

## Třetí oddíl

### Výroba

#### **I. Výroba jako hlavní funkce podniku**

##### 1. Pojem výroba

Pojem „výroba“ užíváme jak v běžné řeči, tak i v podnikohospodářské literatuře s různým pojmovým obsahem. Rozlišujeme trojí různě široké vymezení pojmu:

(1) V nejširším smyslu rozumíme „výrobou“ každou kombinaci výrobních faktorů, to znamená ztotožnění výroby s podnikovými výkony. V tomto pojetí výroba zahrnuje veškeré podnikové funkce, protože všechny tyto funkce vyžadují kombinaci výrobních faktorů. V tomto pojetí k pojmu „výroba“ patří: pořízení výrobních faktorů (obstarání personálu, hmotného investičního majetku, materiálu a zboží, pořízení vlastního a cizího kapitálu [financování]), doprava, skladování, zhotovení zboží, popřípadě poskytování služeb, správa, odbyt a kontrola.

(2) Považujeme za účelné pojem „výroba“ vymežit úžeji a zahrnout do něj pouze podnikové výkony.

Výkony rozumíme:

- a) těžbu surovin v těžebních podnicích;
- b) zhotovení výrobků ve výrobních podnicích;
- c) opracování surovin a výrobků ve zpracovatelských podnicích
- d) poskytování služeb prostřednictvím podniků služeb.

Pojem výroba potom zahrnuje tyto základní funkce: nákup, dopravu, skladování a zhotovování (průmysl, řemesla), popř. poskytování služeb (obchod, banka, pojišťovny, přeprava aj.), dále správu a kontrolu těchto oblastí. K takto vymezenému pojmu „výroba“ nepatří odbyt a financování, protože ty představují vedle výkonů vlastní dílčí podnikové oblasti.

(3) V nejužším smyslu je pojem „výroba“ totožný s pojmem „zhotovení“ (tovární výroba, vyrábění). Obzvláště v běžné řeči označujeme slovem výroba zejména průmyslové zhotovení a nespojujeme s ním představu výkonů prostřednictvím podniků služeb (např. obchodních, dopravních, bankovních a pojišťovacích podniků). Toto vymezení pojmu považujeme za příliš úzké, poněvadž by všeobecnou nauku o podnikovém hospodářství omezovalo na oblast nauky o průmyslovém podniku a výrobou by označovalo proces podnikových výkonů ve smyslu rozsáhlého poisu v bodě (2).

##### 2. Vztahy výroby k odbytu, investování a financování

Naše vymezení pojmu „výroba“ vede k rozdělení podnikového procesu výkonů na dvě hlavní funkce - na výrobu ve smyslu výkony a na odbyt ve smyslu zhodnocení výkonů. Stejně jako výkony také zhodnocení výkonů obsahuje množství základních podnikových

funkcí. K nim vedle odbytu patří skladování, doprava, průzkum trhu, reklama, jakož i správa a kontrola těchto oblastí. Z výčtu je zřejmé, že různé funkce patří jak do oblasti výroby, tak také do oblasti odbytu. V souvislosti s výkony v průmyslových podnicích se skladování týká uskladnění obstaraných surovin, pomocného a režijního materiálu, popř. meziuskladnění polotovarů, které jsou poté ve výrobním procesu přetvářeny, zpracovány a spotřebovány; v souvislosti se zhodnocením výkonů se skladovací funkce vztahuje k uskladnění hotových výrobků, které mají být prodány na trhu. V obchodních podnicích, kromě případů, v nichž musí být obstarané zboží před svým odbytem ještě opracováno, je zpravidla takové prostorové a funkční oddělení skladovaného zboží nežádoucí.

Funkce dopravy zahrnuje v oblasti výkonů dopravu hmotného investičního majetku, materiálu a zboží z nákupního trhu do místa použití v podniku (hmotný investiční majetek), popř. do skladu materiálu nebo zboží, a vnitropodnikovou dopravu ze skladu k zhotovení, z pracoviště na pracoviště a po dokončení výroby do skladu hotových výrobků. V oblasti zhodnocení výkonů se jedná o dopravu ze skladu hotových výrobků do zásilkového oddělení a o dopravu (zaslání) hotových výrobků, popř. zboží odběrateli. Také správa a kontrola se týkají jak oblasti výkonů, tak i oblasti zhodnocení výkonů.

Výkony a zhodnocení výkonů by však nebylo možné realizovat, kdyby podnik nedisponoval odpovídajícími finančními prostředky, kterými je celý podnikový proces financován. Financování, tzn. obstarání peněžních prostředků ve formě vlastního a cizího kapitálu, a investování, tzn. vázání finančních prostředků v aktivech (stroje, nástroje, zásoby zboží, finanční vklady aj.) a jejich opětné uvolnění (deinvestování) přes odbyt vyrobeného zboží a služeb, představují proto vlastní, třetí dílčí podnikovou oblast, ve které probíhá proces podnikových výkonů a zhodnocení výkonů jako proces oběhu peněz od obstarání finančních prostředků přes jejich vázání v hmotných statcích a požadavcích na zpětný tok těchto prostředků přes odbytový trh a obnovené použití v podnikovém procesu výkonů.

Primárním cílem podniku není zásobování trhu určitým zbožím. Protože proces podnikových výkonů a jejich zhodnocení je pouze prostředkem k realizaci nejvyššího cíle v systému tržního hospodářství, tj. dlouhodobé maximalizaci zisku, nemá žádná z těchto tří dílčích podnikových oblastí přednost. Má-li se dosáhnout maximálního zisku, musí být všechny tyto tři oblasti vzájemně koordinovány. Výroba by nebyla účelná, kdyby nebyl zajištěn odbyt vyprodukovaných výkonů, neboť jen úspěšný odbyt může uskutečnit zpětný tok vynaložených finančních prostředků s co nejvyšším zúročením. Na druhé straně i ty nejlepší odbytové možnosti se stávají bezvýznamnými, pokud nemůžeme najít potřebné finance pro výrobu. Vzájemnou závislost uvedených tří oblastí lze teoreticky exaktně znázornit jen v simultánním modelu, tzn. v rozhodovacím modelu, který zobrazuje celé podnikové rozhodovací pole. Taková rozhodovací úvaha by musela současně zohlednit všechny alternativy výrobní, odbytové, investiční i alternativy financování. Simultánní řešení veškerých rozhodovacích problémů v podniku v současné praxi stále přesahuje kapacitu i těch nejmodernějších počítačů, nehledě na potíže při zjišťování dat a formulování modelu. Analýza rozhodovacího prostoru, dekompozice rozhodovacího procesu je proto nedostupná.

Rozložíme-li rozhodovací proces v podniku na plánování výroby, odbytu, investování a financování, vyvstává otázka, který sektor má nárok na prioritu. Protože simultánní plánování není zpravidla prakticky proveditelné, musí být podniková rozhodnutí učiněna v

určitému časovému pořadí. Jakmile je jeden dílčí plán schválen, musí se jím jiné dílčí plány řídit. Nelze obecně zodpovědět otázku, který detailní plán je nejdůležitější, a tedy vyžadující přednostní schválení, a které oblasti plánování se musí podřídit. „Vyrovňovací zákon plánování“ vyžaduje, aby se krátkodobé plánování uskutečnilo nejdříve v úzkoprofilovém sektoru. V systému tržního hospodářství nabídka zboží zpravidla přesahuje poptávku. Pro podniky to znamená, že nemohou prodávat libovolné množství. Pokud podnik disponuje dostatečnou výrobní kapacitou a navíc i dostatečnými finančními prostředky, existují restrikce v oblasti odbytu. V takovém případě by podnikové plánování mělo vycházet z plánování odbytu. Je-li však podnik ve svých možnostech nákupu nebo ve svých technických možnostech výroby omezen, musí se všechny ostatní oblasti plánování podřídit plánování výroby.

Protože nelze obecně říci, na které podnikové oblasti se dá jednotlivě pohlížet jako na úzkoprofilový sektor, nelze také obecně stanovit, které podnikové funkční oblasti se mají v učebnici podnikové ekonomiky probrat jako první. Zde zvolené pořadí: výroba, odbyt, investování a financování není pořadí hodnotové a nevypovídá nic o důležitosti jednotlivých rozhodovacích oblastí. "Výrobu" probíráme před „odbytem“ pouze proto, že výkony zpravidla předcházejí zhodnocení výkonů. „Investování“ vysvětlujeme před „financováním“, protože zásadní finanční rozhodnutí jsou motivována záměrným užitím prostředků (investováním).

## II. Plánování výroby

### I. Základy

Žádoucí koordinování výkonů plánem, zhodnocení výkonů a také investování a financování jsou úkolem dispozičního faktoru. Předmětem plánování výroby je cílené plánování a formování podnikového výrobního procesu. Přihlédneme-li přitom k vzájemné závislosti dílčích plánů podniku a ke stanovení cíle dlouhodobé maximalizace zisku, je třeba plánovat tyto oblasti:

- (1) výrobní program
- (2) výrobní proces
- (3) připravenost výrobních faktorů potřebných pro výrobu (plánování nákupu, dopravy a skladování).

Mezi jednotlivými složkami plánování výroby existují vzájemné závislosti a vzájemná působení. Tak např. stanovený výrobní program může určovat výrobní proces, obzvláště výrobní postupy, které je třeba používat. Může určovat i připravenost výrobních faktorů potřebných pro výrobu, a tedy plánování nákupu. Na druhé straně dané výrobně-technické vybavení podniku může omezovat plánování výrobního programu, nebo stávající skladovací kapacita může ovlivnit plánování nákupu. Způsob a množství nákupu má zase vliv na náklady na skladování a dopravu. Podle výrobního typu (např. kusová výroba, sériová výroba) nebo podle organizačního typu výroby (např. proudová výroba, dílenská výroba) vznikají různé vnitropodnikové dopravní problémy. Vnitropodnikový tok materiálu má vliv na volbu stanoviště uvnitř podniku, zvláště na umístění mezikladů. Tyto příklady vzájemné závislosti dílčích oblastí plánování by se daly libovolně doplňovat.

Obecně je třeba dbát na to, aby také uvnitř výrobní oblasti - právě tak jako ve vztahu mezi výrobou, odbytem a financováním-platil zmíněný „kompenzační zákon plánování“. „Chyby v plánování v jedné dílčí oblasti plánovacího systému ohrožují plánování výroby v jeho dalších dílčích oblastech“.

Jmenované složky plánování výroby určují nákladovou situaci podniku. Určující faktory nákladů, obzvláště jejich závislost na stupni vytíženosti (stupni využití kapacit), budeme zkoumat v kapitole IV. tohoto stěžejního oddílu (teorie výroby a nákladů).

## 2. Plánování výrobního programu

Při plánování výrobního programu se určuje, které druhy a množství zboží se mají v určitém období vyrábět. Při tomto plánování, jehož cílem je určit „na základě prognózovaných nebo plánovaných údajů z oblasti odbytu (např. maximální velikost odbytu, ceny), z oblasti skladování (např. stavy zásob), z oblasti výroby (disponibilní kapacity hmotného investičního majetku, potřeba kapacity na jednotku produkce atd.) a z oblasti nákupu (např. disponibilní materiál) optimální výrobní program“, se rozlišuje mezi dlouhodobým, popř. střednědobým a krátkodobým plánováním.

Dlouhodobým nebo střednědobým plánováním perspektivně rozhodujeme o dalším ekonomicko-technickém rozvoji - o základní strukturu výrobního a odbytového programu včetně vývoje nových výrobků, jakož i o výrobních postupech, které je třeba použít, a tím i o druhu a rozsahu hmotného investičního majetku, který je třeba použít, dále o dlouhodobě nebo střednědobě potřebném stavu pracovních sil. Spojitost mezi dlouhodobým, popř. střednědobým plánováním odbytu a výroby stejně jako mezi plánováním investičním a finančním se tím stává zřetelnějším.

Krátkodobé plánování výrobního programu vychází z dostupného hmotného investičního majetku a pracovních sil. Základní struktura sortimentu průmyslového podniku je již určena dlouhodobým plánováním, rozšíření výrobního programu o zcela nové druhy výrobků může tedy být krátkodobě právě tak málo realizovatelné jako eliminace skupin výrobků z výrobního nebo odbytového programu. Naproti tomu existuje volný prostor pro změnu výrobků, pokud jde o konstrukci a design.

Plánování výrobního programu - a ještě více plánování výrobního procesu - se zabývá převážně podniky, které nabízejí sortiment standardizovaných výrobků, jen okrajově se zaměřuje na podniky, které vyrábějí na zakázku, protože pouze v prvním případě jsou pro plánování k dispozici požadované údaje s dostatečnou přesností. V případě zakázkové výroby se provádí krátkodobé podrobné plánování teprve po udělení objednávky; při rozhodování o přijetí zakázky se provádějí pouze předběžné kalkulace a hrubé plánování termínů. Pokud plánování výrobního programu vychází v případě standardizovaných výrobků z odbytového programu, pak se z naplánovaného množství odbytu odvozuje velikost produkce jednotlivých druhů zboží. Přitom musíme dbát na to, aby se dosáhlo co nejstálejšího využití stávajících kapacit hmotného investičního majetku a pracovních sil a aby se udržoval co nejnižší stav zásob. Jestliže v průběhu doby odbyt silně kolísá, jsou oba tyto požadavky v rozporu a podnik se musí snažit najít v daných poměrech optimální řešení.

Vzhledem k časové a kvantitativní koordinaci odbytu a produkce se při výrobě zboží hromadné spotřeby rozlišují následující zjednodušené příklady:

- (1) Velikost měsíčního odbytu je konstantní. Odbytové množství může být převzato do výrobního programu. Oba programy jsou kvalitativně stejné. Kromě pojistných zásob není

skladování potřebné. Výkyvy ve vytiženosti se neobjevují. Tento ideální případ existuje jen u podniků, které kryjí životně důležitou spotřebu (např. pekárny).

- (2) Odbytové množství vykazuje pravidelné sezónní výkyvy. Tyto sezónní výkyvy se dají vysvětlit klimatickými vlivy nebo společenskými zvyklostmi, jako jsou např. opakující se svátky a specifické nákupní zvyky během roku. Příkladem pro podniky se sezónními výkyvy je výroba sladkostí, zmrzlin, nápojů, konzerv, hnojiv, zemědělských strojů a jízdních kol. Mohou nastat tyto případy sezónních výkyvů:
  - a) Výrobní množství se přizpůsobuje sezónním výkyvům odbytu (synchronizace); potřebný je proto pouze nepatrný stav zásob. Pokud jsou výkyvy ve vytiženosti značné, musí se kapacita výroby přizpůsobit sezónním špičkám odbytu.
  - b) I přes sezónní výkyvy odbytu se udržuje výroba konstantní (emancipace); kapacita se může udržovat nižší, musí však být zapojeno skladování, čímž vznikají poměrně vysoké náklady na skladování, zvláště vysoké kalkulované úroky. V mnoha případech ani úplné přizpůsobení (případ a), ani úplné odpoutání výroby (případ b) od sezónních výkyvů odbytu nepředstavuje optimální řešení výrobního programu. Podle Kilgera leží optimální prozatímní řešení tam, „kde suma z průměrných měsíčních nákladů na skladování (včetně kalkulovaných úroků) a podnikových fixních nákladů dosahuje svého minima.“
  - c) Vyrovnávání sezónních výkyvů se provádí tak, že se do výrobního programu přibírají další výrobky, jejichž sezónní výkyvy jsou vůči původním výrobkům fázově posunuty tak, že vyrovnávají celkový odbyt, a tím i výrobu. Zavedení doplňkového programu předpokládá použití stejného výrobního zařízení pro obě skupiny výrobků.
  - d) Sezónní výkyvy ve velikosti odbytu mohou být při plánování výroby vyrovnány, příp. zeslabeny tím, že se vyrábí pro jiné podniky (práce ve mzdě) nebo se v sezónní špičce zadává práce ve mzdě cizím podnikům. Nejen při odbytu, ale i při nákupu se mohou vyskytnout sezónní výkyvy (např. v konzervářském průmyslu). V podnicích tohoto druhu se zpravidla nemůžeme vyhnout nárazové výrobě. Přesto také u těchto podniků je plánování výrobního programu založeno na plánu odbytu, současně je však determinováno nákupem.
- (4) Změny výrobního programu jsou umožněny také změnami struktury poptávky. Analýza trhu, která předchází plánování odbytu, nám již umožňuje poznat vývojové tendence poptávky, které vedou k rozšíření nebo omezení programu prodeje, a tím také výrobního programu. Plánování programu má za úkol přizpůsobit postupně (princip posloupnosti) plánovanou velikost výroby očekávanému vývoji odbytu.
- (5) Konjunkturální výkyvy předpokládají, že se jim plánování výrobního programu přizpůsobí. Oproti sezónním výkyvům nemohou být konjunkturální výkyvy při plánování výrobního programu zachyceny prostřednictvím skladování nebo jiných opatření. Konjunkturální cykly totiž většinou zahrnují delší časová období a neprobíhají tak pravidelně-jako sezónní výkyvy. Při konjunkturálních výkyvech bychom se měli v rámci plánování výrobního programu vzdát kvantitativního přizpůsobení ve prospěch přizpůsobení časového (např. změna počtu směn, přesčasů a pracovních poměrů se zkrácenou pracovní dobou atd.).

### 3. Plánování výrobního procesu

#### a) Zásadní problematika

Plánování výrobního procesu stanoví, jakými výrobními postupy, během kterého období a v kterých nákladových střediscích se má vyrábět plánované množství výrobků. Předmětem dlouhodobého plánování je výběr určitého technického výrobního postupu ze všech možných, které jsou k dispozici. Zvolený postup má přitom umožnit výkony s nejnižšími náklady. Nutný hmotný investiční majetek se musí pořídit, popř. vyrobit ve vlastním závodě; právě tak je třeba zajistit nutné pracovní síly.

Krátkodobé plánování výrobního procesu vychází z daného vybavení hmotným investičním majetkem a pracovními silami. Problémy, které je přitom třeba řešit, se týkají mimo jiné výběru mezi několika typy strojů, volby mezi vlastním vyhotovením a koupí od jiného podniku, určení optimální velikosti série, ale též volby nejvýhodnějšího pořadí opracování a nejvýhodnějších podmínek procesu. Pokud při nesimultánním plánování není pevně dáno množství výrobků, je třeba učinit vše pro minimalizaci výrobních nákladů.

## b) Výrobní postupy

### aa) Pojem a rozdělení výrobních postupů

Protože se pojem „výrobní postup“ používá v různých významech a výrobní postupy se rozdělují podle různých hledisek, je třeba nejdříve vymežit obsah pojmu.

Výrobním postupem se za prvé označují různé možnosti organizačního uspořádání výrobního procesu prostřednictvím prostorového sdružení a rozdělení hmotného investičního majetku a pracovišť k výrobně-technickým jednotkám. Dva extrémní případy jsou proudová výroba a dílenská výroba. Pokud určujeme umístění hmotného investičního majetku a pracovišť podle výrobního procesu, tzn. že výrobní faktory řadíme po sobě tak, jak to chodí zhotovení výrobků vyžaduje, jde o proudovou výrobu. Pokud tok obráběných kusů závisí na umístění hmotného investičního majetku a pracovišť, tzn. obráběné kusy musí být dopravovány k výkonu jednotlivých zpracovatelských procesů do určitých míst zhotovení, pak hovoříme o dílenské výrobě. Tyto výrobní postupy, jejichž kritériem rozdělení je prostorové uspořádání hmotného investičního majetku, a tedy cesta výrobků ve výrobním procesu, označujeme jako organizační typy výroby.

Jestliže naproti tomu výrobní postupy jsou dále děleny podle toho, kolik výrobků stejného druhu se v podniku současně nebo bezprostředně po sobě vyrábí, pak lze za druhé rozlišovat mezi kusovou výrobou, druhovou výrobou (předmětnou výrobou), sériovou výrobou, výrobou v šaržích a hromadnou výrobou. Kritériem je zde četnost opakování výrobního procesu. Tyto postupy označujeme jako výrobní typy.

