

# **Výrobní proces**

**Studijní opora**

**Ján Kmec**

**Daniel Kučerka**

**Markéta Popílková**

**2016**

**České Budějovice**

1. vydání

© Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2016

Vydala: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice

Za obsahovou a jazykovou správnost odpovídají autoři a vedoucí příslušných kateder.

## **Cíl předmětu**

Cílem předmětu je seznámit studenty s provozními, technickými a organizačními přístupy ve výrobním procesu. Dále se zabývá terminologií a metodologií vstupních a výstupních prvků výrobních procesů a samotným výrobním procesem. Předmět osvětluje studentům manažerské znalosti potřebné při řešení problémů, které souvisí se zaváděním logistických přístupů do výroby, s problematikou operačního plánování ve vztahu k logistice výroby a navazujících procesů a činností. Předmět poskytuje a integruje znalosti studentů nutné pro využívání výrobního managementu v praxi.

## **Výstupy z učení**

Absolvent předmětu rozumí logistickému řízení výroby a zná základní metody a progresivní strategie řízení výroby. Vysvětlí pojem výrobní proces a výrobní systém, s využitím znalostí získaných v předmětu určí velikost výrobní výrobního taktu a výrobní dávky, spočítá výkon zařízení a kapacitu výroby. Vyhledá, utřídí a používá informace relevantní pro výběr informačních systémů pro zlepšení funkce výrobního systému. Chápe význam systémů hodnocení kvality, rozumí nákladům na výrobní proces, dokáže je klasifikovat a vypočítat. Zná moderní metody řízení výrobního procesu a umí vysvětlit jejich podstatu. Rozumí systému plánování výrobního procesu.

## **Základní okruhy studia**

- 1) Výrobní proces a výrobní systém.
- 2) Úvod do managementu výroby.
- 3) Progresivní strategie a metody řízení výroby.
- 4) Logistické řízení výroby a operační plánování a řízení
- 5) Plánování výroby, výrobní kapacita.
- 6) Náklady na výrobní proces a produkt.
- 7) Systémy hodnocení kvality výroby.
- 8) SW jako podpůrný nástroj při výrobě.
- 9) Logistické přístupy k výrobě.
- 10) Metody implementace logistických přístupů ve výrobě.
- 11) Informační systémy a výrobní logistika.
- 12) Logistické technologie ve výrobě.
- 13) Podpůrné techniky výrobní logistiky.

### **Povinná literatura (minimálně dvě knihy)**

JIRSÁK, P., MERVART, M. a M. VINŠ. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

### **Studijní průvodce**



- Klíčové pojmy



- Cíle kapitoly



- Čas potřebný ke studiu kapitoly



- Výklad



- Úkoly k zamyšlení a diskuzi



- Klíč k řešení otázek



- Studijní materiály

# Kapitola 1: Výrobní proces a výrobní systém



## Klíčové pojmy:

výroba, proces, výrobní proces, výrobní operace, logistický systém



## Cíle kapitoly:

- Získat obecný pohled na výrobu jako proces transformace,
- Klasifikovat jednotlivé výrobní procesy z pohledu vzniku přidané hodnoty,
- Získat znalosti o organizaci výroby z pohledu materiálových toků,
- Definovat základní pojmy z oblasti projektování logistických systémů,
- Pochopit význam plánování při projektování logistických systémů.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 16 hodin



## Výklad:

### 1.2 Výrobní procesy a operace

**Proces** je plynulý tok, ve kterém dochází k transformaci surovin na finální výrobky řadou operací. Z pohledu logistiky je základem procesu cesta materiálu, podél které dochází k jeho transformaci na něco, co lze prodat. Výrobní proces má čtyři základní typy operací nebo fází:

- **Transformace:** montáž, demontáž, změna tvaru nebo kvality.
- **Kontrola:** porovnání se standardem.
- **Doprava:** změna umístění.
- **Skladování:** doba, kdy nedochází k žádné práci, dopravě nebo kontrole.

Materiály nebo části z něho vyrobené procházejí často v průběhu výrobního procesu několika těmito fázemi. Ve skutečnosti však **pouze proces transformace navyšuje přidanou hodnotu** k výrobku. Ostatní fáze by se měly odstranit nebo alespoň redukovat.

