímají výrobní faktory. *Nájemní ceny* výrobních faktorů ovlivňují *náklady* výrobců.
- *Produkční funkce* ukazuje závislost produkce na množství výrobních faktorů. S každým přírůstkem variabilního faktoru (při ostatních faktorech fixních) se přírůstky produkce nejprve zvyšují a potom klesají – projevují se *klesající výnosy z variabilního faktoru*.
- *Průměrný produkt* výrobního faktoru je celkový produkt dělený počtem jednotek výrobního faktoru. *Mezní produkt* výrobního faktoru je přírůstek produkce, dosažený zvýšením daného faktoru o jednotku, při ostatních faktorech nezměněných.
- Výrobce při najímání výrobního faktoru porovnává jeho *nájemní cenu* s jeho *čistým peněžním mezním produktem*. Najímá výrobní faktor pouze do takového množství, kdy je jeho mezní produkt větší nebo roven nájemní ceně.
- Funkce poptávky po výrobním faktoru je totožná s částí funkce jeho mezního produktu a začíná v maximu funkce jeho průměrného produktu.
- Poptávky po výrobních faktorech jsou *odvozenými poptávkami*. Poptávka po výrobním faktoru roste,

resp. klesá, když roste, resp. klesá poptávka po statcích, které se pomocí tohoto výrobního faktoru vyrábějí.

- Produktivita výrobního faktoru se zvyšuje, je-li vybaven větším množstvím ostatních výrobních faktorů. V takovém případě roste jeho *naturální* produktivita. Jeho *peněžní* produktivita ale může růst i tehdy, když roste cena statku, který se s pomocí tohoto faktoru vyrábí.
- Optimální výrobní technika (optimální kombinace výrobních faktorů) je taková, kdy jsou mezní produkty výrobních faktorů dělené jejich cenami stejné. Změní-li se nájemní cena některého výrobního faktoru, vyvolá to také změnu výrobní techniky. Výrobci budou substituovat zdražený výrobní faktor jinými výrobními faktory. Tomu říkáme *technická substituce*.

Klíčové pojmy

Obecné výrobní faktory · specifické výrobní faktory · nájemní cena výrobního faktoru · produkční funkce · klesající výnosy z variabilního výrobního faktoru · celkový produkt výrobního faktoru · průměrný produkt výrobního faktoru · mezní produkt výrobního faktoru · poptávka po výrobním faktoru · naturální mezní produkt výrobního faktoru · peněžní mezní produkt výrobního faktoru (též příjem z mezního produktu) · čistý peněžní mezní produkt výrobního faktoru · odvozená poptávka · technická substituce · výrobní technika · optimální výrobní technika.