Organizační typy výroby jsou v úzkém vztahu k výrobním typům. Proudová výroba je např. vhodná zejména k výrobě velkého množství výrobků stejného druhu a jako výrobní typ pro ni zpravidla přichází v úvahu pouze hromadná, sériová a druhová výroba.

### bb) Organizační typy výroby

Podnik má různé možnosti organizačního uspořádání výrobního procesu pomocí prostorového sdružování a rozdělení určitých skupin hmotného investičního majetku k samostatným výrobně-technickým jednotkám a pomocí odpovídající časové koordinace jednotlivých úkonů. Toto uspořádání hmotného investičního majetku se pochopitelně projevuje také na uspořádání pracovišť a za pomoci vhodných dopravních zařízení má urychlit tok materiálu podnikem. Podle způsobu rozmístění strojů, které určuje tok produktů ve výrobním procesu, lze rozlišit různé organizační typy výrobního procesu.

## (1) Proudová výroba

Probíhá-li uspořádání hmotného investičního majetku a pracovišť podle výrobního procesu jednoho výrobku (předmětný princip), tzn. probíhá-li tok materiálu od suroviny až k hotovému výrobku z jednoho výrobního stupně k druhému bez přerušení, mluvíme o proudové výrobě. Pracovní operace probíhají bez přestávek a časově na sebe přesně navazují. Nejvyššího stupně rozvoje dosahuje proudová výroba použitím běžících pásů (pásová výroba), např. při montáži aut, balení balíků v zásilkových obchodech atd.

Pomocí běžících pásů, tzn. výrobních linek, na nichž jsou obráběné kusy mechanicky dále dopravovány z pracoviště na pracoviště, se docílí zrychlení výrobního procesu. Rozložení práce a specializace pracovních operací zde dosahují svého nejvyššího stupně. Celý postup výroby je rozložen do jednotlivých částí. Čas, který vyžaduje pracovní úkon (takt), musí přesně odpovídat času každého jiného pracovního úkonu na běžícím pásu nebo trvat celý násobek tohoto času.

Výrobní proces může být automatizován do takové míry, že pracovní síla vykonává pouze dohled. Opracování obráběných kusů probíhá plně automaticky pomocí strojů, které je stejně tak automaticky dopravují dále a samostatně je uvádějí do polohy požadované k opracování (transferová linka). Také kontrola a zjišťování chyb opracování probíhají automaticky.

Pokud chybí přesná časová koordinace pracovních úkonů, ale je-li jinak dodržován stejný organizační princip, totiž uspořádání hmotného investičního majetku podle výrobního procesu, pak hovoříme o proudové výrobě s volným rytmem. Při proudové výrobě s volným rytmem může dělník do jisté míry sám určovat pracovní tempo.

Předpokladem pro tuto organizační formu je exaktní příprava výroby a běžné kontroly. Kromě toho musí být výrobky pro proudovou výrobu zralé, tzn. tak dobře zkonstruované, aby nemusely být již po krátké době zase měněny.

Přednost proudové výroby spočívá především ve zkrácení času průběžných dob obráběných kusů. V nejlepším případě je průběžná doba rovna součtu dob opracování, tzn. že mezi jednotlivými pracovními úkony nevznikají žádné čekací doby. Meziskladování proto není nutné. Kromě právě obráběných kusů nejsou zpravidla k dispozici žádné zásoby polotovarů. To vede k úspoře úrokových a skladovacích nákladů, které jsou vyvolávány zásobami.

Protože rychlost pásu může přesně určit velikost výstupu, a tím také spotřebu materiálu, dají se exaktně zjistit potřebné zásoby surovin, pomocného a režijního materiálu. Tím se můžeme vyhnout nadměrnému skladování. Také tempo práce pracovních sil je určováno rychlostí pásu. Jelikož dělníci vykonávají stále stejné úkony, dosahují velké zručnosti, která ve srovnání s jinými organizačními typy výroby umožňuje zrychlení pracovního tempa. Nutnost vykonávat v určitém pracovním rytmu stále stejné úkony znamená ovšem pro pracovní sílu silné psychické zatížení. Jako forma mzdy přichází při pásové výrobě v úvahu časová nebo úkolová mzda.

Proudová výroba má navíc tu přednost, že lze snadno přehlédnout a kontrolovat celý výrobní proces. Také dodací lhůty se dají přesněji plánovat než u jiných organizačních typů výroby.

Proudová výroba má ovšem také nevýhody. Potřeba kapitálu na zřízení výrobních linek je mimořádně vysoká. Investované peněžní prostředky jsou na mnoho let vázány v zařízeních. Podíl odpisů na výrobních nákladech je značný obzvláště při automatizované proudové výrobě. V důsledku toho se podnik stává velice citlivý vůči výkyvům ve vytíženosti. Při poklesu vytíženosti není možné zmenšení zařízení, a tím redukce odpisových a úrokových nákladů, neboť výrobní linka představuje výrobně-technickou jednotku, která nemůže být buď vůbec

zmenšena či přestavěna nebo jen s mimořádnými náklady. Odpisové náklady, které zatěžují každou jednotku vyprodukovaného zboží, při poklesu stupně vytiženosti rychle rostou.

Ale také mzdové náklady na jednotku produkce budou stoupat, poněvadž mzdy dělníků u běžícího pásu se stávají z větší části fixními náklady. Pokud je běžící pás v provozu, musí být každé pracoviště obsazeno bez ohledu na to, zdali se v jednom pracovním dnu vyrobí 100 nebo jen 90 jednotek produktu. U proudové výroby je rovněž nízká schopnost podniku přizpůsobit se změněné situaci na trhu (posun poptávky, změna módy a vkusu).

Pásová výroba není dostatečně odolná vůči poruchám a potížím způsobených lidmi nebo stroji ve výrobním procesu, neboť výpadkem jediné osoby nebo stroje se může narušit celý výrobní proces. Ke krátkodobému vyrovnání takových poruch se často na různých místech zřizují operativní sklady, které hrají větší roli především při proudové výrobě s volným rytmem (bez pevných časových rytmů).

Zmírnění silného psychického zatížení pracovních sil u proudové výroby lze dosáhnout částečným vyčleněním funkcí z proudové výroby. V rámci skupinové práce probíhá např. rozšiřování individuálních rozhodovacích a kontrolních pravomocí, přejímání odpovědnosti a přesun kompetencí na pracovní skupinu. Uvnitř pracovní skupiny dochází k střídání činností a úkolů jednotlivých členů skupiny, jakož i k „pracovnímu obohacení zahrnutím přípravných a kontrolních úkolů“.

Použití proudové výroby je účelné především tam, kde je trh schopný vstřebat velké množství stejných, technicky vyzrálých produktů, kde tedy např. může být vyráběno méně typů ve velkých sériích. Velkosérie skýtají záruku, že vysoké náklady na změnu série příliš silně nezatíží jednotlivý výrobek.

## (2) Dílenská výroba

Uspořádání hmotného investičního majetku a nasazení pracovních sil může proběhnout tak, že stroje a pracovní místa se stejnými pracovními úkony se sdružují do jedné „dílny“ (např. soustružna, frézovna, brusírna, vrtařská a zámečnická dílna atd.), tzn. prostorové uspořádání se uskutečňuje podle typu úkonů. Tento organizační typ výroby se označuje jako dílenská výroba. Má-li být obráběný kus opracován určitým strojem, musí být dopraven do dílny, ve které se stroj nachází. Cesta obráběných kusů je tedy určena stanovištěm strojů a pracovišť, zatímco při proudové výrobě je stanoviště strojů a pracovišť závislé na postupu výroby obráběných kusů. To má za následek, že při dílenské výrobě jsou dopravní cesty podstatně delší, a v důsledku toho jsou přepravní náklady relativně vysoké. Jednotlivé obráběné kusy musí být podle okolností několikrát dopravovány mezi dílnami. Vhodným vzájemným prostorovým uspořádáním dílen (jedná se přitom o problém vnitropodnikové volby stanoviště) mohou být sice dopravní náklady zredukovány, přesto jsou stále vyšší než při proudové výrobě.

Tok obráběných kusů je podstatně pomalejší než při proudové výrobě, a to nejen kvůli delším dopravním cestám, ale i kvůli tomu, že v jednotlivých dílnách vznikají často dlouhé čekací doby. Ty se však zpravidla neprojeví na následných pracovištích, neboť jednotlivá pracoviště jsou poměrně nezávislá na předchozích pracovištích. Průběžná doba výroby je tedy delší než při proudové výrobě. To má za následek, že meziskladováním se tvoří zásoby polotovarů, které vyvolávají úrokové a skladovací náklady. Přehled o průběhu výroby je dílenskou výrobou ztěžován. Meziskladování vyžaduje více kontrol. Kromě toho je zmetkovitost větší než při proudové výrobě, u které se tentýž pracovní úkon stále opakuje, kdežto při dílenské výrobě se úkony neustále mění.



Dílenská výroba je účelná tam, kde nelze uspořádat stroje podle pracovního procesu a kde není možná přesná časová koordinace jednotlivých pracovních úkonů, protože počet výrobků s různým výrobním chodem je značně vysoký. Tak tomu je obzvláště u kusové a malosériové výroby. Problém optimálního využití hmotného investičního majetku zde lze řešit mnohem obtížněji než při proudové výrobě. Existuje velké nebezpečí, že v jednotlivých dílnách vzniknou úzké profily, zatímco v jiných dílnách budou nevyužité kapacity. Co nejrovnoměrnějšího využití všech zařízení se podnik musí pokusit dosáhnout precizní přípravou výroby a plánováním termínů. Urodnou oblast využití zde našly metody podnikového výzkumu k zjištění optimálních výrobních programů při daném strojovém parku a koncepty výroby podporované počítačem (koncept CIM). S jejich pomocí mají být zkráceny průběžné doby výrobku od konstrukce přes všechny stupně výroby až k expedici.

Jen v omezené míře se při dílenské výrobě oproti proudové výrobě daří minimalizovat průběžné doby obráběných kusů a zároveň maximalizovat využití kapacit hmotného investičního majetku, popř. minimalizovat chod naprázdno (čekací doby). Oba tyto cíle nejsou zpravidla vzájemně slučitelné. V této souvislosti hovoříme o dilematu plánování výrobního procesu.

Podniky s dílenskou výrobou mají však vůči podnikům, které jsou organizovány podle proudového principu a proudového principu s volným rytmem, výhodu větší schopnosti přizpůsobit se kolísání poptávky a módních změn. Zpravidla používají univerzální stroje, které jsou využitelné k nejrůznějším účelům. Pracovní síla má na základě časté změny produkce velkou pracovní zkušenost a všestrannost. V jednotlivých dílnách je možné zřizovat nová pracovní místa nebo zastavit práci na stávajících pracovištích, aniž by se musel přebudovat celý výrobní proces.

### (3) Skupinová výroba

Proudová a dílenská výroba jsou dva extrémní případy organizačního uspořádání výrobního procesu. V mnoha podnicích se můžeme setkat s oběma formami vedle sebe, popř. s kombinacemi obou forem. Tyto podniky se snaží využít výhod obou organizačních typů a co nejvíce vyloučit jejich nevýhody. Určitým nevýhodám dílenské výroby (dlouhé dopravní cesty, meziskladování, pomalý tok obráběných kusů a malá přehlednost výrobního procesu) se můžeme vyhnout, když se výrobní faktory potřebné pro určité výrobní operace sdruží do skupin (skupinová výroba) a uvnitř každé skupiny se uspořádají podle proudového principu.

To je např. možné v případech, kdy sice kvůli velmi obsáhlému výrobnímu programu a relativně malým sériím není proudová výroba vhodná pro celý výrobní proces, kdy však potřebujeme určité součástky pro všechny nebo většinu výrobků výrobního programu. Pro výrobu těchto polotovarů se potom vyplatí podle okolností zřídit běžící pásy, zatímco jiné pracovní úkony se musí stejně jako dříve realizovat v oddělených dílnách. Ve zvláštních případech se může dokonce podařit sestavit různé výrobky ze stejných součástí (stavebnicový princip) nebo od určitého stadia výroby provádět speciální opracování v jednotlivých dílnách. Tento organizační typ výroby patří k organizačním typům označovaným jako kombinované formy. V nich existují různé varianty, při kterých tvoří dominantní kritérium buď funkce (dílenská výroba) nebo výrobní proces (proudová výroba).

U skupinové výroby je oproti čisté dílenské výrobě zrychlován výrobní proces, dopravní cesty se zkracují; z toho vyplývají nižší dopravní náklady. Navíc se ušetří

úrokové a skladovací náklady za meziskladování a zvýší se přehlednost výrobního procesu. Tyto výhody jsou ovšem vykoupeny sníženou schopností výroby přizpůsobit se výkyvům ve vytíženosti, přesunům poptávky a módním změnám. Přesto je pružnost podniku stále vyšší než při čisté proudové výrobě. Jsou možné rychlejší změny, poněvadž část výrobního procesu probíhá v dílnách, jejichž zařízení jsou zpravidla mnohostranně použitelná. Také poruchy a výpadky v jedné skupině hmotného investičního majetku a pracovišť se neprojeví okamžitě v celém výrobním procesu.

#### (4) Výroba na stanovišti

Když se vyrábějí výrobky, které jsou nehybné, tzn. během jejich výroby nebo po ní (např. budovy, silnice, mosty) s nimi nelze pohybovat, jde o výrobu na stanovišti. Potřebné výrobní faktory se musí dopravovat k nehybnému produktu, tzn. ke „stanovišti“, které leží mimo podnik. Od této mimopodnikové (externí) výroby na stanovišti lze rozlišit vnitropodnikovou (interní) výrobu na stanovišti (např. stavba lodí, letadel, výroba vagónů, lokomotiv a velkostrojů). Zde je „stanoviště“ uvnitř podniku. Zhotovované předměty se však pro svou velikost a/nebo pro svou váhu nemohou přepravovat z jednoho místa zpracování na další, pracovní síly, hmotný investiční majetek a materiál musí být dopravovány k montážnímu místu.

Při výrobě na stanovišti se vyrábí na objednávku zpravidla jeden produkt, např. dům. Probíhá tedy převážně kusová výroba. (Malo-)sériová výroba při výrobě na stanovišti se objevuje např. při výstavbě většího množství konstrukčně stejných domů (řadové domy), které se staví za sebou na jednom (velko)stanovišti. Pro každý řadový dům musí být sice zřízeno nové stanoviště, ale průběh plánování i práce se opakuje.

Problémy u tohoto organizačního typu výroby vyvstávají zvláště u externí výroby na stanovišti při plánech na jeho zařízení, při organizaci dopravy z podniku na stanoviště. Mnoho podniků má často ve stejné době několik stanovišť na různých místech, a tak vznikají problémy při rozdělování výrobních faktorů podniku na jednotlivá stanoviště.

#### (5) Výrobní hnízdo

Výrobní hnízdo je sice relativně nová organizační forma, ale v průmyslové praxi již velmi rozšířená. Ve výrobním hnízdě se prostorově a organizačně slučují všechny výrobní faktory nutné k zpracování podobných výrobních dílů nebo výrobků. Cílem tohoto postupu je umožnit vyrábět všechny výrobní díly nebo výrobky z daného výchozího materiálu co možná nejkompletněji v rámci systému. Potud má koncept výrobního hnízda svou výrobně-organizační základnu ve skupinové výrobě.

Hlavním znakem výrobního hnízda je speciální pracovní-organizační struktura. Představuje formu využití autonomních pracovních skupin. Členům skupiny výrobního hnízda jsou svěřeny vedle výkonných činností také dispoziční úkoly z oblasti plánování, řízení a kontroly. Úkoly jsou jako celek přidělovány pracovní skupině ke společné organizaci, realizaci a na vlastní odpovědnost. V pracovní skupině přidělené výrobnímu hnízdě neprobíhá žádná přísná dělba práce, ale při rozdělování úkolů existuje určitý prostor pro rozhodování. Každý pracovník osmi až desetičlenné skupiny musí ovládat co nejvíce činností, které připadají na výrobní hnízdo, a pracuje na různých pracovištích.

Požadavky na kvalifikaci zaměstnanců výrobního hnízda se zvyšují ve dvou směrech. Jednak přistupují dispoziční činnosti (job enrichment) a jednak probíhá rozšíření vykonávaných činností (job enlargement). Pomocí konceptu výrobního hnízda mají být transformována opatření z oblasti strukturování pracovních odvětví, jejichž cílem je vyšší spokojenost a posilování motivace pracovních sil.

Pokud jde o organizaci výroby, snažíme se organizační formou výrobního hnízda redukovat komplexnost toku materiálu i informací, a tím dosáhnout zkrácení průběžných dob. Výrobní hnízda jsou vhodná především pro výrobu menších dodávek, a částečně i pro výrobu součástí. Jako výrobní typ přichází v úvahu kusová nebo (malo-)sériová výroba.

Organizační typ výrobního hnízda představuje zajímavou variantu pro zvyšující se zavádění počítačově integrovaných výrobních systémů, jejichž přednosti se dají vyčerpat především tehdy, když disponujeme organizací práce odpovídající výrobnímu hnízdu. Trendem je ústup od funkcionální dělby práce k organizaci orientované na předmět a proces, tzn. k celkovému přejímání úkolů.

## cc) Výrobní typy

### (1) Kusová výroba

Podniky s kusovou výrobou vyrábějí zpravidla pouze jednu jednotku určitého druhu výrobku. Vyrábí-li se více výrobků současně, navzájem se liší. Výroba určitých výrobků může sice později ještě jednou proběhnout, ale přísně vzato neexistuje opakování výrobního procesu, neboť veškerý výrobní aparát musí být opětně seřízen na výrobu. Podniky s kusovou výrobou pracují obvykle na objednávku, tzn. partner na trhu není libovolný, ale podnik jej už od začátku zná. Podniky nemají pevný výrobní program, vyrábějí však vše, co může být se stávajícím výrobním zařízením a pracovními silami vyráběno. V provedení se přitom obvykle řídí speciálními přáními svých zákazníků.

Typickými příklady kusové výroby je bytová a průmyslová výstavba, výroba velkostrojů, stavba lodí a mostů. V mnoha podnicích, ve kterých se finální výrobky vyrábějí v sériích, najdeme kusovou výrobu jen v určitých podnikových odděleních, např. v oddělení oprav, v nástrojárně, v modelárně atd.

Kusová výroba staví výrobní přípravu před těžké úkoly. Výroba každého jednotlivého výrobku se musí zvlášť připravovat. Poněvadž se nedá počítat s opakováním výroby, musí si podnik obstarat takový hmotný investiční majetek, který je mnohostranně použitelný a lehce přestavitelný. Pracovní síly musí disponovat mnohostrannými schopnostmi, protože se nesmí jako při hromadné výrobě na pásu specializovat jen na několik úkonů, ale musí být schopny pracovat podle konstrukčních výkresů. Pořízení materiálu probíhá pro každou zakázku zvlášť. Udržování vyššího stavu materiálu na skladě má smysl jen u univerzálně použitelného materiálu a u montážních dílů. Zvláště obtížné je dosáhnout trvale plného využití stávajících kapacit, protože objem objednávek zákazníků může být velmi rozdílný.

Náklady na konstrukci a vývoj, na pracovní přípravu a pořízení materiálů aj. mohou být sníženy tehdy, je-li možné v kratších obdobích opakovat kusovou výrobu, např. při stavbě několika velkostrojů, několika lodí nebo několika domů stejného typu.