**Operace** je naopak jakákoli činnost prováděná dělníky nebo stroji se surovinami, meziprodukty nebo finálními produkty. Základem každé operace je provádění specifické

činnosti. **Tovární výroba je soubor operací a procesů.** Každá fáze výrobního procesu má jednu nebo několik odpovídajících operací. Tyto operace představují provedení nastavení, stejně jako základní operace transformační, kterými je např. obrábění nebo montáž.

### **Kvalita procesů a operací**

Jelikož operace obsahují činnosti nad materiály nebo částmi, zkvalitnění operací se často zaměřuje na **způsoby, jak jsou operace prováděny.** Zlepšení operací se pak může zaměřit na různé aspekty jednotlivých operací, např. změna uložení ručního náradí tak, aby se např. snížila námaha operátora. **Ke zkvalitnění vlastní výroby však nestačí zlepšit pouze operace.** Prostřednictvím JIT musí podnik vlastně **zlepšit procesy.** Zkvalitňování procesů ve skutečnosti představuje redukci některých operací nebo dokonce i jejich eliminaci. Většinou se jedná o operace, které se nepodílejí na navýšení přidané hodnoty a které zajišťují materiálový tok mezi jednotlivými operacemi vlastní transformace. Zajištění kvality výroby spočívá tedy v nalezení způsobu, jak **redukovat zpoždění, skladování, dopravu, omyly, zmetky** a jiné skutečnosti, které způsobují zastavení nebo zpomalení materiálových toků. Při správné aplikaci přístupu JIT ve výrobě materiál a meziprodukty procházejí procesy bez zdržení, ideálně jeden kus v jednom čase.

### **Základní koncepce přístupu Just-In-Time ve výrobě**

Bylo by asi naivní se domnívat, že lze najít jeden universální recept, a to ještě jednoduchý, na to, jak zajistit kvalitu výroby. Výrobní podniky mají zpravidla různý sortiment a různě organizovanou výrobu. Můžeme se proto zaměřit pouze na **klíčové aspekty koncepcí,** které vlastně definují výrobní přístup JIT. Každý podnik však musí takové koncepce implementovat způsoby, které jsou pro něho vhodné.

## **1.2 Úrovňová výroba a sekvenční zpracování**

**Rozdělení výroby na jednotlivé úrovně,** tedy úrovňová výroba, je způsob naplánování denní výroby různých typů výrobků v takovém pořadí, že se vypustí špičky i poklesy ve vyráběném množství. Jedná se tedy o zajištění hladkého průběhu výroby zavedením úrovní. Úrovňová výroba umožňuje podniku **dodávat různým zákazníkům** to, co požadují, **bez vytváření zásob.**

V pojetí **tradiční hromadné (velkosériové) výroby** podnik vyrábí zpravidla v daném čase různé výrobky jednoho typu, a to obvykle ve velkých množstvích. Když zákazník požaduje

výrobek V2, zatímco podnik v daném okamžiku vyrábí výrobek V1, **musí zákazník čekat**. Pokud zákazník nekoupí okamžitě celé množství výrobku V1, **jeho část se stává zásobou** a generuje druhy ztrát, o kterých jsme se již zmínili. I změna zákaznických potřeb může znamenat, že podnik vyrobil příliš mnoho něčeho, nebo lidé a stroje musí pracovat přesčas, aby vyrobili dostatečné množství.

**Úrovňová výroba**, na rozdíl od hromadné výroby, nám dovoluje vytvořit sortiment, který je požadovaný zákazníkem, hladkým rovnoměrným způsobem. Vyžaduje to však, aby jednotlivé výrobní sekvence byly navzájem tak promíchány, že výsledkem je minimalizace zásob a zpoždění. Úrovňová výroba mnohem jednodušeji zvládá menšinové změny v projektovaných požadavcích než hromadná, velkosériová výroba, a to postupným nárůstem nebo poklesem výroby.

### **Shish-Kebab**

V rámci hromadné výroby můžeme požadavky zákazníků zajistit tím, že si vytvoří měsíční plán pro vytvoření všech výrobků V1 během první části měsíce, pak všechny výrobky V2 a následuje výroba všech výrobků V3. Takový velkosériový přístup se někdy označuje jako výroba typu shish-kebab, protože **různé typy výrobků procházejí procesem v porcích**, podobně jako jídlo na špejli.