Při organizačním uspořádání výrobního procesu nelze uvažovat o proudové výrobě u podniků s kusovou výrobou, protože postup výroby je zpravidla u jednotlivých

výrobků rozdílný. U mnoha podniků tohoto druhu se jedná o výrobu předmětů, které vůbec nemohou být přepravovány (stavebnictví), takže veškerý hmotný investiční majetek, pracovní síly a suroviny musí být dopravovány na stávající místo výroby (stanoviště). Existuje pouze možnost (např. při stavbě mostů) předběžně zhotovit jednotlivé díly v podniku a poté je na stanovišti smontovat.

## (2) Opakovaná výroba

Vyrábí-li podnik pravidelně více kusů jednoho nebo více druhů výrobků současně nebo bezprostředně za sebou, pak hovoříme o opakované výrobě. Jde buď o hromadnou, druhovou nebo sériovou výrobu. Hromadná výroba je charakterizována tím, že vyrábí stále stejný výrobek v neomezeném množství (jednoduchá hromadná výroba). Jeden a tentýž výrobní proces se tedy nepřetržitě opakuje, aniž je stanoven jeho konec (cementárna, továrna na cigarety). V hromadné výrobě mohou být také vyráběny mnohé výrobky vedle sebe (vícesortimentní hromadná výroba). Vícesortimentní hromadná výroba nutně vzniká u příbuzných výrobků (sdružené výrobky). Vyrábí-li podnik svítiplyn, pak při tomto procesu nutně vzniká vedle svítiplynu koks, tér a amoniak.

V podniku s jednoduchou hromadnou výrobou dochází k přípravě výrobního zařízení prakticky pouze jednou před začátkem výroby, která podle okolností běží po dlouhá léta beze změny. Větší přestavby jsou potřebné jen z výrobně-technických a tržně-hospodářských důvodů. Protože neexistuje nebezpečí, že krátkodobě dojde ke změnám výroby, mohou se uplatnit speciální stroje, které byly zvláště pro tento účel zkonstruovány. Hromadná výroba je vhodná pro mechanizaci a automatizaci výrobního procesu. Obecně lze říci, že proudová výroba bude nejúčelnějším organizačním typem v podnicích s hromadnou výrobou, protože zkrácením dopravních cest dovoluje redukovat vnitropodnikové dopravní náklady a náklady na meziskladování polotovarů na minimum.

O sériové výrobě se hovoří, pokud se vyrábí v omezeném množství několik druhů výrobků, které se skládají z mnoha součástí a které mají na základě své rozdílné konstrukce rozdílný průběh výroby. Jedná-li se o výrobky, které jsou způsobem své výroby a použitými surovinami úzce spjaty, mluví se o druhové výrobě. Od hromadné výroby se druhová výroba odlišuje tím, že počet vyrobených jednotek jednoho druhu je omezen, tzn. čas od času dochází k přestavbě na výrobu jiného druhu. V tom se druhová výroba shoduje s výrobou sériovou. Rozdíl mezi nimi spočívá v tom, že v druhové výrobě mohou být různé druhy zhotovovány po sobě na stejném výrobním zařízení, zatímco při sériové výrobě existují mezi výrobky výrobně technické rozdíly.

Vyrábí-li se např. v podniku pánské obleky různých velikostí, kvality látky a střihu, jedná se o druhovou výrobu. Poněvadž výroba probíhá často se stejným hmotným investičním majetkem, používá se při druhové výrobě zpravidla hmotný investiční majetek mnohostranně použitelný. Jestliže podnik vyrábí tři typy aut, jde o sériovou výrobu. V tomto případě existují tři výrobní linky, které se liší ve své technické struktuře. Na výrobních zařízeních, které byly vybudovány pro jednu sérii, se zpravidla nedají vyrábět žádné jiné série, nebo pouze za předpokladu podstatné přestavby celé aparatury.

Zvláštní formou sériové nebo druhové výroby je výroba v šaržích, se kterou se často setkáme v chemickém průmyslu. Velikost určitého množství výrobku (šarže) je určována kapacitou výrobního zařízení (vypalovací pec, nádrž na tekutiny aj.). Stejně výrobní zařízení může být postupně použito pro rozdílné druhy výrobků. Šarže je výrobní dávka, která může

mít podle potřeby různé velikosti, její maximální velikost je však omezena kapacitou požadovaných výrobních zařízení.

U výroby v šaržích se jedná o tzv. přerušovaný postup s uzavřenou výrobou, tzn. o výrobní procesy, „při nichž musí být průběh výroby z technologických důvodů v určitých intervalech přerušován“. Během doby zpracování jedné šarže se výrobní proces nedá zpravidla přerušit, „naproti tomu přechod od jedné šarže k další stále vyžaduje přerušování k vyprázdnění a novému doplnění výrobních zařízení“.

### c) Krátkodobé plánování výrobního procesu

Předmětem krátkodobého plánování výrobního procesu je stanovení výrobního procesu z hlediska množství a času. V rámci tohoto plánovacího postupu rozlišujeme tyto tři dílčí oblasti:

- určení velikosti dávky,
- lhůtové plánování,
- plánování kapacit.

#### aa) Plánování velikosti dávky

Úkolem plánování velikosti dávky je určení kvantitativního objemu každé výrobní zakázky. Problém plánování velikosti dávky se objevuje zejména u podniků se sériovou a druhovou výrobou. Jestliže podnik nabízí z odbytových důvodů několik typů výrobků, které vyrábí po sobě na stejném výrobním zařízení, stojí před otázkou, zdali je hospodárnější vyrobít celkovou potřebu každého typu pro určité období, např. na rok, po sobě, nebo vyrobít nejdříve po sobě jen část plánovaného množství odbytu každého typu a potom začít zase od začátku.

Jestliže jedna série končí a druhá má být nově zahájena, pak se musí zpravidla celá výrobní aparatura přestavět a znovu seřadit. Množství jednoho druhu nebo série, „která se vyrábí za sebou bez přestavby nebo přerušování výrobního procesu“, se nazývá výrobní dávka. Přerušením výrobního procesu k zahájení nové výrobní dávky vzniká výpadek výkonů. Dříve než se vůbec může začít s výrobou nové série, vznikají náklady, které jsou nezávislé na velikosti výrobní dávky, tzn. na výrobním množství. Označují se jako fixní náklady dávky. K nim patří zejména náklady na odstavení a přestavbu zařízení, které jsou v zásadě podstatně vyšší v případě změny série než při změně typu.

Čím je výrobní dávka větší, tím více se fixní náklady dávky rozdělují na celkový počet kusů výrobní dávky. Tzn. že fixní náklady dávky připadající na jednotku výrobků vyrobených bez přestavby nebo přerušování výrobního procesu se zmenšují se zvětšením dávky. Tento jev se nazývá degrese fixních nákladů dávky.

#### bb) Lhůtové plánování

V rámci lhůtového plánování dochází k prvnímu časovému určení výrobního procesu. Lhůtové plánování a plánování kapacit zahrnujeme pod pojem hrubé plánování termínu. To tvoří protiklad k zpřesněnému plánování termínu, které určuje časové detaily výrobního procesu a také pořadí, ve kterém se provádějí jednotlivé výrobní zakázky.

Cílem lhůtového plánování je stanovení termínů zahájení a dokončení pracovních postupů, které jsou spojeny s různými výrobními zakázkami, a to se zřetelem na technologicky podmíněné pracovní postupy a bez ohledu na kapacitní omezení. K určení termínů pracovního postupu potřebujeme informace o průběžných dobách a o struktuře výrobního procesu každé zakázky.

„Průběžná doba výroby odpovídá obecně časovému rozpětí mezi přísunem materiálu k opracování na pracoviště, které je plánováno pro výkon příslušného pracovního postupu, a přísunem vyrobených dílů na pracoviště, které je určeno pro provedení následujícího pracovního postupu, popř. přísunem vyrobených dílů do pohotovostního skladu.“

Výrobním procesem pominěná čekací doba před vytižením	Doba vytižení stroje		Výrobním procesem podmíněná čekací doba před kontrolou	Doba kontroly	Výrobním procesem podmíněná čekací doba před přepravou	Doba přepravy
	Doba přípravy	Doba opracování				
Průběžná doba						
Termín přísunu materiálu na pracoviště					Termín přísunu opracovaného materiálu na následující pracoviště, popř. do pohotovostního skladu	

Obr. 2: Komponenty průběžné doby

Jednotlivé části průběžné doby lze shrnout do dvou skupin. Doba přípravy a doba opracování tak spolu tvoří dobu vytižení stroje. Součet zbývajících částí průběžné doby se označuje jako přechodový čas (mezičas).

Průzkumy potvrdily, že doba vytižení stroje činí zpravidla jen 10 - 20 % průběžné doby a že největší část průběžné doby připadá na čekací dobu podmíněnou výrobním procesem. Čekací doba podmíněná výrobním procesem se určuje pomocí kapacitního vytižení stroje. Přesné vytižení stroje však není možné bez zřetele na kapacitní omezení, a nemůže proto proběhnout v okamžiku lhůtového plánování. Čekací doba podmíněná výrobním procesem může tedy vstoupit do lhůtového plánování pouze jako odhadní veličina. V tomto odhadu spočívá jeden z hlavních problémů lhůtového plánování, neboť vysoký podíl výrobním procesem podmíněné čekací doby na průběžné době rozhoduje o tom, jaká je kvalita odhadu lhůtového plánování.

Znalost struktury výrobního procesu zakázek představuje vedle průběžných dob druhou informační základnu pro lhůtové plánování. „Struktura výrobního procesu ukazuje, které pracovní operace jsou pro zakázku nutné a v jakém pořadí je lze z technologického hlediska uskutečnit.“ K zobrazení struktury výrobního procesu zakázky je obzvláště vhodná metoda síťové analýzy.

K dispozici jsou dvě metody termínování pracovního postupu, termínování zpětné a termínování do budoucnosti. Při zpětném termínování jsou stanoveny termíny zahájení a ukončení pracovních operací, které vycházejí z požadovaného termínu zhotovení. Přitom může nastat případ, že termín zahájení zakázky nutný pro zhotovení v termínu leží před termínem „dnes“, tzn. v minulosti. Při termínování do budoucnosti se jako výchozí bod používá termín „dnes“ a termínuje se ve směru doby zhotovení. Zde může podle okolností termín zhotovení překročit požadovaný dodací termín. Dostaneme-li na základě obou metod termínování výsledky, které nezaručují zhotovení zakázky v termínu, musíme přezkoumat, zdali nemohou být různými opatřeními redukovány průběžné doby zakázky. Jako opatření k redukci průběžných dob se nabízí zkrácení čekací doby, překrývání, rozložení a rozdělení dávky.

Jako výsledek lhůtového plánování dostaneme za prvé předběžný přehled o termínech zahájení a ukončení jednotlivých zakázek a s tím spojených pracovních postupů a za druhé přehled o vytížení strojů, který nám dává informaci o potřebné kapacitě.

### cc) Plánování kapacit

V rámci plánování kapacit se časově stanovují pracovní postupy na základě výsledků lhůtového plánování se zřetelem na kapacitní omezení.

Výchozí situace plánování kapacit je charakterizována tím, že dva nebo více pracovních postupů mají stejný termín zahájení, že však s tím spojená vytížení kapacit často překračují vlastní disponibilní kapacitu. Proto nemohou být dodrženy dané termíny zahájení. Úkolem plánování kapacit je vyrovnat kapacitní nabídku a kapacitní poptávku. V této souvislosti hovoříme o bilancování kapacit, popř. o sladění kapacit.

K vybilancování kapacit můžeme učinit několik opatření. Vybilancování může nastat přizpůsobením kapacit, přizpůsobením vytíženosti nebo kombinací obou způsobů. Následující obrázek dává přehled o možných opatřeních k vybilancování kapacit:



Obr. 3: Opatření k vybilancování kapacit

Výsledkem plánování kapacit je "normativní čas termínů zahájení a průběžných dob pracovních operací na jednotlivých kapacitních jednotkách pro plánovací období jednoho nebo více týdnů." Údaje o normativním čase jsou bezprostředně předávány výrobě k realizaci. Ve výrobě probíhá řízení a kontrola výrobního procesu ve formě zpřesněného plánování termínů, které stanoví do časových detailů průběh výroby a zároveň určuje pořadí, ve kterém jsou jednotlivé výrobní zakázky prováděny. Úkolem zpřesněného plánování je zajištění požadovaných výrobních faktorů v době zahájení výroby zakázky. Musí dát podnět k přípravě, přestavbě a seřízení strojů, uvolnit požadované odborné síly, tzn. sestavit přesný plán obsazení strojů a pravovišť. Přitom je třeba stále vycházet z toho, že stávající kapacity mají být plně vytíženy. Na jedné straně nesmí vznikat úzké profily a na druhé straně chod na prázdno. Při tomto koordinačním úkolu musíme respektovat zákazníkem požadované a podnikem přislíbené termíny.

## 4. Plánování nákupu, dopravy a skladování

### a) Základy

#### aa) Oblasti a úkoly nákupu

Každý podnik je spojen s jinými hospodářskými jednotkami dvojitým způsobem: jednou na nákupním trhu jako subjekt poptávky po výrobních faktorech (práce, hmotný investiční majetek, materiál) a po peněžním kapitálu, podruhé na odbytovém trhu jako subjekt nabídky zboží a služeb. Nákup všeho zboží, služeb a práv, které podnik potřebuje k realizaci výrobního procesu, patří k základním funkcím podniku, tzn. k oblastem hlavních činností podniku. Nákupem označujeme všechny činnosti podniku, které mají za cíl získání prostředků, jichž podnik používá k realizaci stanovených cílů. Poněvadž nákup různých druhů výrobních faktorů a peněžních prostředků vyvolává různé problémy, není vhodné probírat všechny tyto otázky v jedné kapitole. Oddělujeme je od sebe stejně, jako jsou v podniku od sebe organizačně oddělena jednotlivá místa nákupu na základě svých zcela odlišně uzpůsobených úkolů.

V každém podniku jsou k dispozici minimálně tři místa nákupu:

- (1) Pořízení nebo lépe řečeno přijetí a příprava pracovních sil je úkolem personálního oddělení. Na podstatné problémy, které se zde vyskytují, jsme již poukázali při probírání výrobního faktoru práce.
- (2) Pořízení finančních prostředků (pořízení kapitálu) přísluší finančnímu oddělení podniku, které je u menších podniků v rukou vedení podniku. Problémy a formy opatřování kapitálu probereme podrobně v pátém oddíle.
- (3) Nákup materiálu (surovin, pomocného a režijního materiálu, součástí), nástrojů a zboží se uskutečňuje prostřednictvím nákupního oddělení podniku. Rozhodování o pořízení hmotného investičního majetku, který má podnik dlouhodobě k dispozici a které vyvolává vysoké pořizovací náklady, jako např. pozemky pro podnikání a velká strojní zařízení, si zpravidla vyhrazuje vedení podniku. Při pořizování hmotného investičního majetku je nutné nejen pokrýt vysokou potřebu kapitálu, ale je také třeba zvládnout obtížný proces plánování a rozhodování, neboť s délkou životnosti hmotného investičního majetku narůstá v důsledku nejistoty budoucího vývoje riziko chybných rozhodnutí. Při pořizování dlouhodobě použitelného a kapitálově náročného hmotného investičního majetku je vedení podniku rozhodovací instancí a nákupní oddělení výkonným orgánem. Také obstarání služeb (daňové, reklamní, podnikové a právní poradenství) je vyčleněno z nákupního oddělení. Tyto úkoly náleží vedení podniku, popř. při odpovídajícím zmocnění příslušným oddělením.

Pojem nákup je pojímán úžeji než pojem pořízení a vztahuje se jen na pořízení materiálu, zboží a hmotného investičního majetku. Nezahrnuje naproti tomu pořízení kapitálu a pracovních sil. Vyloučí-li se pořízení kapitálu a personálu, je potom v této souvislosti pojem nákup příliš úzký. K pořízení zboží nedochází pouze nákupem na nákupním trhu, ale může nastat - např. u strojů a nástrojů - také výrobou ve vlastním podniku nebo dodávkou z koncernových podniků či leasingem.

Pořizovací, dopravní a skladovací problémy, které je třeba dále vysvětlit, se vztahují na materiál a zboží. Problémy pořízení hmotného investičního majetku jsou probírány v souvislosti s investičním plánováním a s propočty efektivnosti investic. Zde se můžeme omezit na několik poznámek v souvislosti s plánováním výroby.

Při pořízení hmotného investičního majetku lze na základě plánování výrobního programu a výrobního procesu „rozhodovat tak, aby množství potřebné k realizaci plánu výroby a odbytu bylo k dispozici ve vhodné kvalitě, ve správnou dobu a na správném místě za optimální pořizovací náklady“; přitom lze potřebné „množství faktorů plánovat a sladit se



stávajícími zdroji." Při nezměněném výrobním programu a nezměněné kapacitě tak dostaneme dva plánovací úkoly ve vztahu k pořízení hmotného investičního majetku:

- (1) Plánování obnovovacích investic v takovém objemu, aby neklesala výkonnost dosavadního hmotného investičního majetku;
- (2) Plánování racionalizačních investic při nutné obnově hmotného investičního majetku, které vedou k vyšší výnosnosti výrobních faktorů.

Rozšíření výrobní kapacity při nezměněném výrobním programu vede k rozšiřovacím investicím, které mohou být spojeny s racionalizačním efektem. Podobně vede snížení výrobní kapacity při nezměněném výrobním programu k částečnému odstavení, popř. částečnému prodeji hmotného investičního majetku. S tím je vždy spojen proces selekce u daného hmotného investičního majetku.

#### bb) Úkoly a druhy skladování

Po pořízení materiálu a zboží zpravidla nejdříve následuje skladování, poněvadž kvantitativní a časová koordinace mezi pořízením a zhotovením, popř. mezi nákupem a odbytem u obchodního podniku není většinou hospodářsky smysluplná a organizačně možná. Jen ve výjimečných případech se obstarané statky ihned ve výrobním procesu spotřebují, zpracují nebo - jedná-li se o zboží - zase prodají. Příkladem pořízení s okamžitou spotřebou jsou statky jako voda, elektrický proud, plyn apod., které jsou dopravovány systémem vedení a potrubí. Zde je pořízení v kvantitativním a časovém ohledu plně přizpůsobeno spotřebě. Skladování proto není potřebné. Dalším příkladem je rostoucí použití konceptu just-in-time, jehož cíl spočívá v co nejmenším - v ideálním případě ve vůbec žádném - skladování. Materiál a zboží je od dodavatele přejímáno bezprostředně před začátkem výroby. Rovněž zde je snaha přizpůsobit pořízení co nejúplněji spotřebě vzhledem k množství a času. To umožňuje vyhnout se skladovacím nákladům.

Vedle již jmenované vyrovnávací funkce ve vztahu k množství a času, má skladování za úkol kvantitativní a časové překlenutí při poruchách výrobního, popř. nákupního procesu (zabezpečovací funkce).

V dobách rostoucích nákupních cen nebo očekávané úzkoprofilovosti nákupu může mít skladování vedle vyrovnávací a zabezpečovací funkce také spekulativní důvody. Objednací množství se v těchto případech neřídí potřebou plánovacího období, ale často i skladovací kapacitou (např. nádrží na olej) a finančními možnostmi.

Skladování může být také součástí výrobního procesu, např. musí-li se skladovat zásoby k sušení (dřevo) nebo ke kvašení a zrání (víno), dříve než mohou být zpracovány, popř. prodány. Sklad tohoto druhu je označován jako výrobní sklad.

Mezi nákupem, dopravou a skladováním existuje tedy tato obecná souvislost: veškerý na trhu pořízený materiál a zboží musí být dopraveno do podniku a - nehledě na jmenované výjimky - přechodně v podniku skladováno.

V oblasti podnikového materiálového hospodářství se vytvářejí nejen vstupní sklady, nýbrž také pohotovostní (příruční) sklady, mezisklady a expediční sklady. Vstupní sklad přijímá pořízený materiál a má ho připraven k výdeji do výrobního procesu. Pohotovostní, popř. příruční sklady jsou přiděleny určitým pracovištím. Skladované zásoby jsou zde rozříděny podle potřeb příslušného pracoviště (např. u běžícího pásu). Mezisklady mohou být potřebné mezi jednotlivými stupni výroby pro polotovary rozličného stupně zhotovení, když výrobní proces neprobíhá na jednotlivých výrobních stupních z technických důvodů synchronně, tzn. v přesném časovém sladění, nebo když se na jednotlivých stupních výroby udržuje pojistná

zásoba polotovarů, aby mohly být na předchozích stupních dočasně zachyceny nepředvídané poruchy pracovních procesů. Expediční sklady stojí zcela na konci výrobního procesu. Uskladňují hotové výrobky, dokud nedojde k jejich prodeji a expedici. Lze je přiřadit k odbytové oblasti (zhodnocení výkonů).

V protikladu k výrobním podnikům je u obchodních podniků zpravidla zbytečná diferenciací mezi vstupními sklady, mezisklady a expedičními sklady. Zde je většinou jen jeden sklad, a to sklad zboží, který musí splňovat, ve vztahu k množství, prostoru a času, transformační úkol mezi nákupem a odbytem.

## b) Plánování spotřeby a nákupu

### aa) Přehled

Plánováním spotřeby se označuje získávání údajů o očekávané spotřebě materiálu nebo zboží v plánovacím období, např. za čtvrtletí. Plánováním se tedy zjišťuje druh, množství a okamžik spotřeby požadovaných vstupů. Tímto plánovacím krokem jsou však určeny pouze termíny, v nichž musí být pro výrobní proces k dispozici určité množství materiálu nebo zboží. Potřebné vstupy se však zpravidla získávají v množství a termínech, které se z řady důvodů (skladovací kapacita, skladovací náklady, financování aj.) odchylují od plánování spotřeby.

Plánováním nákupu se rozumí plánovitě stanovení jednotlivých dodávek materiálu nebo zboží ke krytí zjištěné spotřeby. Úkol plánování nákupu spočívá tedy „v přeměně množství a doby spotřeby do objednáčích množství a doby“. Dále se v rámci tohoto plánovacího kroku posuzují a vybírají dodavatelé a rovněž se i s nimi sjednávají podmínky.

### bb) Rozpisky jako zdroj dat

Rozpisky představují v rámci materiálového hospodářství ústřední zdroj dat. V materiálové dispozici slouží ke zjišťování spotřeby. Ale také v mnoha jiných oblastech podnikání splňují rozpisky důležitou funkci, např. v rámci přípravy práce při plánování výroby a v účetnictví jako předloha pro předběžnou a výslednou kalkulaci. V rámci systémů plánování a řízení výroby, které se opírají o elektronické zpracování dat, jsou rozpisky centrálně spravovány vedle potřebných pracovních plánů a hmotného investičního majetku jako základní data v databance.

Rozpiska je seznam veškerých, pro výrobu určitého výrobku požadovaných surovin, součástí a sestav, podle níž je možné zpětně zjistit jak strukturální, tak i kvantitativní složení výrobku.

Rozlišujeme tři základní formy rozpisek:

- kvantitativní rozpiska,
- strukturální rozpiska,
- montážní rozpiska.

Kvantitativní rozpiska je nejjednodušší formou rozpisky. Jsou v ní souhrnně uvedeny všechny sestavy a součásti, které vstupují do finálního výrobku. K výrobkové struktuře přitom nepřehlídíme. Pro každou sestavu a každou součást se udává dispoziční stupeň. Dispozičním stupněm se označuje nejnižší výrobní stupeň, ve kterém se používá sestava nebo součást. Kvantitativní rozpiska je vhodná zejména jako předloha v materiálové dispozici.

Strukturní rozpiska obsahuje stejně jako kvantitativní rozpiska seznam všech sestav a součástí výrobku a uvádí vždy podrobné množství. Věrna svému jménu zobrazuje také výrobkovou strukturu produktu. Na základě své skladby umožňuje tudíž strukturní rozpiska jak kvantitativní, tak i časově diferencované zjištění spotřeby, a proto se mimo jiné uplatňuje v lhůtovém plánování.

Tato výhoda znázornění výrobkové struktury se ztrácí, pokud výrobek obsahuje mnoho stejných sestav, které se vyskytují na různých stupních. U komplexních výrobků s mnoha výrobními stupni a se značným počtem jednotlivých dílů se stává strukturní rozpiska velmi rychle příliš obsáhlou a v důsledku toho nepřehlednou.

Tuto nevýhodu nemají montážní rozpisky. U nich se jedná o jednostupňové rozpisky, které obsahují pro každý finální výrobek a pro každou sestavu vždy jen komponenty nejbližšího nižšího výrobního stupně. Rozkladem proto při vícestupňové výrobkové struktuře dostaneme několik rozpisek, avšak pro každou sestavu jen jednu rozpisku, a to i při opakovaném využití uvnitř výrobkové struktury. To je výhodou této formy rozpisky. U správy dat řízené počítačem se každá sestava uloží do paměti jen jednou a tím se podstatně zredukuje potřeba paměti. Dále lze u této formy rozpisky relativně snadno provést změny uvnitř skladby sestav.

#### cc) Plánování spotřeby

Předmětem plánování spotřeby je určení velikosti spotřeby z hlediska druhu, množství a času. V průmyslovém podniku se zakládá na aktuálním výrobním programu. Ten je plánován při hromadné, druhové a sériové výrobě na základě očekávaného odbytu a disponibilní kapacity; při kusové výrobě je výrobní program součtem zakázek zákazníků. V obchodním podniku probíhá plánování spotřeby na základě očekávaného odbytu, jenž je odhadován podle předchozích zkušeností a odhadem budoucího vývoje, o kterém jsou k dispozici na základě analýzy a pozorování trhu více či méně přesné podklady. Vedle těchto informací potřebují průmyslové podniky k výpočtu spotřeby data, která se získávají z rozpisek.

Při plánování spotřeby vzniká následující konflikt cílů: Aby mohlo být zaručeno krytí spotřeby, je na jedné straně zapotřebí co nejobsáhlejšího a nejdetailnějšího plánování, které však na druhé straně, se vzrůstající přesností velmi rychle vyvolává značné náklady a větší zatížení pracovníků. Tím dostávají dispoziční náklady nevhodnou dimenzi. Když uvážíme, že už ve výrobních podnicích střední velikosti se zpracovává několik desítek tisíc různých dílů, je jasné, že jejich spotřeba nemůže být z hlediska hospodárnosti plánována se stejnou důkladností. „Rozhodování o vhodné plánovací metodě může být ulehčeno na základě materiálové klasifikace prostřednictvím ABC-analýzy“.

ABC-analýza je plánovací metoda, která může být použita v rámci materiálového hospodářství v širokém rozsahu. Tak např. kromě pomoci při rozhodování o výběru plánovacího postupu, který byl použit při zjišťování spotřeby nalezne využití také v jiných oblastech podniku.

Obecně formulováno je ABC-analýza „metoda, která zkoumá, jak silně se určitá vlastnost koncentruje na jednotlivé prvky pozorovaného množství.“ Speciálně v oblasti materiálové dispozice se pomocí ABC-analýzy zkoumají vztahy mezi množstvím a hodnotou materiálu. Tato zkoumání se zakládají na poznatku, že struktura spotřeby materiálu podniku je zpravidla charakterizována tím, že co do množství nepatrný podíl použitých druhů materiálu tvoří hlavní podíl na hodnotě veškerého pořízeného materiálu. Plánovací aktivity v materiálové dispozici se

tedy zaměřují na tyto druhy materiálu. Tento postup má za cíl udržet dispoziční náklady v hospodárném rámci.

Pomocí ABC-analýzy dochází k rozdělení sortimentu materiálu na skupiny A, B a C, které odpovídá jejich relativnímu hodnotovému podílu na celkové hodnotě nakupovaných materiálů. K tomuto rozdělení se dospěje následujícím dvoufázovým postupem:

Nejdříve zjišťujeme pro každý druh materiálu spotřebu za období v peněžních jednotkách tak, že zachytíme příslušné množství spotřeby za jedno období ve vhodných jednotkách množství a násobíme ho jeho cenou. Potom se každý druh materiálu opatří pořadovým číslem podle své spotřeby za období měřené v peněžních jednotkách.

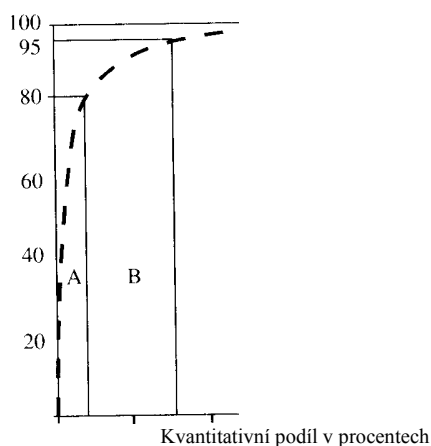
Na závěr se materiály řadí podle svých pořadových čísel a poté se vypočítají „kumulované procentní sazby kvantitativní a hodnotové spotřeby“.

Klasifikace jako skupina A, B nebo C závisí potom pouze na stanovení mezních hodnot. Často na základě stanovení pořadí vyplynou podklady pro smysluplné stanovení mezních hodnot, např. pokud od určitého druhu materiálu značně poklesne spotřeba v peněžních jednotkách.

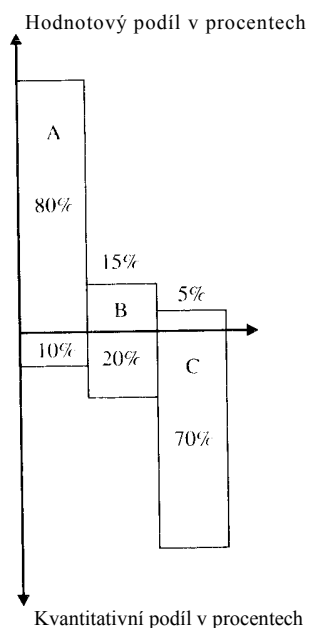
Výsledek ABC-analýzy vykazuje často tuto strukturu:

Suma skupiny A reprezentuje cca 80 % spotřeby za období v peněžních jednotkách, jejich podíl na celkovém počtu potřebných druhů materiálů je pouze okolo ca 10 %. Tím skupina A odůvodňuje vyšší výdaj na plánování než skupina B, popř. C. Pro případ zjišťování spotřeby to znamená: Pro skupinu A se častěji nasazují nákladnější programově orientované postupy a pro skupinu C především spotřebně orientované postupy k zjištění spotřeby.

Výsledky ABC-analýzy se dají zobrazit také graficky buď ve formě křivky koncentrace (Lorenzova křivka) nebo sloupcového grafu.



Obr. 10: Zobrazení hodnotových a kvantitativních podílů (křivka koncentrace)



Obr. 11: Zobrazení hodnotových a kvantitativních podílů (sloupcový graf)

Plánování spotřeby nespočívá pouze ve zjišťování kvantitativní spotřeby pro plánované období. Má-li plánování spotřeby sloužit jako základna pro plánování nákupu, který má ze

své strany vytvořit předpoklady pro hladký průběh výroby, potom musíme zjistit časové rozdělení spotřeby pro plánovací období. To platí obzvláště pro podniky s poptávkou silně sezónně závislou.

Dejme tomu, že udírna ryb počítá pro plánovací období od 1.12. do 28.2. se spotřebou 60 tun čerstvých úhořů. Podle zkušenosti musí být dvě třetiny tohoto množství využity a dodány do 20.12. Zbylá spotřeba 20 tun se rovnoměrně rozdělí na zbytek plánovacího období. Pokud by plánování spotřeby nebralo ohled na časové výkyvy během plánovacího období a průměrné spotřebě by dalo přednost před plánováním nákupu, potom by mohlo vyjít plánování nákupu např. tři stejně velkých dílčích dodávek vždy na začátek měsíce. Výsledkem by byla nedostačující výroba před Vánoci, neboť oproti spotřebě 40 tun by stálo 20 tun dodaného množství. Podobné problémy se vyskytují také u obchodních podniků, pokud během plánovacího období nelze předpokládat průběžný odbyt, ale je nutno počítat se sezónními výkyvy.

#### dd) Plánování nákupu

##### (1) Přehled

Plánováním nákupu se rozumí plánovité stanovení jednotlivých dodávek materiálu a zboží ke krytí zjištěné spotřeby. Poněvadž není spotřeba v plánovacím období z řady důvodů (skladovací kapacita, skladovací náklady, financování aj.) zpravidla kryta jednou dodávkou, ale několika dílčími dodávkami, vyžaduje plánování nákupu pevné stanovení jednotlivých dodacích množství, dodacích lhůt a příslušných dodavatelů. Už ve stadiu plánování musí být plánované dodávky přiřazeny různým dodavatelům, pokud kapacita jednoho v úvahu přicházejícího dodavatele nepostačuje. Např. u automobilového podniku, který odebírá od dodavatelských firem určité díly jako např. pneumatiky nebo baterie, přesahuje často spotřeba těchto dílů v plánovacím období periodickou kapacitu jednotlivého dodavatele, takže nákup musí být rozdělen na více dodavatelských firem.

U dodavatelů, mezi nimiž si můžeme vybrat, se dále objevují - vedle již zmíněných kapacitních restrikcí - rozdíly ve výši nákupních cen, dopravních nákladů z důvodu různých vzdáleností, v délce dodacích lhůt a v jistotě plnění smlouvy. Při výběru dodavatelů se musí brát ohled na všechny jmenované faktory, aby zjištěné množství spotřeby bylo k dispozici v termínu a při co nejnižších nákladech.

##### (2) Druhy nákupu

U plánování nákupu se rozlišují tyto tři druhy nákupu:

- (1) Při příležitostném nákupu vyvolává bezprostřední potřeba objednávkou. S tímto druhem nákupu se nejčastěji setkáme u zakázkové výroby. Obzvláště malé řemeslné podniky kryjí tímto způsobem svou spotřebu. Truhlářství nemá např. na skladě izolační sklo pro dřevěná okna. Objedná ho na míru u výrobce teprve při obdržení objednávky. Také obchodní podniky znají příležitostné individuální nákupy u vysoce hodnotných, silně diverzifikovaných druhů zboží jako např. stříbrných příborů. Příležitostné individuální nákupy mají tu výhodu, že se u nich můžeme vyhnout skladování, a tím i skladovacím nákladům.
- (2) Také při výrobně-synchronním nákupu (v čisté formě) je skladování nadbytečné. Nákup surovin a montážních dílů je kvantitativně a časově plně orientován na spotřebu. Vzorovým příkladem pro výrobně-synchronní nákup je odběr energie ze zásobovací sítě. Také u podniků s hromadnou výrobou a s nepřetržitým průběhem výroby

(proudová výroba nebo proudová výroba s volným rytmem) se dá rozpoznat tendence k výrobně-synchronnímu nákupu (koncept just-in-time). Takové podniky uzavírají se svými dodavateli pevné smlouvy, v nichž je pevně stanoveno množství a doba dodání. Vysoké smluvní pokuty nutí přesně dodržovat dodavatelské závazky. Čím je pozice podniku na trhu vůči jeho dodavatelským firmám silnější, tím na ně může podnik snáze přesunout skladování a spokojit se s poměrně malými zásobami, které často kryjí spotřebu pouze několika dní. Existence takových stavů zásob je ovšem již prolomením principu výrobně-synchronního nákupu v čisté formě.

- (3) Když výrobní nebo obchodní podnik udržuje zásoby, předpokládá to nákup do zásoby. Zde je zrušena přísná časová vazba mezi nákupem a průběhem výroby. Nákup do zásoby je převažující formou nákupu v průmyslových a obzvláště v obchodních podnicích. Rozdíl oproti skladování výrobně-synchronního nákupu spočívá v tom, že stav zásob zůstává při tomto nákupu (v ideálním případě) nezměněn, zatímco při nákupu do zásoby dochází k častým příjmům a výdajům do skladu a ze skladu.

### (3) Výběr dodavatelů

Již výše jsme se zmínili, že výběr dodavatelů je také předmětem plánování nákupu. Právě popis výrobně-synchronního nákupu ukázal, jak důležitá může být pro bezproblémový výrobní proces spolehlivost dodavatelů. Často péče o dobré dodavatelské vztahy zatlačí do pozadí dokonce možné cenové výhody, neboť udržení vztahu k osvědčenému dodavateli, který požaduje vyšší ceny, může být v konečném výsledku nákladově výhodnější než přechod k méně spolehlivému dodavateli, který slibuje - často jen přechodnou - cenovou výhodu.

Součástí plánování nákupu je nejenom výběr spolehlivých dodavatelů, ale i určení počtu dodavatelských firem. Pokud podnik kryje svou spotřebu jen u jednoho dodavatele (nebo u velmi malého počtu dodavatelů), má to tu výhodu, že dodavatel se může dostat do jisté závislosti na svém „velkozákazníkovi“ a musí mu udělat dalekosáhlé cenové ústupky a přistoupit na zvláštní přání ve vztahu k úpravě materiálu nebo zboží, doby splatnosti a dodacích lhůt.

Pro podnik však taková nákupní politika skrývá nebezpečí, kterému se může vyhnout rozdělením spotřeby na několik dodavatelských firem. Tím sice podnik ztrácí své silné postavení na trhu jako velkozákazník, staví však své plánování nákupu na širší a tím také jistější základně. Při náhlém výpadku jednoho dodavatele může být udržena vlastní výrobní, popř. expediční pohotovost, poněvadž jeho poměrně malý podíl na dodávkách mohou převzít jiní dodavatelé. Nevýhodou této diverzifikace nákupního rizika jsou vyšší správní náklady: vlastní nákupní oddělení jedná s mnoha dodavateli, stoupá pracovní zatížení opakovaným vyžádáním cenových nabídek, větším počtem objednávek, většími nároky na dopravu, větším počtem kontrol materiálu a zboží, reklamací a vrácených zásilek, čímž se zvyšují nepřímé pořizovací náklady, tzn. náklady nezávislé na objednacím množství. Při výběru nejvýhodnějšího počtu dodavatelů musí být tyto výhody a nevýhody proti sobě postaveny a zváženy.

### c) Plánování dopravy

Plánováním dopravy se rozumí plánovitě nasazení dopravních prostředků k přepravě osob a zboží z výchozího do cílového místa. Plánování dopravy zde lze probrat pouze v souvislosti s nákupem materiálu a zboží. Všechny problémy přepravy osob tedy zůstanou stranou, stejně jako otázky vnitropodnikové dopravy a dopravy hotových výrobků k odběrateli. Problémy

vnitropodnikové dopravy se objevují v oblasti výroby a jsou předmětem plánování výrobního procesu. Odvozu hotových výrobků k odběratelům se budeme věnovat v souvislosti s metodami odbytu.

Plánování dopravy začíná otázkou, zdali mají být potřebné materiály nebo zboží dodávány dodavatelem „vyplaceně do domu“ nebo zda je výhodnější provést dopravu ve vlastní režii a na vlastní náklady, při současném sjednání nízkých nákupních cen s dodavatelem. Posledně jmenovaná alternativa vlastní dopravy bude mít pro podnik význam jen tehdy, když nebude vytížena vlastní dopravní kapacita. V nejpříznivějším případě je možné vlastními dopravními prostředky (např. nákladními auty) dodat zákazníkům hotové výrobky nebo zboží a na zpáteční cestě, která by jinak způsobila náklady spojené s jízdou naprázdno, vzít s sebou materiály, popř. zboží, které je potřebné pro vlastní výrobu nebo vlastní prodej.

Pokud se objednané zboží nebo materiály nedodávají „vyplaceně do domu“, poněvadž buď není postavení podniku na trhu dostatečně pevné, aby přiměl své dodavatele k převzetí dopravních nákladů, nebo podnik považuje cenové slevy za výhodnější než převzetí dopravních nákladů dodavatelem, je třeba zkoumat, zdali je účelnější použít vlastních dopravních prostředků anebo pověřit dopravou třetí osobu (železnici, autodopravce). Při rozhodování o vlastní nebo cizí dopravě stojí v popředí zvažování nákladů. Pokud už podnik disponuje dopravními kapacitami a ty nejsou plně vytíženy, potom existence volných dopravních kapacit rozhodne ve prospěch vlastní dopravy.