### **Úrovňová výroba**

Při úrovňové výrobě se **vychází z finálního procesu**, který stanoví kolik, výrobků daného typu musí být vyrobeno každý den, aby byly uspokojeny požadavky zákazníků. Finální proces vychází z denního plánu. Pak se místo výroby velkého množství různých typů výrobků postupně za sebou mísí **požadovaná množství různých typů výrobků** v hladké, opakující se sekvenci.

## **1.3 Taktovací čas**

Klíčem k dennímu plánu je výpočet tzv. taktovacího času. **Taktovací čas** je doba, kterou každý výrobek potřebuje, aby plně splnil požadavky zákazníka. Je to takt nebo puls, kterým každá položka opouští proces. Taktovací čas se vyjadřuje **v minutách nebo zlomcích minut** na jednotku výroby. K určení průměrného taktovacího času pro finální proces rozdělíme celkovou denní pracovní dobu množstvím výrobků požadovaných každý den.

**Uved'me si příklad.** Máme-li denní pracovní dobu 420 minut (8 hodin minus 1 hodina pro přestávky a další činnosti). Předpokládejme, že potřebujeme vyrobit 35 000 jednotek. Předpokládejme dále 20 pracovních dní každý měsíc. Denní požadované množství by bylo 35000 jednotek děleno 20 tj. 1 750 jednotek. **Průměrný taktovací čas** je 420 děleno 1 750, tj. 0.24 minuty na jednotku. Vidíme, že jedna výrobní jednotka by měla být dokončená asi čtyři krát v každé minutě.

### Výrobní sekvence

Předpokládejme, že náš podnik musí zajistit potřeby svých zákazníků třemi výrobky. Taktovací čas pro každý z těchto výrobků máme uvedený v následující tabulce.

**Tabulka 1: Výpočet taktovacího času**

| Výrobek | Požadované denní množství | Denní plán  |
|---------|---------------------------|---|
| V1      | 1000                      | 420min/1000 jednotek = jedna jednotka každé 0,42 minuty |
| V2      | 500                       | 420min/500 jednotek = jedna jednotka každé 0,84 minuty  |
| V3      | 250                       | 420/250 jednotek = jedna jednotka každou 1,68 minut     |

Zdroj: Vlastní zpracování

Ke stanovení hladkého, opakujícího se vzorku pro zhotovení požadovaného množství každého produktu počítáme **taktovací čas pro denní množství každého typu**. Jak ukazuje tabulka, jedna jednotka produktu V1 by měla být udělaná každé 0.42 minuty, jednotka produktu V2 každé 0.84 minuty, a jednotka produktu V3 každé 1.68 minut. K zajištění hladkého průběhu výroby během času, potřebného pro výrobu jednoho výrobku V3, tj.1.68 minut, je potřebné udělat čtyři jednotky produktu V1 a dvě jednotky produktu V2. Toto lze přenést do **opakování výrobního vzorku**.

K úspěšné aplikaci úrovnové výroby a k vytváření výrobků ve smíšené posloupnosti musí podnik zmenšit **čas potřebný pro přepnutí či přestavení operací**. Zmíníme se i o hlavních rysech přístupu pro zkrácení přepínacího času.



## 1.4 Význam projektování logistických výrobních systémů

### Projektování logistických systémů

V současné době se **realizace i jednorázových prací** při řešení logistických problémů v podnicích prosazuje **formou projektů**. Takový projekt je často rozhodující součástí ve strategickém řízení podniku. **Cílem** může být rychlá komercializace nového produktu nebo služby, zavedení nové výrobní linky v podniku, implementace nového softwarového vybavení, přeplánování procesu nebo způsobu práce, nové uspořádání materiálových toků nebo nárazové řešení nějaké časově limitované objednávky.