Podnik by se měl rozhodnout ve prospěch cizí dopravy, pokud by teprve musel vybudovat vlastní vozový park nebo existující vozový park podstatně rozšířit. Vybudování nebo přestavba vlastních dopravních kapacit by sebou nesla vázanost kapitálu, sahající daleko do budoucna, a podnik by na dlouhou dobu zatížila dodatečnými náklady, které by se také v případě poklesu vytíženosti daly jen těžko snížit. Jestliže naproti tomu přeneseme dopravní výkony na autodopravce nebo železnici, pak jsou dopravní náklady závislé výlučně na převáženém množství. I když náklady na vlastní dopravu jsou v okamžiku rozhodnutí nižší než náklady na cizí dopravu, rozhodneme se často pro cizí dopravu. Momentální nákladová nevýhoda cizí dopravy se může při dlouhodobém pozorování lehce změnit na výhodu v důsledku vyššího rizika, které spočívá ve vysokém podílu fixních nákladů vlastní dopravy.

Otázku vlastní nebo cizí dopravy nebude vždy možno zodpovědět pouze zvažováním nákladů. Při vysoké dopravní citlivosti přepravovaného zboží se stává rozhodujícím faktorem dopravní riziko, tzn. nebezpečí ztráty nebo poškození nákladu. Dá-li se dopravní riziko přenést na dopravce, potom se s rostoucím dopravním rizikem stává cizí doprava zajímavější.

Nebezpečí poškození a dopravní riziko hrají důležitou roli nejen při rozhodování o vlastní nebo cizí dopravě, ale také při výběru vhodného dopravního prostředku. Jedná-li se u dopravovaného zboží o snadno se kazící zboží jako ryby, čerstvé ovoce nebo zelenina, květiny apod., pak často rozhoduje rychlost přepravy. Zde může být rychlejší, ale dražší dopravní prostředek, v extrémním případě letadlo, v konečném výsledku nákladově výhodnější než cenově příznivější, ale pomalejší dopravní prostředek.

Na rozhodování o vlastní nebo cizí dopravě má také vliv časové dopravní riziko, tzn. nebezpečí, že objednané zboží se v termínu nedostane do výroby nebo k dalšímu prodeji, a tedy nutnost udržovat větší zásoby. Pokud je dopravou pověřen dopravce, pak realizace dopravy leží téměř zcela v jeho rukou a úplně se vymyká vlivu podniku, který zakázku zadal. Výhoda vlastní dopravy spočívá v možnosti objednavatele starat se sám o realizaci v termínu.

Plánování nákupu a dopravy nelze navzájem provádět izolovaně. V rámci plánování nákupu se stanovuje objednávací množství, termíny objednávek a dodavatelé. S rozhodováním o určitých dodavatelích se zároveň rozhoduje o dopravních cestách nakupovaného zboží. Pokud není zboží dodáváno „vyplaceně do domu“, pak v rámci plánování nákupu musíme při výběru dodavatelů přihlídnout k rozdílným dopravním nákladům. Též plánování objednávacího množství je ovlivněno dopravními náklady, neboť při větším objednávacím množství budou dopravní náklady na jednotku zpravidla nižší než při malém objednávacím množství. Na druhé straně má výše objednávacího množství vliv na výběr dopravního prostředku. U hromadného zboží, které se objednává ve velkých množstvích, jako např. koks, železná ruda, obilí apod., dáme přednost nákladově výhodnému, i když pomalému dopravnímu prostředku (např. říčním lodím). U vysoce hodnotných součástí (např. náhradní díly pro počítače), které jsou objednávány v rámci příležitostných samostatných nákupů, ustupují dopravní náklady často úplně do pozadí a volí se nejrychlejší dopravní prostředek.

#### d) Plánování skladového hospodářství

##### aa) Úkoly a dílčí oblasti

Plánování skladového hospodářství dodává podklady pro dlouhodobá a krátkodobá rozhodnutí o skladování. Dlouhodobá rozhodnutí o skladování se zabývají převážně výběrem umístění skladu a otázkami vybavení a organizace skladu. Tato rozhodnutí o skladu mají závazný charakter: pokud jsme je jednou učinili, tak většinou platí pro dlouhé časové období.

Některá rozhodnutí o skladování se musí stále opakovat, protože se často mění podklady pro rozhodnutí. Krátkodobá rozhodnutí je třeba stále revidovat. Těžiště tvoří rozhodování o výši skladových zásob a o jejich průměrné době uskladnění. Obě veličiny se dají ovlivnit výši objednávacího množství.

O všech dlouhodobých rozhodnutích týkajících se skladu pojednáme pod heslem „uspořádání skladu“. V hesle „vytížení skladu“ se budeme věnovat krátkodobým rozhodnutím. Mezi uspořádáním a vytížením skladu existují vzájemné vztahy. Stanoví-li se v souvislosti s uspořádáním skladu skladová kapacita, vytváří se tím rámec pro budoucí vytížení skladu. Při dlouhodobém rozhodování o skladové kapacitě musíme znát budoucí vytížení skladu, tedy výši předpokládaného objednávacího množství. Při příliš vysoké skladovací kapacitě vznikají vysoké nevyužité náklady, při příliš malé skladovací kapacitě se musí skutečné realizovatelné objednávací množství odchýlit od optimálního, tj. nákladově nejvýhodnějšího objednávacího množství směrem dolů. Vysoké vytížení skladu z důvodu vysokých objednávacích množství má také vliv na organizační uspořádání skladu. Čím vyšší je vytížení skladu, tím přísnější musí být jeho organizace.

##### bb) Uspořádání skladu

V souvislosti s dlouhodobými rozhodnutími o skladu je třeba nejdříve vyjasnit otázku, zda má podnik zřídit velký centrální sklad nebo několik menších skladů na různých místech. Při centrálním skladování jsou náklady na správu skladu nižší než při decentralizovaném skladování. U centrálních velkoskladů se jednak dají zredukovat personální náklady, jednak může být dosaženo racionalizačních efektů výkonnějšími skladovacími a dopravními zařízeními. Pokud jsou však vzdálenosti k místům spotřeby relativně vysoké, tzn. pokud výrobní místa, která zpracovávají skladované zboží, leží



daleko od sebe, potom nákladová výhoda centrálního skladu může být vysokými vnitropodnikovými dopravními náklady snížena, často dokonce převážena.

K dlouhodobým rozhodnutím patří volba umístění skladu. To musí být zvoleno tak, aby vnitropodnikové dopravní náklady dosahovaly minima. Přitom je třeba mít na zřeteli nejen vzdálenosti od skladu k místům spotřeby, ale i četnost dopravních procesů a váhu, popř. objem zboží, které je třeba dopravit k jednotlivým pracovištím.

Při zřizování skladu je nejdůležitější otázkou jeho vybavení. Na druh skladování mají rozhodující vliv vlastnosti skladovaného zboží. Předně rozlišujeme mezi skladováním venku (volná skládka) a v uzavřených prostorách. K druhé skupině patří vedle běžných skladištních budov také nádrže, sila a zásobníky. Nejčastějším případem skladování je přízemní nebo patrová skladištní budova. Výhodou přízemních skladů je, že skladované zboží může být při dodání dopraveno bez překládky na své konečné místo ve skladu. Skladované zboží může být - většinou bez použití vysokozdvížného vozíku - přeneseno přímo z nákladního vozu na místo určení. Proti této výhodě nízkých dopravních nákladů stojí podstatná nevýhoda: potřebné velké manipulační plochy jdou na vrub čisté skladovací plochy a značně tím zvyšují náklady na budovy.

Při technickém uspořádání skladů se dá rozlišit několik organizačních forem.

O volném skladování se hovoří, když skladované zboží (např. sypká hmota) může být bez dalších zařízení skladováno na zemi. Tato forma skladovací techniky se hodí zvláště pro velké, neskladné díly a díly, které nelze stohovat. Jeho výhoda spočívá v nepatrném vybavení skladu, ve vysokém stupni využití plochy a v bezprostředním přístupu ke každé jednotlivé skladovací jednotce. Její nevýhoda spočívá ve špatném využití výšky prostoru a tím relativně vysokým skladovacím nákladům na jednotku.

Této nevýhodě se snažíme vyhnout blokovým skladováním. Skladované zboží lze stohovat pomocí vhodných pomocných prostředků (např. palet, kontejnerů atd.). Jednoduchý odběr stohovaného skladovaného zboží se dá provést pouze shora dolů. Proto zůstává nejdříve uskladněné zboží jednoho stohu nejdéle na skladě. Tento druh skladování se tedy nehodí pro zboží podléhající zkáze.

Volné a blokové skladování vyžaduje minimum skladového vybavení. Tato výhoda se ztrácí při skladování v příhradových regálech. Čím vyšší jsou regály, tím vyšší je stupeň využití prostoru. Skladování v příhradovém regálu je přehledné a umožňuje mít každý jednotlivý kus na dosah ruky. Je vhodné především pro skladování drobných dílů (šroubů, příslušenství, malých nástrojů atd.) Ve výrobním podniku se lze setkat s příhradovým regálem všude tam, kde se skladované zboží skládá z většího množství druhů s poměrně nepatrnou váhou. V obchodním podniku je to dominantní skladovací zařízení.

Zvláštní variantou příhradového regálu je vjezdny regál. Je obsluhován vysokozdvížným vozíkem. „Příhrádky“ je možno více a silněji zatěžovat než u normálního příhradového regálu. Příhrádky jsou navíc upraveny na velikost palet, pro které jsou určeny. Dopravní plochy musí být širší než u normálního příhradového regálu; vjezdny regál má zato větší hloubku regálu, takže stupeň prostorového využití může být zachován nebo dokonce zvýšen. Poněvadž palety mohou být kvůli existujícím mezipodlažím regálu odebírány v libovolném pořadí, je oblast použití vjezdného regálu podstatně širší než oblast blokového skladování, které je koncipováno pro hromadné zboží. Ve velkých supermarketech se vyvinula zajímavá varianta vjezdného regálu: zboží, obzvláště nápoje a konzervy, je skladováno nad vlastním prodejním regálem, který dosahuje výšky až dvou metrů, ve velkých obalech na paletách složených na sebe a v případě potřeby je vysokozdvížným vozíkem uloženo do prodejního regálu.

Průběžný regál spojuje skladovací funkci s dopravní. Na jednom konci je plněn skladovaným zbožím, na druhém konci se nachází místo odběru. Při každé nově příchozí skladovací jednotce je již stávající skladované zboží posouváno o kus dál směrem k místu odběru. „Podlahy“ průběžného regálu se skládají z posuvných válců nebo dopravních pásů. Tato skladová technika umožňuje přísné dodržení principů fifo. Nejdříve uskladněné zboží se odebírá jako první. Průběžný regál je proto zvláště vhodný pro (rychle se kazící) skladované zboží, u kterého záleží na přesné kontrole doby skladování.

Přesuvný regál je variantou příhradového regálu. Zatímco před každým příhradovým regálem musí být obslužná ulička, přesuvný regál je koncipován tak, že např. při 20 za sebou řazených regálech je k dispozici vždy jen jediná obslužná ulička. Libovolným přesouváním regálů může být uvolněna obslužná ulička pro kterýkoliv příhradový regál. Výhoda přesuvného regálu spočívá v jeho extrémně vysokém využití prostoru. Jeho nevýhodou je časově náročné doplňování a odběr zásob. Je proto vhodný pro skladování speciálních druhů s malou obrátkovostí.

### cc) Vytížení skladu

Vytížení stávající skladovací kapacity závisí na výši objednávkového množství. (čím je větší, tím více materiálu, popř. zboží musí být přijato na sklad. S velkým objednávkovým množstvím lze pokrýt spotřebu na delší období; průměrná doba skladování je poměrně vysoká. Je-li spotřeba plánovaného období, např. 600 tun materiálu, kryta deseti dílčími dodávkami, pak průměrný stav zásob činí 30 tun, pokud předpokládáme průměrnou spotřebu nakoupeného množství. Zvýší-li se ovšem příslušné objednávkové množství z 60 na 200 tun a je-li spotřeba období kryta pouze prostřednictvím tří nákupů, stoupá průměrný stav zásob na 100 tun. Otázka optimálního stavu zásob (optimálního vytížení skladu) je shodná s otázkou optimálního, tzn. nákladově nejvýhodnějšího objednávkového množství.

Dříve než věnujeme pozornost tomuto problému optimalizace, musí být vysvětleny oba nejdůležitější systémy realizace nákupu: systém signální hladiny zásob a systém dodávkového cyklu. Oba systémy jsou určeny třemi veličinami: objednávkovým množstvím, signálním stavem zásob a objednávkovým intervalem, tzn. časovým odstupem mezi dvěma objednávkami. Při systému signální hladiny zásob se stanoví objednávkové množství a signální stav zásob na plánovací období. Objednávkové intervaly jsou naproti tomu variabilní. Signálním stavem zásob označujeme stav zásob, při jehož dosažení musíme vystavit nové objednávky, abychom se podle možností vyhnuli nákladům z předčasného vyčerpání zásob.

Zjistí-li se např., že nákladově nejvýhodnější je objednat množství 2 000 jednotek a stanoví-li se signální stav zásob na 600 jednotek, potom podle systému signální hladiny zásob musí být objednáno další množství 2 000 jednotek, jakmile stav zásob klesne na 600 jednotek. Jsou-li objednávkové množství a signální stav zásob v systému objednávek jednou stanoveny, pak lze v nákupním sektoru dělat pouze rutinní rozhodnutí. Jsou-li v časovém průběhu výdeje ze skladu konstantní, pak jsou objednávkové intervaly vždy stejně dlouhé. Dochází-li v průběhu času k nepravidelným výdejům ze skladu, pak jsou v systému signální hladiny zásob objednávkové intervaly variabilní.

Systém dodávkového cyklu je charakterizován konstantními objednávkovými intervaly. Nejdříve se stanoví signální nebo cílový stav zásob, tzn. maximální zásoba tak, aby s jistotou vystačila k pokrytí spotřeby, která vznikne během objednávkového intervalu. Zatímco v systému signální hladiny zásob se přizpůsobujeme výkyvům ve spotřebě kratšími nebo delšími objednávkovými intervaly, v systému dodávkového cyklu probíhá přizpůsobení

změnou objednáacího množství. Ta musí stále odpovídat skladovému výdeji zaznamenanému v předešlém objednávkovém intervalu. Výše objednáacího množství tedy závisí na spotřebě v předcházejícím intervalu (např. v předcházejícím týdnu, měsíci apod.). V podnikové praxi převládá systém signální hladiny zásob. Proto se jím dále budeme podrobněji zabývat.

Aby mohl být umožněn bezporuchový průběh výrobního procesu, musí podnik disponovat rezervním stavem zásob. Takový stav označujeme jako pojistnou nebo minimální zásobu. Představuje množství zásob, pod které se nesmíme za normálních okolností nikdy dostat a z něhož můžeme čerpat pouze tehdy, když je plánovaná pořizovací doba z jakýchkoli nepředvídatelných důvodů překročena nebo je-li skutečná spotřeba větší než plánovaná. Dodatečná objednávka se musí uskutečnit včas, aby byly zásoby vzhledem k normální pořizovací době doplněny dříve, než použijeme pojistnou zásobu.

Výše pojistné zásoby se dá případ od případu odhadnout na základě empirických hodnot. Musí být přizpůsobována měnícímu se stupni vytiženosti a musí být také odpovídajícím způsobem měněna při zvýšení nebo snížení rizik na nákupních trzích. Přitom musí podnik pamatovat na to, aby nestanovil pojistnou zásobu na základě přehnané opatrnosti příliš vysoko, neboť kapitál vázaný v pojistné zásobě je prakticky umrtven, jelikož se tato zásoba normálním způsobem hodnotově neobrací. Vyvolává pouze úrokové náklady, aniž by přinášela bezprostřední výnos. Prospěšnost pojistné zásoby spočívá v tom, že chrání podnik před **eventuálními riziky na nákupním trhu, a tak** se vyhýbá ztrátám nebo zmenšuje ztráty, které mohou vzniknout poruchou nebo přerušením výrobního procesu v důsledku nedostatku materiálu.

K zásobě označené jako pojistná dále přistupuje zásoba, která je potřebná k překlenutí doby pořízení. Dobou pořízení označujeme časový úsek mezi ohlášením spotřeby a okamžikem, v němž je materiál pro zamýšlený účel k dispozici ve výrobním procesu. Spotřeba se ohlašuje nákupnímu oddělení, které po výběru dodavatele (eventuálně po vyžádání si nabídek) realizuje objednávku. Dodavatel má určitou dodací lhůtu. K tomu přistupuje přepravní čas a čas na kontrolu předmětu po vstupu do podniku. Jedná-li se o předměty, které podnik sám vyrábí (stroje, nástroje), pak se doba pořízení skládá z doby, kterou potřebuje výroba pro postoupení zakázky do výroby, a z výrobní doby.

Aby mohla nákupní oddělení provádět dodatečné objednávky v termínu, musí znát správa skladu výši zásob, při jejímž dosažení musí podat hlášení nákupnímu oddělení. Tuto zásobu označujeme jako signální nebo objednávkový stav zásob. Ten musí být tak veliký, aby se sklad naplnil dříve, než se začne čerpat pojistná zásoba. Odpovídá spotřebě během doby pořízení a leží tedy o tuto spotřebu nad pojistnou zásobou.

Označíme-li signální stav zásob  $B_m$ , spotřebu za časovou jednotku  $S_t$  a dobu pořízení  $t_b$ , tak platí:

$$(7) \quad B_m = S_t \cdot t_b$$

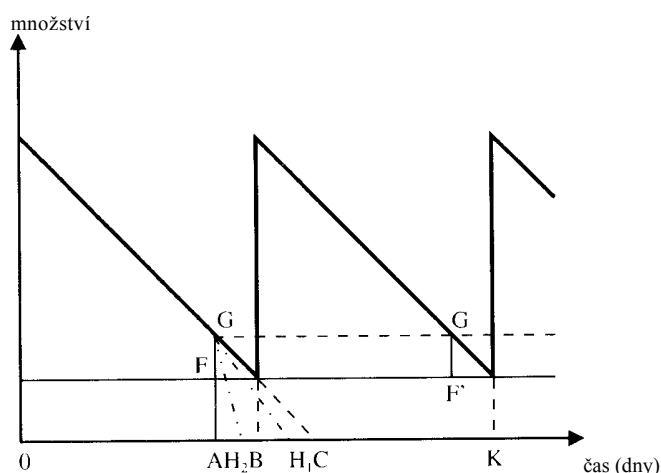
Je-li k dispozici pojistná zásoba ( $B_e$ ), pak má výraz pro signální stav zásob tvar:

$$(8) \quad B_m = S_t \cdot t_b + B_e$$

Je-li např. spotřeba 100 jednotek na den a nákup se provádí vždy na 20 dní, dostaneme nákupní množství 2 000 jednotek. Předpokládejme dále, že máme pojistnou zásobu 500 jednotek a že doba pořízení činí 6 dní. Celkový stav zásob tedy na počátku výroby dosahuje výše 2 500 jednotek. Signálního stavu zásob je dosaženo za předpokladu pravidelných

odběrů, poklesne-li stav na 1 100 jednotek (pojistná zásoba = 500 + spotřeba během doby pořízení = 600).

Obrázek 12 označuje úsečkou 0B dobu spotřeby jedné dodávky (20 dní), jejíž výše činí  $DE = 2\,000$  jednotek. 0D představuje pojistnou zásobu, která má jistit podnik před poruchami výrobního procesu z nákupní strany, pokud je spotřeba vyšší než plánovaná nebo pokud je doba pořízení delší než plánovaná. Doba pořízení je AB; v této době se plánovitě spotřebovává množství FG, takže pojistná zásoba zůstává nedotčena. Signální stav zásob včetně pojistné zásoby je znázorněn úsečkou AG. Jakmile stav zásob poklesne na bod G, musí být vyrozuměno nákupní oddělení.

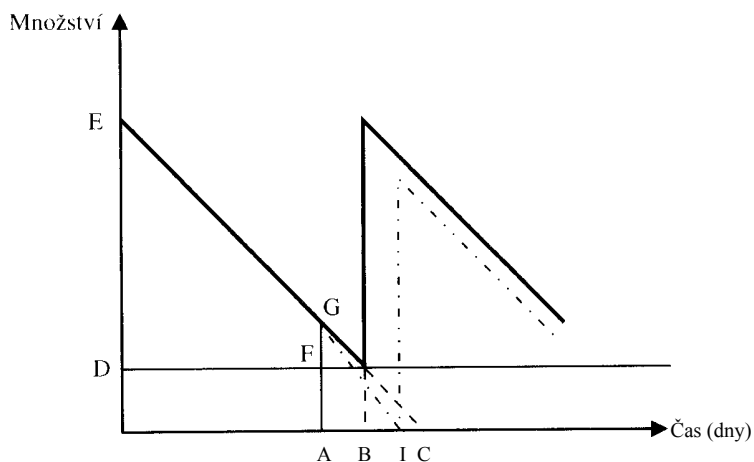


Obr. 12

Nastane-li v nákupu nepředvídatelné zpoždění, může podnik pokračovat ve výrobě (popř. obchodní podnik v odbytu) tak dlouho, dokud není tato pojistná zásoba spotřebována. V našem případě tedy za předpokladu neměnné spotřeby po uplynutí normální doby pořízení dalších pět dnů (bod C). Potom nastane až do dodávky přerušení výrobního procesu.

Vzroste-li po dosažení signálního stavu zásob odběr, pak může být pokryt z pojistné zásoby, pokud průběh křivky spotřeby neprobíhá strměji než průběh odpovídající přímce GB (např.  $GH_1$ ). V opačném případě, např. při průběhu odpovídajícímu přímce  $OH_2$ , nastane přerušení pro období  $H_2B$ , poněvadž celkový stav zásob je spotřebován před příchodem dodatečné dodávky.

Přímka GI ukazuje kombinovaný případ (obrázek 13). Dochází jak k vyšší spotřebě, tak také k opožděné dodávce, aniž by selhal sklad. Pojistná zásoba je v okamžiku I spotřebována, poněvadž kvůli zvýšené spotřebě klesá stav zásob podle přímky GI (a ne podle GC, jak bylo plánováno). Uskuteční-li se dodávka v pozdějším okamžiku než I, pak je přerušení nevyhnutelné.



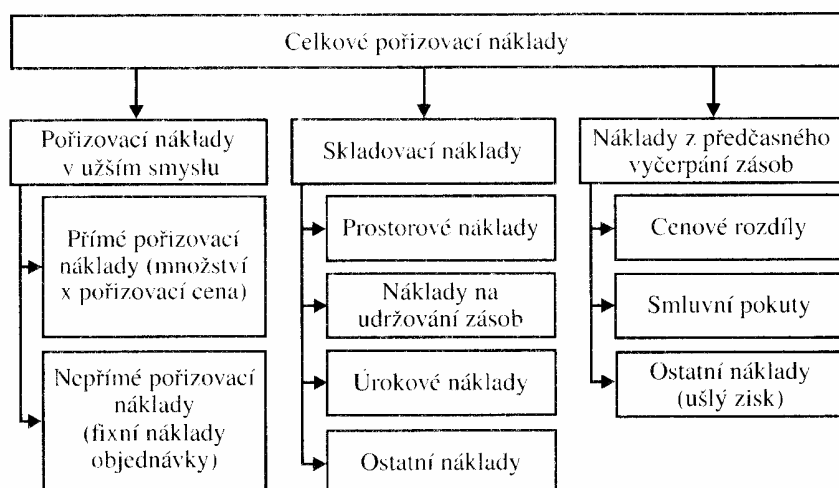
Obr. 13

Předpokládejme, že doba pořízení je delší než doba spotřeby dodávky, např. 26 dní. V tomto případě byly v okamžiku B dodané zásoby jistě objednány už v dřívějším období. Ohlášení potřeby, které se uskutečnilo v okamžiku A, vede k dodávce teprve v okamžiku K (obrázek 12).

#### dd) Zjištění optimálního objednáciho množství

Při dosavadních úvahách o vytížení skladu jsme vycházeli z předem daného objednáciho množství a předpokládali jsme, že nákup probíhá v určitých časových odstupech, tzn. že za předpokladu průběžné spotřeby se pořizuje vždy určité množství. Čím jsou časové intervaly kratší, tím menší je objednáci množství, a tím kratší je průměrná doba **skladování**; **čím jsou intervaly větší, tím větší je i objednáci množství**, a tím delší je průměrná doba skladování. Nyní bychom měli sledovat otázku, jak se dá zjistit optimální velikost objednáciho množství.

Podnik se snaží o to, aby celkové pořizovací náklady dosáhly minima. Celkové náklady nákupu se skládají z pořizovacích nákladů v užším smyslu, skladovacích nákladů a z nákladů z předčasného vyčerpání zásob:



Obr. 14

Při pořizovacích nákladech v užším smyslu se dá rozlišovat mezi přímými a nepřímými náklady. Přímé pořizovací náklady odpovídají nákupním nákladům. K nepřímým pořizovacím nákladům se počítají náklady nákupního oddělení, jakož i příjem a kontrola zboží. Jsou zcela nezávislé na výši objednáčích množství. Označují se proto jako fixní náklady objednávky. Jejich výše je závislá na počtu objednávek za období. Čím je počet objednávek menší, tím jsou fixní náklady objednávky za období nižší.

Pokud podnik objednává během nákupního období např. deset malých dílčích množství, vznikají fixní náklady objednávky desetkrát. Rozdělí-li naproti tomu objednáčích množství do dvou velkých objednávek, vznikají fixní náklady objednávky dvakrát. Existence těchto nepřímých pořizovacích nákladů způsobuje odpovídající zvětšení objednáčích množství a skladových zásob.

Stejnou tendenci vyvolávají přímé pořizovací náklady (nákupní náklady). Prostřednictvím množstevních rabatů a příznivých dodacích a platebních podmínek, které závisí na výši objednáčích množství, mohou být jednotkové náklady volbou velkých objednáčích množství redukovány. Při nákupu velkých množství na delší časová období navíc neexistuje nebezpečí, že krátkodobou změnou situace na trhu nastanou nákupní potíže. Proti tomu stojí nevýhoda podstatně vyšších skladovacích nákladů.

Výše skladovacích nákladů závisí na kvantitativním a hodnotovém stavu zásob a na době skladování. Všechny tři veličiny rostou se stoupajícím objednáčích množstvím. Náklady spojené s péčí o zásoby a s udržováním zásob se označují jako náklady na skladování. Prostorové náklady (odpisy, úroky, osvětlení, topení, údržba aj.) rostou s velikostí skladového hospodářství, stejně jako samotné náklady na skladované zásoby. Ve vysokých stavech zásob je totiž vázáno velmi mnoho kapitálu a pomalým obratem skladu vznikají vysoké úrokové náklady a velké zatížení likvidity. Kromě toho se zvětšují rizika zkázy, úbytku nebo také zastarání změnou módy a techniky, a tedy také kalkulační pojišťovací náklady. Nelze zapomínat na to, že i náklady na správu skladu rostou.

Náklady z **předčasného vyčerpání zásob vznikají tehdy, když poslední objednáčích množství bylo příliš malé**, protože byla spotřeba neočekávaně vysoká nebo další dodávka došla opožděně. Chybějící množství může mít za následek, že chybějící materiál je nahrazen hodnotnějším, a tedy draž nakoupeným materiálem, který máme na skladě. V tomto případě se náklady z předčasného vyčerpání zásob rovnají cenové diferenciaci mezi oběma materiály, násobené chybějícím množstvím. Snižuje-li chybějící množství expediční pohotovost podniku a je-li v případě opožděného plnění sjednáno penále, potom toto penále představuje náklady z předčasného vyčerpání zásob. V nejnepříznivějším případě má předčasné vyčerpání skladu za následek úplný výpadek expediční pohotovosti, a tím ztrátu zakázek. Náklady z předčasného vyčerpání zásob (ostatní náklady) se potom skládají i ušlého zisku a ztráty goodwill. Proti vzniku nákladů z předčasného vyčerpání zásob se bráníme vytvářením operativních skladů.

Z dosavadních úvah o složkách celkových nákladů nákupu zobrazených na obrázku 14 vyplývá, že minimalizace pořizovacích nákladů vyžaduje odpovídající relativně vysoké objednáčích množství a sklady zásob. Pokud mají být skladovací náklady minimalizovány, musí být skladování omezeno na minimum a nákup přizpůsoben denní spotřebě prostřednictvím co možná nejmenšího objednáčích množství. Minimalizace pořizovacích nákladů (množstevní rabaty, fixní náklady objednávky) jako i nákladů z předčasného vyčerpání zásob (riziko předčasného vyčerpání skladu, penále) hovoří tedy pro vysoké

objednacích množství, minimalizace skladových nákladů (prostorové a úrokové náklady) pro nízké objednacích množství.

Kromě dosud jmenovaných faktorů je třeba při zjišťování optimálního objednacích množství brát ohled na tyto údaje: celková spotřeba během plánovacího období a její časové rozdělení, doba pořízení, možnost dílčích dodávek v rámci velké objednávky, skladovací kapacita a finanční omezení.

S přihlédnutím ke všem jmenovaným údajům se modely skladování komplikují tak, že k jejich řešení musíme přibrat metody matematického plánování. Komplexní rozhodovací modely, které berou ohled na všechny údaje relevantní pro nákup a sklad, nemůžeme na tomto místě probrat. Vzhledem k potížím při sběru dat nacházejí také v praxi jen omezené použití. Zjištění optimálního objednacích množství zde můžeme zobrazit jen za zjednodušených předpokladů, které učiníme tzv. základním modelem.

Základní model ke zjištění optimálního objednacích množství považuje tyto údaje za dané a využívá přitom následujících symbolů:

B	= roční spotřeba
c	= pořizovací cena na jednotku vyplaceně do skladu
$N_f$	= fixní náklady objednávky (nepřímé odběratelské náklady na objednávku)
i	= procentní sazba úrokových nákladů za rok
l	= procentní sazba skladovacích nákladů za rok
q	= $\frac{i+l}{100}$ = souhrnná sazba úrokových a skladovacích nákladů za rok
N	= celkové náklady na nákup a skladování za rok

Proti těmto daným veličinám stojí jako hledaná veličina optimální objednacích množství:

m	= objednacích množství
$m_{opt}$	= optimální objednacích množství

Ze stávajících údajů se dá zjistit optimální objednacích množství takto:

$$B \cdot c + \frac{N_f}{m} \cdot B + \frac{m \cdot c}{2} \cdot q = N$$
$$m_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot N_f}{c \cdot q}}$$

Přímé pořizovací náklady/rok + Nepřímé pořizovací náklady/rok + Skladovací náklady/rok = Celkové náklady/rok

Zjištění optimálního objednacích množství spočívá v základním modelu na následujících zjednodušených předpokladech:

- (1) Plánování nákupu se uskutečňuje na rok.
- (2) Roční spotřeba je známá předem.
- (3) Spotřeba a také skladový výdej nepodléhají časovým výkyvům.
- (4) Rychlost nákupu je neomezeně vysoká.
- (5) Nová dodávka přichází teprve tehdy, je-li sklad beze zbytku vyprázdněn.
- (6) Úbytek a zkažení skladovaného zboží je vyloučeno.
- (7) Neexistují žádné množstevní rabaty.

- (8) Neexistují žádné dílčí dodávky.
- (9) Všechny náklady (pořizovací cena, skladovací a úrokové náklady, fixní náklady objednávky) jsou během plánovacího období konstantní.
- (10) Neexistují žádná finanční a kapacitní omezení.

Použitelnost tohoto vzorce je omezena zejména tím, že předpokládá dané množství skladových výdejů za období a nepřetržitý výdej ze skladu během období (viz obrázek 12 a 13). Tyto předpoklady by mohly být splněny u skladů surovin, u hromadné výroby a při volbě co nejkratšího zkoumaného období. U skladu hotových výrobků v průmyslovém podniku nebo u obchodních podniků jsou tyto předpoklady nerealistické; zde je třeba mnohem více počítat se sezónními, konjunkturálními a náhodnými výkyvy celkového výdeje za období a nelze počítat s průběžným výdejem ze skladu.

Možnosti řešení prohlédů tohoto druhu byly - jak už jsme se zmínili - vypracovány pomocí metod operačního výzkumu Operation Research. Namísto dané budoucí spotřeby pracujeme v těchto modelech s jejím pravděpodobnostním rozdělením a namísto známých nákladů se pracuje s očekávanými náklady. Od zobrazeného základního modelu se navíc tyto modely liší tím, že připouštějí chybějící množství a započítávají jejich náklady (únik zisku, příslušné nevyužité náklady).

Skladování se kryje s optimálním skladovaným množstvím prakticky jen ve výjimečných případech, poněvadž objednávkové množství je ovlivňováno kromě pořizovacích a skladovacích nákladů ještě četnými dalšími faktory. Očekávání podnikového vedení se projevují při dlouhodobém nákupu v objednávkových množstvích. Očekávají-li se rostoucí ceny, zvyšuje se skladování, v opačném případě se snižuje. V dobách silně kolísajících cen se skladování může stát přemětem spekulace. Počítá-li se s přesuny poptávky, se změnami módy, s technickým pokrokem, projeví se to při dlouhodobém plánování nákupu už z důvodů obezřetnosti v nákupním sektoru dříve, než jsou změny ve výrobě a odbytů provedeny, popř. než nastanou.

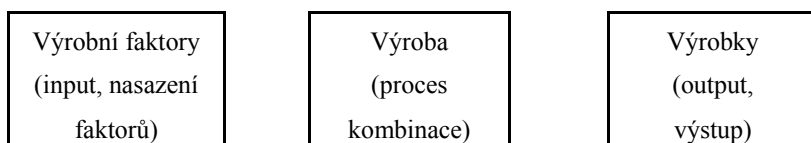
K tomu přistupuje skutečnost, že se plánování nákupu vztahuje nejen na suroviny, pomocný a režijní materiál, součásti nebo zboží, ale také na pořízení investičního majetku. Plánování nákupu včetně investičního plánování musí být uvedeno v soulad s finančním plánováním. Problémem financování je také otázka optimálního stavu zásob. Na stavu likvidity podniku závisí, zdali se dá teoreticky stanovené optimum také realizovat nebo zda se skutečný stav zásob musí s tímto optimem rozcházet, např. vzhledem k vážným příchoďům plateb nebo k vysokému napětí likvidity z důvodu nových investičních záměrů.

#### **IV. Produkční teorie a teorie nákladů**

##### **1. Cíle a dílčí oblasti produkční teorie a teorie nákladů**

Podniky vyrábějí statky kombinací nebo přeměnou jiných statků. Statky vyráběné podniky označujeme jako výrobky, output nebo výstup, k produkci použité statky jako výrobní faktory, input nebo použití faktorů. Např. výrobce nábytku vyrábí nábytek (výrobek) s použitím dřeva, šroubů a kliehu (materiál), s použitím nástrojů a strojů (hmotný investiční majetek) a s nasazením práce. Výrobky jsou tedy vytvořeny určitou kombinací výrobních faktorů materiálů, hmotného investičního majetku a práce.





Obr. 15 Výrobní proces

Cíl produkční teorie spočívá v zjišťování funkčního vztahu mezi množstvím použitých výrobních faktorů a množstvím jimi vyrobených výrobků (objemem výroby). Pokud jde o výše uvedeného výrobce nábytku, produkční teorie by měla např. zodpovědět otázku, kolik bude zapotřebí dřeva, šroubů, kluhu, pracovní doby a strojových hodin k výrobě jednoho, dvou nebo více stolů typu M.

Podnikovému ekonomovi ovšem nestačí získat informace o kvantitativních vztazích mezi inputem a outputem. Zajímá ho nejen množství spotřebovaných výrobních faktorů, ale také to, kolik tato spotřeba, a tedy výroba jednotlivého výrobku stojí. K tomuto účelu musí být v produkční teorii zjištěná množství spotřeby ohodnocena, tedy násobena cenami příslušných výrobních faktorů. Cílem teorie nákladů je tedy zobrazení funkčních vztahů mezi objemem výroby a výrobními náklady. Pro výrobce nábytku by byla relevantní např. teoretická otázka, jak se vyvíjí celkové náklady, zvýší-li se výroba stolu typu M o 10 %.

## 2. Základy produkční teorie

### a) Výrobní modely a funkce

Budeme zkoumat jednoduchou výrobu, při které se vyrábí výrobek M kombinací dvou výrobních faktorů  $R_1$  a  $R_2$ . Denně vyrobené množství výrobku M činí 5 jednotek ( $m=5$ ). Dále se předpokládá, že existují různé možnosti výroby 5 jednotek M pomocí obou výrobních faktorů  $R_1$  a  $R_2$ . Ty je např. možné vyrábět kombinací jedné jednotky  $R_1$  a pěti jednotek  $R_2$  ( $r_1=1, r_2=5$ ) nebo kombinací tří jednotek  $R_1$  a tří jednotek  $R_2$  ( $r_1=3, r_2=3$ ).

Princip hospodárnosti požaduje vyrobit uvažovaný fyzický objem produkce s minimálními výrobními faktory, tedy neproplýtvat žádné výrobní faktory. Z tohoto pohledu jsou některé ze zobrazených kombinací ekonomicky smysluplnější než ostatní. Kombinace faktorů B je např. smysluplnější než kombinace C. V obou případech použijeme dvou jednotek  $R_1$  ( $r_1=2$ ). Zatímco se však v bodě B používá jenom tři jednotek výrobního faktoru  $R_2$  ( $r_2=3$ ), v bodě C je to 6 jednotek ( $r_2=6$ ). Ve srovnání s bodem B se tedy v bodě C proplývají 3 jednotky faktoru  $R_2$ .

Na obr. 16 jsou všechny kombinace faktorů, u nichž jsou proplýtvány výrobní faktory, zobrazeny prázdným kroužkem (o). Body zobrazené plným kroužkem (•) jsou naproti tomu charakterizovány tím, že za daných technických podmínek není možné uvažovaný objem výroby ( $m=5$ ) vyrobit při zmenšeném použití jednoho výrobního faktoru, aniž by se zvýšilo použití druhého výrobního faktoru. Tyto kombinace výrobních faktorů, u nichž nenastává žádné plýtvání, se označují jako technicky efektivní. Plné kroužky na obr. 16 tedy charakterizují technicky efektivní kombinace faktorů a prázdné kroužky technicky neefektivní kombinace faktorů. Zahrnují-li se do zkoumání různé objemy výroby, pak se výroba jako efektivní označuje pouze tehdy, když bude dodržen princip hospodárnosti, když tedy budou splněny následující dva předpoklady:

(1) Daný objem výroby není možné vyrábět při zmenšeném množství jednoho výrobního faktoru, aniž by se zvýšilo množství minimálně jednoho dalšího výrobního faktoru.

(2) S daným množstvím každého výrobního faktoru není možné vyrábět vyšší objem výroby.