Projekt je tedy obecně nějaké **organizované úsilí za účelem dosažení určitého cíle**. Projekty mohou být samofinancovány vlastním podnikem nebo realizovány na smluvním základě jinou organizací. **Na řešení projektu se může podílet i několik dalších organizací**. Na řešení projektu, spojeného s logistikou výroby, může být vynaloženo menší či větší úsilí, které má kratší nebo delší trvání. **Zavádění logistických přístupů** ve výrobě zažilo obrovský profesionální vzestup a stále více práce s tím spojené je prováděno formou určitého projektu. Zdokonalené řízení informačních systémů vyeliminovalo mnoho tzv. středních úloh managementu a umožňuje podnikům vytvářet **vícefunkční týmy**, které se snaží dosáhnout nějakého cíle, což je **sledování projektu až do jeho úspěšného dokončení**.

Existuje **celá řada publikací**, které jsou zaměřeny na jednotné a specializované aspekty vedení projektu (např. PERT, CPM, MPM, GERT apod.) nebo na využití nějakého softwaru na vedení projektu (např. Microsoft Project for Dummies). Mezi odbornou literaturou lze najít i řadu knih, zabývajících se vedením projektů, které jsou orientovány na určité obory, např. stavebnictví, potravinářství apod. V této kapitole se však zaměřuji na všechny **oblasti**, které jsou **spojené s výrobou** (logistika je obecná), a na pracovníky, kteří nemají mnoho zkušeností s vedením projektů, tj. na pracovníky podniků, kteří stojí **před úkolem řešení logistických problémů** podniku. Je zapotřebí upozornit na **význam výpočetní techniky** a vhodného softwaru, např. Microsoft Project 4.1 pro Windows 95, nebo Microsoft Project 98 a další verze. Microsoft Project, který je v současné době široce používán, se stal v podstatě standardem pro mnoho počítačů.

**Řízení projektů** v oblasti logistiky výroby můžeme rozdělit na **5 základních procesů**, které jsou **propojeny třemi prvky**, tj. **provedením, plánem a rozpočtem**. Je pochopitelné, že tak, jak se různí výroba, bude se různit i logistika s ní

spojená a projekty budou mít spíše **specifický charakter** než obecný. Musíme se přesto zaměřit spíše na **obecné problémy** a specifika přenechat na náplň konkrétních projektů. Mezi základní procesy patří:

- definování projektu,
- plánování projektu,
- řízení projektu,
- monitorování průběhu projektu a finalizace projektu a jeho závěrečné úpravy.

## ? **Otázky a úkoly**

- 1) Definujte výrobní proces a jeho základní fáze.
- 2) Vysvětlete využití principu Just-In-Time ve výrobě.
- 3) K čemu slouží a jak se počítá tzv. taktovací čas?
- 4) Vysvětlete význam projektů ve výrobním procesu.

## 🔑 **Klíč k řešení otázek**

- 1) Výrobní proces je možné definovat jako proces transformace vstupních prvků na prvky výstupní. Z hlediska logistiky můžeme výrobní proces definovat jako plynulý tok, ve kterém dochází k transformaci surovin na finální výrobky řadou operací. V tomto pojetí má výrobní proces čtyři základní typy operací nebo fází:
  - Transformace (montáž, demontáž, změna tvaru nebo kvality).
  - Kontrola (porovnání se standardem).
  - Doprava (změna umístění).
  - Skladování (doba, kdy nedochází k žádné práci, dopravě nebo kontrole).
- 2) Just-in-Time ve výrobě - přístup k výrobě, který umožňuje podniku vyrábět výrobky v určeném množství a určeném čase dle požadavků zákazníka. Principem JIT je zajištění jednotlivých materiálních subdodávek do výroby tak, aby byly k dispozici přesně v ten moment, kdy mají být použity ve výrobním procesu. Minimalizuje se pohyb materiálu v podniku a výrobní linky jsou organizovány tak, aby se co nejvíce snižovaly skladovací a

dopravní náklady. Aplikace JIT ovšem klade velmi vysoké nároky na naprosto přesnou koordinaci všech souvisejících procesů a toků.