Předpokládáme-li u všech výrobních faktorů a výrobků libovolnou dělitelnost a homogenitu, pak lze vztahy mezi technicky efektivními kombinacemi faktorů a objemem výroby znázornit produkčními funkcemi. Požadavek na libovolnou dělitelnost je splnitelný např. tehdy, když místo měření objemu výroby počtem kusů probíhá měření podle váhy, prostorových nebo plošných jednotek. Homogenitou rozumíme vzájemnou a libovolnou zaměnitelnost jednotek jednoho výrobního faktoru nebo výrobku. Zobrazuje-li např. faktor  $R_1$  pracovní hodiny, pak kvalita jedné pracovní hodiny musí být nezávislá na tom, zdali byla vykonána pracovníkem A nebo B a zdali byla vykonána dopoledne nebo odpoledne.

Pro zde popsany příklad se dá tedy sestavit tato produkční funkce:

$$(13) \quad m = f(r_1, r_2)$$

Produkční funkce představuje funkční vztah mezi množstvím faktorů  $r_1$  a  $r_2$  (input) a objemem výroby  $m$  (output) u technicky efektivní výroby. Pro každou možnou technicky efektivní kombinaci faktorů udává produkční funkce výši příslušného objemu výroby. V obecné formě lze objem výroby  $m$  zobrazit pomocí produkční funkce jako funkci výrobních faktorů  $R_1$  až  $R_n$  s množstvím  $r_1$  až  $r_n$ :

$$(14) \quad m = f(r_1, r_2, \dots, r_n)$$

Místo pojmu produkční funkce se častěji používá - obzvláště při zobrazení komplexních výrobních postupů - pojem výrobní model. Zde zobrazený výrobní model představuje nejjednodušší případ jednostupňové výroby jediného výrobku. Pokud do tohoto modelu zahrneme i vícestupňovou výrobu a výrobu více statků, můžeme rozlišit na obrázku 17 znázorněné druhy výrobních modelů.

Výrobní stupně	Výrobky	Výrobní modely	
		jeden	více
jeden	jeden	jednostupňové modely jednoho výrobku	jednostupňové modely více výrobků
více	více	vícestupňové modely jednoho výrobku	vícestupňové modely více výrobků

Obr. 17: Druhy staticky determinovaných výrobních modelů

Následující výklad se omezuje na jednostupňové jednovýrobní modely. Při grafických analýzách je výroba uspořádána ještě jednodušeji, viz zde uvedený příklad. Vycházíme přitom z toho, že k výrobě se použijí jen dva výrobní faktory  $R_1$  a  $R_2$ . Za základ tedy bereme produkční funkci typu (13). Toto omezení dovolí zobrazení vztahů produkční teorie v rámci dvou-, popř. třírozměrných grafů.

Doposud popsané výrobní modely nebo produkční funkce jsou dále charakterizovány tím, že se všechny veličiny (množství použitých faktorů a objem výroby) vztahují na jedno pevně dané období. V příkladu zkoumaném v této kapitole je to období jednoho pracovního dne ( $m = 5/\text{den}$ ). Kromě toho se předpokládá jistota u dat, s kterými se pracuje. Jedná se tedy o staticky determinovaný výrobní model. Pokud naproti tomu

zohledňujeme také časový průběh výrobního procesu, jde o dynamický model. Bereme-li na základě úvah z teorie pravděpodobnosti ohled na nejistotu, jedná se o stochastický model.

Také zde se vysvětlení omezuje na nejjednodušší případ staticky determinovaných výrobních modelů. S ohledem na tato omezení je též zřejmé, že se u popsáných produkčních funkcí jedná o modelová pozorování, se kterými se těžko v této jednoduché formě ve skutečnosti setkáme. To lze např. vyvodit z toho, že

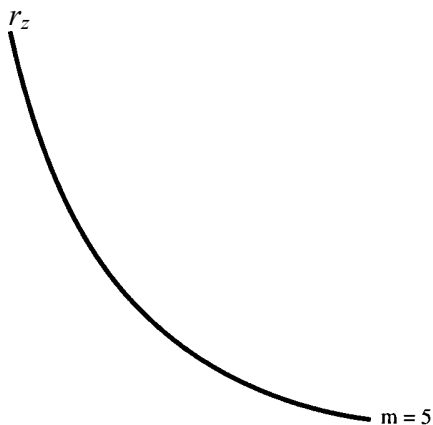
- aplikace dynamicky stochastických výrobních modelů pro víceúrovňové podniky s více výrobky je bližší realitě než aplikace staticky determinovaných výrobních modelů pro jednostupňové jednovýrobní podniky. Tyto modely jsou však pro praxi příliš nákladné;
- předpoklady libovolné dělitelnosti a homogenity jsou jen zřídka splnitelné;
- zjištění všech ve výrobním procesu použitých výrobních faktorů s jejich specifickými vlastnostmi (u zemědělské výroby např. vedle půdy, práce a strojů také podnebí, životní podmínky, kvalita půdy atd.) by bylo v praxi těžko proveditelné.

Výrobně-teoretické úvahy jsou tedy v první řadě relevantní pro porozumění základním podnikově-hospodářským souvislostem. Kvůli svým modelovým zjednodušením jsou však jen ve výjimečných případech vhodné pro řešení praktických výrobních problémů.

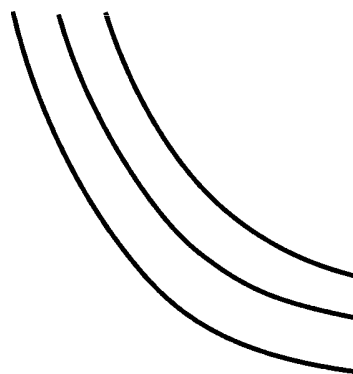
#### b) Substituovatelnost a limitovanost

Výše jsme definovali produkční funkci jako zobrazení funkčního vztahu mezi inputem a outputem u technicky efektivní výroby. Bereme-li za základ zde popsáný příklad, tentokrát však s ohledem na libovolnou dělitelnost výrobních faktorů, a znázorníme-li všechny možné technicky efektivní kombinace faktorů pro výrobu objemu výroby  $m = 5$ , pak dostaneme funkci zobrazenou na obr. 19.

Zobrazená křivka výrobních možností se označuje také jako izokvanta. Izokvanta představuje geometrické vyjádření všech technicky efektivních kombinací faktorů, které vedou ke stejnému objemu výroby. Pro různé objemy výroby existují různé izokvanty, jak ukazuje obr. 20.



Obr. 19: Křivka výrobních možností



Obr. 20: Izokvanty pro alternativní objemy výroby

Jestliže místo toho znázorníme objem výroby  $m$  (fyzický výnos) jako kolmici k příslušné kombinaci faktorů  $(r_1, r_2)$ , pak dostaneme trojrozměrné zobrazení, tzv. produkční kopec (prostorový graf produkční funkce). Pro každou možnou technicky efektivní kombinaci faktorů udává prostorový graf produkční funkce příslušný objem výroby.

Zkoumané příklady jsou charakteristické tím, že tentýž objem výroby je možné vyrábět různými kombinacemi obou výrobních faktorů. Výrobní faktory tedy mohou být ve výrobním procesu vzájemně nahrazovány nebo substituovány; jedná se o substituční produkční funkce. Při výrobních faktorech vzájemně substituovatelných se můžeme zcela zřítci výrobního faktoru  $R_1$  nebo  $R_2$ ; v takovém případě mluvíme o alternativní substituci. Vyžaduje-li naproti tomu kombinační proces - jak je znázorněno v příkladě - použití minimálního množství každého výrobního faktoru, pak se jedná o omezenou (periferní) substituci.

Práce a výkon strojů jsou omezeně zaměnitelné. Jedná se o substituční výrobní faktory. Naproti tomu práce nemůže substituovat použití materiálu potřebného k výrobě nábytku. V tomto případě hovoříme o limitovaných výrobních faktorech. Limitovaná produkční funkce vychází z pevných poměrů použitých faktorů. Pro každý objem výroby (např.  $m = 5$ ) zde existuje pouze jedna možná efektivní kombinace faktorů (např.  $r_1=10, r_2=10$ ), takže se izokvanty dají zobrazit ve formě jednotlivých bodů (obr. 22).

Produkční kopec limitované produkční funkce je tudíž zobrazen svislou rovinou.

Geometrické spojení všech efektivních kombinací faktorů se označuje jako procesní přímka. Pro limitované výrobní procesy je charakteristické, že nemůžeme rozlišovat mezi několika kombinacemi faktorů (substituce faktorů), ale pouze mezi více výrobními procesy s vždy předem danou kombinací použití - např. změnou vyrábějícího stroje - (procesní substituce). Změní-li se výrobní proces, pak se jedná o změnu procesu. Pro příslušný výrobní proces vyplývá tedy druhá procesní přímka. Čím je možných změn procesu více, tím existuje více procesních přímek.

### 3. Základy teorie nákladů

#### a) Vztah mezi produkčními a nákladovými funkcemi

Pomocí produkční teorie lze z počtu možných výrobních procesů vybrat ty procesy, které jsou vzhledem k dodržení principu hospodárnosti optimální. V rovině produkční teorie je přitom pomocí kritéria efektivnosti sledován princip hospodárnosti tím, že se vyřadí všechny neefektivní (faktory nevyužívající) výrobní procesy.

V teorii nákladů jsou výrobní faktory používané k výrobě oceňovány, tedy násobeny tržními cenami faktorů. Kvantitativní struktura výroby, zjištěná pomocí produkční teorie, je teorií nákladů doplněna o hodnotovou strukturu. Právě tak může být fyzický output (objem výroby  $m$ ) transformován do hodnotové veličiny „příjmy“ tím, že se fyzický objem násobí tržní cenou výrobku. Podnikatelský zisk dostaneme jako rozdíl mezi příjmy a náklady.

Pokud u substitučních produkčních funkcí - např. v teplárně - existuje k výrobě téhož objemu více alternativních výrobních možností (uhlí nebo olej), pak jsou příjmy u každé výrobní alternativy sice stejné, náklady se však mohou lišit. Zisk podniku se tak u jednotlivých alternativ liší: je tím větší, čím větší je rozdíl mezi příjmy a náklady, čím jsou tedy náklady nižší. V takovém případě je úkolem teorie nákladů vybrat z technicky efektivních výrobních

procesů ten, který vede k minimálním nákladům a představuje tedy ekonomicky nejefektivnější výrobní proces (cíl minimalizace nákladů).

Ocenění výrobních faktorů vede ke sjednocení početních veličin: Místo udávání spotřeby faktorů v kusech, kilogramech atd. pro materiál a v hodinách pro nasazení práce a hmotného investičního majetku, se nyní měření provádí jednotně v peněžních jednotkách (např. v DM). Teprve toto sjednocení umožňuje vybrat si z mnoha technicky efektivních možností výrobní proces s minimálními náklady. Náklady představují spotřebu výrobních faktorů oceněnou penězi (včetně veřejných výdajů), která je vyvolána tvorbou podnikových výkonů.

Produkční funkce představuje kvantitativní vztahy mezi množstvím faktorů a objemem výroby. Ohodnotíme-li množství faktorů  $r_1, r_2, \dots, r_n$  cenami  $c_1, c_2, \dots, c_n$ , pak dostaneme funkci celkových nákladů:

$$(43) \quad N = c_1 \cdot r_1 + c_2 \cdot r_2 + \dots + c_n \cdot r_n$$

Množství faktorů  $r_1$  až  $r_n$  představuje kvantitativní strukturu a ceny  $c_1$  až  $c_n$  hodnotovou strukturu. Poněvadž množství faktorů závisí na objemu výroby, nákladová funkce současně odráží závislost nákladů na objemu výroby.

b) Odvození funkce celkových nákladů

aa) Nákladové izokvanty

Celkové náklady  $N$  jsou funkcí objemu výroby  $m$  (rovnice (44)). Ceny faktorů  $c_1$  až  $c_n$  platí dále jako trhem dané a jsou konstantní. U produkční funkce typu

$$(45) \quad m = f(r_1, r_2)$$

je objem výroby  $m$  závislý na výši použití faktorů  $r_1$  a  $r_2$ . Jsou-li dané  $c_1$  a  $c_2$ , lze znázornit funkci celkových nákladů pro takovou produkční funkci následujícím způsobem:

$$(46) \quad N = c_1 \cdot r_1 + c_2 \cdot r_2$$

Celkové náklady závisí pouze na množství faktorů  $r_1$  a  $r_2$ . Máme-li k dispozici daný nákladový rozpočet  $N^0$ , pak lze tento rozpočet rozdělit různým způsobem na oba výrobní faktory  $R_1$  a  $R_2$ . Použijeme-li celkový rozpočet výhradně ke koupi výrobního faktoru  $R_1$ , pak můžeme získat

$$(47) \quad r_1 = \frac{N^0}{c_1}$$

jednotek výrobního faktoru  $R_1$ , zatímco investice výlučně do výrobního faktoru  $R_2$  umožní koupi

$$(48) \quad r_2 = \frac{N^0}{c_2}$$

jednotek  $R_2$ . Rozdělíme-li nákladový rozpočet  $N^0$  rozdílným způsobem na oba výrobní faktory, pak analogicky k výrobním izokvantám mohou být zobrazeny různé kombinace ve formě nákladových izokvant v grafu  $r_1$  a  $r_2$ .

Působení změn dat, které jsou relevantní pro nákladové izokvanty, je ještě jednou shrnuto na obr. 42.

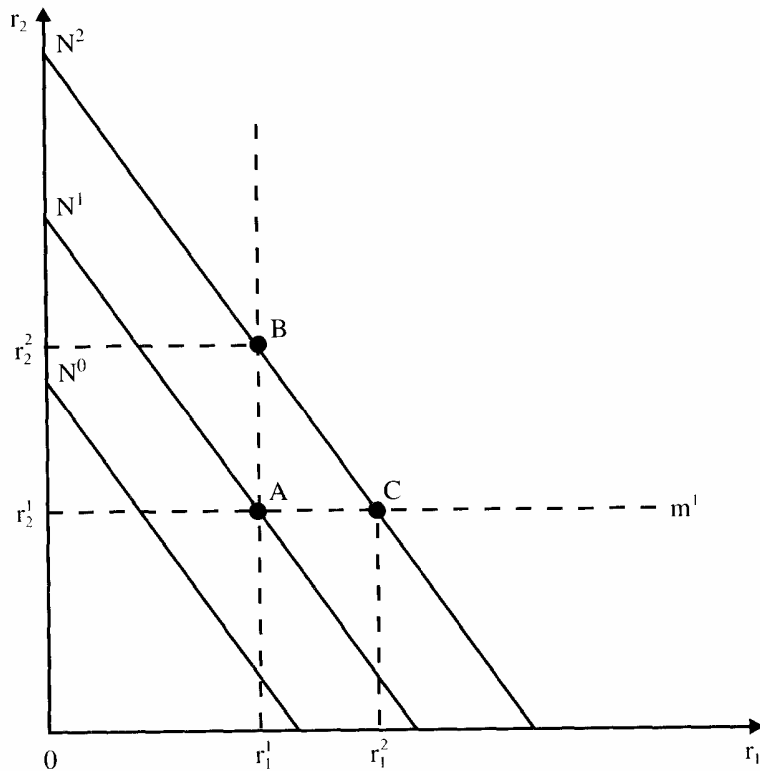
Zvýšení ...	Účinek
...nákladového rozpočtu $N$	rovnoběžný posun nákladové izokvanty doprava nahoru
...ceny výrobního faktoru $c_1$	posun průsečíku na ose $x$ doleva, strmější průběh izokvanty
...ceny výrobního faktoru $c_2$	posun průsečíku na ose $y$ dolů, pozvolnější průběh izokvanty

Obr. 42: Působení změn dat na nákladové izokvanty

#### bb) Nákladové minimum u limitovaných produkčních funkcí

V předchozí kapitole uvedené nákladové izokvanty zobrazují všechny kombinace  $r_1$  a  $r_2$ , které vedou k realizaci téhož nákladového rozpočtu. Pomocí výrobních izokvant jsou naproti tomu zobrazeny všechny kombinace  $r_1$  a  $r_2$ , které vedou k realizaci téhož objemu výroby  $m$ . Znázorníme-li oba druhy izokvant v jednom grafu, pak dostaneme pro limitované produkční funkce zobrazení znázorněné na obr. 43.

Výrobní izokvanta ukazuje, že k výrobě objemu  $m^1$  musí být použito alespoň množství faktorů  $r_1^1$  a  $r_2^1$ . Poněvadž potřebná množství faktorů nemohou být obstarána pomocí nákladového rozpočtu  $N^0$ , musí být rozpočet zvýšen na  $N^1$ . Nákladová izokvanta  $N^1$  se přímo dotýká výrobní izokvanty  $m^1$  (přesněji: protíná právě v bodě A redukovanou výrobní izokvantu  $m^1$ ). Pomocí nákladového rozpočtu  $N^1$  může být tedy získána jediná kombinace  $r_1$  a  $r_2$ , která stačí právě k výrobě množství  $m^1$  (bod A). Zvýšíme-li dále nákladový rozpočet na  $N^2$ , pak může být pomocí tohoto rozpočtu realizován bod B ( $r_1^1 - r_2^2$ ) nebo bod C ( $r_1^2 - r_2^1$ ); v obou případech se vyrobí přesně stejné množství  $m^1$ . Tyto body však už neleží na výrobní izokvantě, nepředstavují tedy už technicky efektivní výrobní možnosti. V prvním případě se proplývá část faktoru  $R_2$  (množství  $r_2^2 - r_2^1$ , tedy úsečka BA), ve druhém případě se proplývá část faktoru  $R_1$  (množství  $r_1^2 - r_1^1$ , tedy úsečka CA). Toto plýtvání vede k vyšším nákladům a tedy k vyššímu nákladovému rozpočtu  $N^2$ . Snažíme-li se o minimalizaci nákladů, pak k výrobě objemu  $m^1$  musí být použit nákladový rozpočet  $N^1$ . Tím lze pro limitované produkční funkce zachytit tento výsledek:

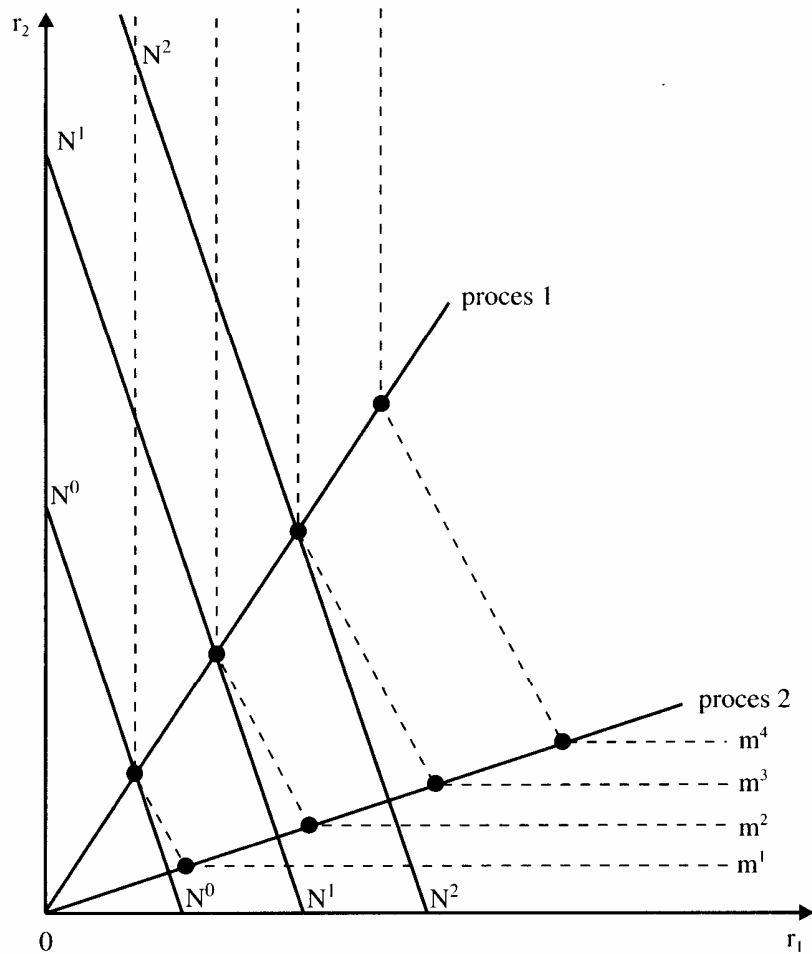


Obr. 43: Nákladové a výrobní izokvanty u limitovaných produkčních funkcí

Nákladové minimum limitované produkční funkce dosáhneme v bodě, ve kterém se nákladová izokvanta v jediném bodě dotýká příslušné výrobní izokvanty.

Existuje-li vždy jen jedna možná kombinace faktorů, tedy pouze jedna procesní přímka, lze dále zjistit, že každá technicky efektivní kombinace faktorů současně také zobrazuje kombinaci faktorů s minimálními náklady. Poněvadž v tomto případě existuje jen jediná technicky efektivní kombinace faktorů, neexistuje možnost zvýšit výstup změnou nákladového rozpočtu při změně jen jednoho výrobního faktoru.

Pokud naproti tomu existují alternativní procesní přímky (změna procesu), pak můžeme dostat zobrazení znázorněné na obr. 45.



Obr. 45: Minimální náklady u alternativních procesních přímek

Pokud se mohou realizovat nákladové rozpočty zobrazené na obr. 45, pak je zřejmé, že v každém případě je proces 1 ekonomicky smysluplnější než proces 2, neboť každá nákladová funkce protíná procesní přímku 2 na nižší úrovni výstupu než procesní přímka 1. Mohou být stále realizovány dvě alternativní, vždy technicky efektivní kombinace faktorů - body na procesních přímkách. Objemy výroby realizované pomocí procesu 1 jsou však v každém případě vyšší než alternativy realizované pomocí procesu 2 při použití stejného nákladového rozpočtu. Pro případ více lineárně-limitovaných výrobních procesů tedy platí:

Nákladového minima dosáhneme, pokud vždy volíme takový proces, který při libovolném nákladovém rozpočtu umožňuje realizaci vyššího objemu výroby.

#### cc) Nákladové minimum u substitučních produkčních funkcí

Analogicky k postupu u limitovaných výrobních vztahů můžeme také u substitučních produkčních funkcí zjistit nákladové minimum tak, že výrobní a nákladové izokvanty jsou současně zakresleny do grafu  $r_1, r_2$ .



Nákladového minima se dosáhne tam, kde se s daným nákladovým rozpočtem realizuje maximální objem výroby. Na obr. 46 je to zjevně v místě, kde se nákladová izokvanta  $N^1$  dotýká výrobní izokvanty  $m^1$  (bod A). Leží-li výrobní izokvanta výše (obr. 47:  $m^2$ ), potom bod dotyku mezi ní a nákladovou izokvantou neexistuje; příslušný objem výroby se nedá realizovat. Leží-li naproti tomu výrobní izokvanta níže (obr. 46:  $m^0$ ), pak sice existují dva průsečíky výrobní a nákladové izokvanty, a tedy dvě možné technicky efektivní kombinace faktorů, takto dosažená úroveň výstupu je však nižší. Nákladově minimální kombinace faktorů substituční produkční funkce, tzv. kombinace s minimálními náklady je realizovatelná právě v bodě, ve kterém se nákladová izokvanta přímo dotýká výrobní izokvanty. Účelem kombinace s minimálními náklady je tedy zjistit z počtu všech technicky efektivních kombinací faktorů kombinaci ekonomicky nejsmysluplnější, tzn. nákladově nejvýhodnější. Poněvadž výrobní a nákladové izokvanty vykazují klesající průběh (matematicky: probíhají ryze konvexně), existuje pro každou úroveň výroby právě jedna optimální kombinace faktorů, tedy právě jedna kombinace s minimálními náklady.

Na závěr můžeme formulovat tuto podmínku pro výrobu s minimálními náklady:

U substitučních produkčních funkcí je cíle minimalizace nákladů dosaženo v bodě, ve kterém se realizuje kombinace s minimálními náklady. Tam je poměr cen dvou výrobních faktorů roven poměru jejich mezních produktivit.

Na základě tohoto zjištění je patrné, že změna cen faktorů musí vést ke změně kombinace s minimálními náklady.

#### ff) Fixní a variabilní náklady

Dříve než podnik zahájí výrobu, musí být splněny určité základní předpoklady (nákup nebo nájem hmotného investičního majetku, vybudování organizace atd.). Output předpokládá vytvoření provozní pohotovosti (Betriebsbereitschaft). Zabezpečení této provozní pohotovosti vyvolává náklady, které označujeme jako fixní náklady. Příkladem fixních nákladů jsou úroky z půjček, nájemné, mzdy vedení podniku atd.

Zatímco fixní náklady jsou závislé na čase a provozní pohotovosti, jedná se u variabilních nákladů o náklady závislé na objemu výroby. Příkladem jsou materiálové náklady nebo úkolové mzdy. Jak ukazuje obr. 53, celkové náklady se skládají z fixních a variabilních nákladů. Křivka celkových nákladů začíná na základně fixních nákladů, která se také označuje jako podstavec z fixních nákladů.

Celkové náklady se tedy skládají z fixních nákladů  $N_f$  a z variabilních nákladů  $N_v(m)$ , které závisí na objemu výroby  $m$ :

$$(53) \quad N = N_f + N_v(m)$$

kde:  $N$  = celkové náklady

$N_f$  = fixní náklady

$N_v(m)$  = variabilní náklady

Pozorujeme-li podrobněji náklady závislé na provozní pohotovosti, zjistíme, že tyto náklady nejsou při různě dlouhých plánovacích obdobích absolutní. K nákupu výrobních faktorů musí

být uzavírány smlouvy. Část dodavatelů podává časově závislé výkony. To platí pro pronajímatele, věřitele, poskytovatele leasingu, pojišťovatele atd. Během doby platnosti smluv vznikají podniku náklady ve formě nákladů za nájem, úroků z půjček, poplatků za leasing, nákladů na pojištění. Předpokládejme, že doba platnosti do konce nájemní smlouvy je 10 let, smlouvy o půjčce 6 let, leasingové smlouvy 3 roky a pojistné smlouvy jeden rok.

Nákladům, které vznikají na základě těchto smluv, se lze vyhnout jen jejich vypovězením. Během trvání smlouvy jsou tyto náklady fixní. Rešíme-li otázku prodloužení smlouvy, stávají se náklady až do okamžiku rozhodnutí o novém uzavření smlouvy disponibilními. V uvedeném příkladě jsou náklady na pojištění po dobu jednoho roku a poplatky za leasing po dobu tří let fixními náklady. Poté se stávajími disponibilními, tedy variabilními náklady. Z toho vyplývá: při extrémně krátkém nákupním období jsou v plánování výroby téměř všechny náklady fixní, při extrémně dlouhém sledovaném období mají variabilní charakter. Přiřazení jednotlivých položek k fixním, popř. variabilním nákladům je tedy závislé na době trvání rozhodovacího období. Náklady, které můžeme během rozhodovacího období ovlivnit, označujeme jako náklady relevantní pro rozhodování, neovlivnitelné (fixní) náklady jako náklady irelevantní pro rozhodování. Dá se tedy vyjádřit následující závěr:

Náklady mají fixní charakter tehdy, jestliže nemohou být během zkoumaného období ovlivněny.

Dosud jsme stále vycházeli z toho, že množství výrobních faktorů lze zcela libovolně měnit, že jsou výrobní faktory libovolně dělitelné. Opustíme-li tento předpoklad ve prospěch pozorování bližšího reality, potom pojem fixní a variabilní náklady dozná další relativizace. Ve skutečnosti nejsou výrobní faktory nekonečně dělitelné, ale existují určité kvantitativní veličiny, kterými mohou být děleny. Chce-li např. podnikatel zvýšit množství výrobního faktoru „lidská pracovní síla“ nasazením vlastních pracovních sil, pak zpravidla nasazení tohoto výrobního faktoru nemůže zvýšit o jednotlivé hodiny, ale musí se rozhodnout (u pracovníků na plný úvazek a v rámci platných kolektivních smluv) buď zaměstnat jednu dodatečnou pracovní sílu na plný úvazek např. s 35 dodatečnými pracovními hodinami týdně, nebo ji nezaměstnat. Množství faktoru nemůže být v tomto případě libovolné, ale může být zvýšeno jen ve skocích 35 pracovních hodin týdně. Poněvadž každá zaměstnaná pracovní síla musí být plně odměněna, nestoupají ani náklady plynule, ale závisí na počtu zaměstnaných pracovních sil na plný úvazek. Také při dlouhodobém pozorování se tedy osobní náklady nechovají variabilně, nýbrž fixně s jednotlivými skoky. V tomto případě hovoříme o fixních nákladech měnících se skokem. Kdybychom např. vyráběli výrobek jen pomocí výrobního faktoru „lidská práce“, pak by dlouhodobá funkce celkových nákladů nestoupala plynule, ale vykazovala by fixní průběh měnící se skokem.

Funkce  $N$  udává skutečný průběh nákladové funkce, zatímco  $N^*$  představuje idealizovanou verzi (probráno jako variabilní náklady při předpokládané plné dělitelnosti).

Čím více jsou výrobní faktory dělitelné, tím více se jimi vyvolané náklady plynule přibližují rostoucím variabilním nákladům; čím méně jsou dělitelné, tím jsou skoky fixních nákladů zřetelnější.

Tento rozdíl mezi  $N$  a  $N^*$  ( $N$  leží nad  $N^*$ ) lze odvodit z toho, že kapacita nakoupená vždy s jednou pracovní silou (35 pracovních hodin týdně) je plně využita jen tehdy, když ve výrobě potřebujeme přesně 35, 70 nebo jiný násobek týdenních pracovních hodin (body  $m^2$ ,  $m^4$ ). Pokud naproti tomu potřebujeme jen 25, popř. 50 týdenních pracovních hodin (body  $m^1$ ,  $m^3$ ), musí být přesto zapláceno 35, popř. 70 týdenních pracovních hodin. Rozdíl deseti, popř.

dvaceti týdenních pracovních hodin sice vyvolá náklady, nevede však k zvyšování výroby. Tyto náklady se tedy označují jako neužitečné (jalové) náklady  $N_2$ , zatímco náklady na jednotky faktorů (25 popř. 50 hodin), které ve výrobním procesu skutečně potřebujeme, jako užitečné náklady  $N_n$ .

c) Speciální nákladové pojmy

Zjistili jsme, že se celkové náklady skládají z fixních a variabilních nákladů a že funkci celkových nákladů můžeme obecně zapsat takto:

$$(54) \quad N = N_f + N_v(m)$$

V závislosti na průběhu produkční funkce může vykazovat funkce celkových nákladů - jak jsme ukázali - např. lineární, progresivní nebo degresivní průběh.

Přírůstek celkových nákladů, který je vyvolán výrobou vždy poslední jednotky outputu, označujeme jako mezní náklady ( $N'$ ). Mezní náklady 33. výrobní jednotky můžeme zjednodušeně zjistit tak, že od celkových nákladů na výrobu 33 jednotek výrobku odečteme celkové náklady na výrobu 32 jednotek výrobku. Křivka mezních nákladů udává růst funkce celkových nákladů. Tu lze zjistit tím, že provedeme první derivaci funkce celkových nákladů:

$$(55) \quad N' = \frac{dN}{dm}$$

Lineární funkce celkových nákladů přitom vedou ke konstantním funkcím mezních nákladů, progresivně stoupající funkce celkových nákladů k rostoucím funkcím mezních nákladů a degresivně stoupající funkce celkových nákladů ke klesajícím funkcím mezních nákladů.

Funkci průměrných nákladů zjistíme tak, že funkci celkových nákladů dělíme objemem výroby:

$$(56) \quad n = \frac{N}{m} = \frac{N_f}{m} + \frac{N_v}{m} = n_f + n_v$$

Rovnice (56) ukazuje, že se průměrné (jednotkové) náklady skládají z fixních jednotkových nákladů  $n_f$  a z variabilních jednotkových nákladů  $n_v$ .

Tyto základní pojmy teorie nákladů jsou objasněny na jednoduchém příkladu proporcionalní (lineární) nákladové funkce s fixním blokem nákladů:

$$(57) \quad N = N_f + n_v \cdot m$$

Mezní náklady  $N'$  jsou tedy u proporcionalní (lineární) funkce celkových nákladů rovny variabilním jednotkovým nákladům  $n_v$ .

Funkce průměrných nákladů se konečně vypočítá jako

$$(59) \quad a = \frac{N}{m} = \frac{N_f}{m} + n_v$$

Poněvadž u lineární funkce celkových nákladů jsou variabilní jednotkové náklady konstantní, je průběh funkce průměrných nákladů v podstatě určen fixními jednotkovými náklady  $n_f$ . Poněvadž se fixní náklady se stoupajícím objemem rozdělují na stále více výrobků, má funkce

fixních jednotkových nákladů, a tím také celková funkce jednotkových nákladů, klesající průběh. Tento jev se označuje jako deprese fixních nákladů.

#### d) Přehled určujících faktorů nákladů

Celkové náklady výroby jsou určeny různými činiteli ovlivňujícími náklady neboli nákladovými determinanty. V rámci teorie nákladů se podnikohospodářská nauka snaží

- systematizovat různé nákladové determinanty, analyzovat vzájemné závislosti a zjišťovat působení nákladových determinant na celkové náklady (vysvětlující úloha);

- poskytnout podnikateli pomoc při jednotlivých rozhodnutích, aby mohla být vhodným ovlivněním nákladových determinant s ohledem na podnikatelský záměr učiněna - pokud možno - optimální rozhodnutí (tvůrčí úloha).

U nákladových determinant můžeme podle toho rozlišovat, zda se jedná o akční proměnnou (nákladové determinanty ovlivnitelné podnikatelem) ve výrobní oblasti, o akční proměnnou v jiných dílčích podnikových oblastech nebo o (podnikatelem neovlivnitelná) objektivní fakta.

(1) U akčních proměnných ve výrobní oblasti hrají roli např. následující nákladové determinanty:

(a) Velikost podniku udává celkovou výrobní kapacitu podniku. Např. čím větší je podnik, tím vyšší jsou náklady nezávislé na výrobním množství (fixní náklady provozní pohotovosti) jako nájemné nebo úroky z financování strojového parku. Na druhé straně může mít zvýšení velikosti podniku za následek úspory nákladů - např. prostřednictvím výkonných strojů. Pokud se změní velikost podniku tak, že dosavadní výrobní středisko je rozšířeno o výrobní středisko stejného typu, jedná se podle Gutenberga o mnohonásobnou změnu velikosti podniku. Stávající výrobní kapacita  $x$  jednotek je rozšířena o jednu nebo více jednotek stejného typu. Pokud se naproti tomu v rámci změny velikosti podniku změní také výrobní postup tak, že se např. přejde od výroby náročné na práci k výrobě strojové, pak hovoříme o proměnlivých změnách velikosti podniku.

(b) Výrobním programem rozumíme statky rozdílné kvality, které byly vyrobeny v průběhu jednoho období v určitém časovém a kvantitativním rozvržení. Pokud např. do výrobního programu zařadíme nové výrobky nebo pokud výrobky z výrobního programu vyřadíme, pak se mění kombinace výrobních faktorů a tím i náklady. To samé platí, když se např. mění struktura nákladů podniku změnou výrobního postupu nebo velikostí dávky. Velikostí dávky rozumíme v jednom výrobním chodu zhotovený počet výrobků, např. náklad knihy.

(c) Vytížeností rozumíme počet výrobků zhotovených podnikem v určitém období. Dáme-li vytíženost do poměru k teoreticky maximální vytíženosti (kapacitě) podniku, pak dostaneme stupeň vytíženosti. Pokud se vytíženost rozšíří, pak musí být např. použito více surovin, zatímco stroj s volnou kapacitou může být ještě dodatečně využit, aniž by vznikly dodatečné náklady - např. poplatky za leasing. Změna vytíženosti může tedy vést ke změnám nákladové struktury.

(d) Výrobní podmínky se dotýkají uspořádání výrobního procesu. Rozlišuje se především mezi výrobními postupy náročnými na práci a výrobními postupy náročnými na stroje (kapitálově náročnými).

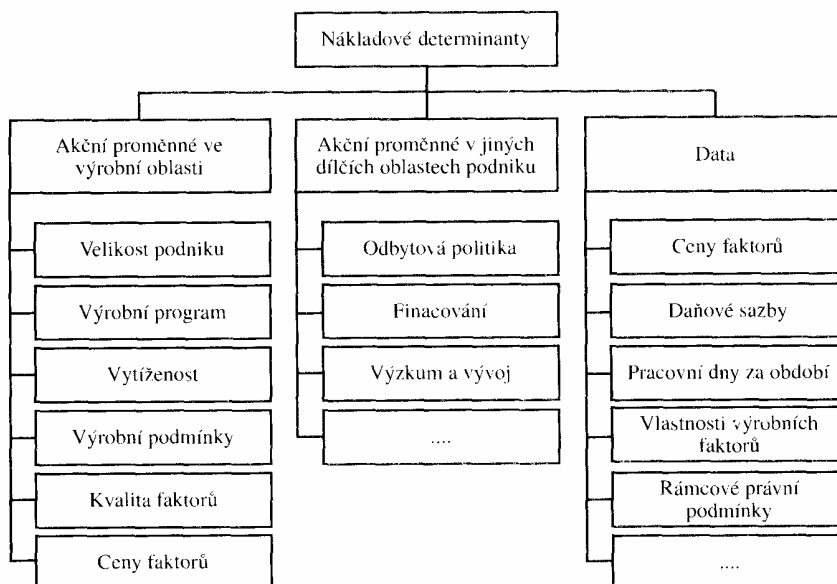
(e) Kvalitami faktorů rozumíme vlastnosti výrobních faktorů, které jsou relevantní pro určitý výrobní proces. Vyměníme-li např. méně kvalitní mazací olej stroje za velmi

kvalitní, tak se tímto drahým mazacím olejem zvýší náklady, zatímco možná současně klesnou náklady na opravu stroje.

- (f) Ceny faktorů jsou podnikem částečně ovlivnitelné. To může být např. případ, kdy objednávkou většího množství surovin sice na jedné straně klesají pořizovací náklady na suroviny poskytnutím vyšších množstevních rabatů, na druhé straně však rostou náklady na skladování surovin.

Výše popsané nákladové determinanty představují akční proměnné zásadně ovlivnitelné podnikatelem. Pro jednotlivá rozhodnutí mohou tyto nákladové determinanty přijmout charakter dat. Velikost podniku je sice dlouhodobě akční proměnná, krátkodobě však nemůže být změněna a představuje pro podnikatelské rozhodnutí objektivní fakt.

- (2) Podniková praxe je charakterizována postupným plánováním. Podnik má (např. prostřednictvím reklamy) omezený vliv na prodávané množství. Prodejní množství je tedy akční proměnnou odbytové politiky. Je-li však stanoven plán odbytu, pak akční proměnná z jiné dílčí podnikové oblasti představuje pro výrobní oblast objektivní fakt. Chce-li vedoucí výrobní oblasti snížit jednotkové náklady zvýšením objemu výroby, vyžaduje to koordinaci s vedoucími těch funkčních oblastí, které se týkají kvantitativních změn zvláště s oblastí odbytu a financování. Plánování musí v těchto případech probíhat simultánně.
- (3) Konečně existují ještě nákladové determinanty, které představují pro celý podnik objektivní fakta, nejsou tedy ovlivnitelné. K nim patří např.
- (a) obvykle ceny faktorů; k výjimce viz (1) (f);
  - (b) daňové sazby;
  - (c) počet pracovních dnů za období;
  - (d) určité (často technické) vlastnosti výrobních faktorů, např. energetická spotřeba stroje a
  - (e) rámcové právní podmínky (např. daně na ochranu životního prostředí).



Obr. 56: Nákladové determinanty