- 3) Taktovací čas je přípustná doba trvání operace, v závislosti na požadavcích zákazníka, a dosažitelný čas jednotky (výrobního) procesu. Taktovací čas se vyjadřuje v minutách nebo zlomcích minut na jednotku výroby. K určení průměrného taktovacího času pro finální proces rozdělíme celkovou denní pracovní dobu množstvím výrobků požadovaným každý den.
- 4) Projekt je organizované úsilí za účelem dosažení určitého cíle. Projekty mohou být samofinancovány vlastním podnikem nebo realizovány na smluvním základě jinou organizací. Na řešení **projektu** se může podílet i několik dalších organizací. Mezi základní procesy projektování činnosti patří:
  - definování projektu,
  - plánování projektu,
  - řízení projektu,
  - monitorování průběhu projektu a finalizace projektu a jeho závěrečné úpravy.

## **Studijní materiály:**

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd., Praha: C. H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice, s. 196 – 198. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci.*, Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 25 – 40. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 57 – 81. ISBN 978-80-247-5717-9.

## Kapitola 2: Úvod do managementu výroby



### Klíčové pojmy:

system řízení výroby, náklady, plánování výroby, řízení výroby, ztráty, kalkulace nákladů, výrobní program, plánování výrobního programu



### Cíle kapitoly:

- Definovat základní pojmy z oblasti výroby ve spojitosti s logistikou,
- Získat základní představu o systému výroby,
- Pochopit cíle systému řízení výroby,
- Pochopit proč je důležité plánování výroby.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 18 hodin



### Výklad:

#### 2.1 Systém řízení výroby z pohledu logistiky

K základním funkcím logistiky výroby, výrobní logistiky, patří **účinný systém řízení výroby**, který je založený na plánování výroby, především na **účelném naplánování systému toků materiálů, energie a pracovních sil**. Úlohou výrobního plánování je vytvoření podmínek pro zajištění technicky bezporuchového, hospodárného průběhu výrobního procesu při současném zabezpečení příznivých pracovních podmínek. Za hlavní cíle lze považovat:

- optimální výrobní a materiálové toky,
- příznivé (bezpečnostní) pracovní podmínky,
- optimální vytížení ploch a prostorů,
- pružnost při využívání kapacit (budov, zařízení, ostatních prostorů podniku).

Jelikož je obvykle nutno vzít do úvahy **velký počet nákladových položek**, je řešení problému optimalizace zpravidla velmi komplexní a rozsáhlé. Řada optimalizačních algoritmů zavádí do řešení často jen jednu nákladovou veličinu, např. dopravní náklady. Další problém spočívá v tom, že je zde **nutno respektovat** kromě kvantifikovatelných položek, tedy nákladově vyčíslitelných cílů, **také nekvantifikovatelné** nebo obtížně kvantifikovatelné cíle.

Ke **kvantifikovatelným cílům** zde patří minimalizace dopravních nákladů, nákladů na udržování provozních ploch a prostorů a nákladů na rozmístění pracovišť (změnu jejich stanovišť). Úplné eliminace **dopravních nákladů** lze dosáhnout návazným uspořádáním a prostorovým rozmístěním provozních prostředků, které umožňuje přímé předávání zpracovaných předmětů. Pokud nelze podobné, prostorově koncentrované uspořádání a instalování provozních prostředků realizovat, musí se volba stanovišť uskutečnit přinejmenším tak, že se umožní **nasazení nejefektivnějších dopravních zařízení** na trasách s největší dopravní náročností.

U meziskladů můžeme rozeznávat plánované a neplánované sklady. Plánované mezisklady ve výrobním procesu slouží k zajištění plynulosti pracovních postupů. **Neplánované mezisklady** mají své opodstatnění v odstraňování nedostatků, podmíněných poruchami nebo závadami. Prostřednictvím výrobkově orientovaného rozdělení kapacit – z hlediska kompletního zpracování součástí a montážních skupin – je možno v uspořádání a rozmístění pracovišť dosáhnout rovněž snížení **nákladů na meziskladování**, podmíněného jak úsporami pracovních postupů, tak na úseku jejich řízení. Jednak je možno upustit od meziskladování v důsledku prostorové blízkosti strojů a zařízení a jednak lze docílit zvýšenou dispoziční spolehlivost při řízení výroby zabezpečováním plynulosti výrobních postupů.

Kalkulace **nákladů na provozní prostory** je u plánování rozvoje a výstavby nezbytná. Skládá se z fixních nákladů (odpisy a nájem budov) a nákladů na provoz budov, kam spadají mzdové a materiálové náklady, jakož i daně a pojistné dávky. Prostorové náklady pak dostaneme jako součet jednotlivých nákladových druhů. **Dodatečné prostorové náklady** mohou vznikat v důsledku vědomě nedostatečného vytížení prostorů s ohledem na jiné, více prioritní cíle. Patří sem zejména tvorba rezervních ploch, které se dostávají do plánu za účelem zabezpečení adaptivní pružnosti (flexibility) v reakci na sociální, ekonomické a technické směry vývoje. Výše **nákladů na změnu stanoviště** je závislá na počtu provozních prostředků, které jsou v případě přestavby postiženy provedenými změnami.

**Plánovací a dispoziční aktivity** probíhají v logistickém řetězci v podniku většinou v rámci počítačem podporovaném systému plánování a řízení výroby (PPS – systémy). Ukazuje se, že jednotlivé koncepce PPS mohou pokrýt požadované funkce jen částečně, a proto je třeba v konkrétním případě vyžadovat určitý metodický mix. V rámci plánování a řízení výroby jsou pokryty následující funkce:

**Plánování výroby** s plánováním výrobního programu (určení výrobků, které budou vyráběny, a to podle druhu, množství, termínu), plánováním potřeby (určení dílů a sestav, které mají být vyrobeny, jakož i materiálu, který má být dodán) a plánováním termínů a kapacit (určení termínu, zadávání a odvádění).

**Řízení výroby** s dispozicemi ohledně zakázky (uvolnění zakázky do výroby podle plánovaného termínu výroby, a to na základě prověrky pohotovosti nutných materiálů, sestav a nástrojů a kvality), a to s dohledem nad zakázkou.

#### **Cíle nasazení systémů PPS:**

- zásadní neměnitelnost termínu,
- vysoké a rovnoměrné využití kapacit,
- krátká průběžná doba,
- nízké stavy zásob,
- nízké zásoby na pracovišti,
- vysoká dodavatelská pohotovost,
- vysoká informační pohotovost,
- vysoká flexibilita,
- nízké opatřovací náklady,
- vysoká pohotovost materiálu a
- zvýšení plánovací jistoty.

## **2.2 Plánování výrobního programu**

Plánování výrobního programu představuje východisko pro každé plánování průběhu výroby a je současně základem pro všechny další plánovací kroky, které musí probíhat v těsném souladu s odbytem. Přitom platí, že **možné konflikty** mezi přáním odbytu (např. krátké dodací lhůty při vysokém stupni zachování dodávek) a cíli výroby (např. vysoké, plné využití kapacit) musí být řešeny tak, aby bylo zajištěno z hlediska podniku celkové optimum. Kvalita plánování výrobního programu ovlivňuje do značné míry účinnost celkového systému PPS a zejména také logistické náklady v rámci řízení výroby.

V rámci plánování výrobního programu se stanoví konkrétní výrobky podle druhu, množství a termínu. Přitom se jedná o **primární potřebu, která obsahuje předpokládanou potřebu**

**výrobních a náhradních dílů na trhu.** Primární potřeba, obsažená ve výrobním programu, je vytvořena již přijatými a předpokládanými zakázkami. Zadané zakázky mohou zahrnout jak zakázky zákazníků, tak interní vývojové zakázky (při vývoji nových výrobků). **Prognóza budoucích zakázek** je založena na následujících elementech, které by měly být spolu spojeny a být v rovnováze:

- **Odhad prodeje** na základě očekávaného chování známých i potenciálních zákazníků v jednotlivých odbytových regionech a pravděpodobnost zadání zakázek. Zde se zejména bere v úvahu poptávka zákazníků, která je k dispozici.
- **Analýza tržních reakcí** na prodejní opatření (např. reklama, změny cen, změna kvality) na vybraných testovacích trzích. Následně lze určit prognózu změn očekávaných zakázek vzhledem k cílenému úsilí marketingu.
- **Extrapolace minulosti** se provádí pomocí matematických prognostických postupů. Tyto postupy vycházejí z předpokladu, že plánovaná budoucnost se bude chovat stejně jako minulost. Takové **prognostické postupy** umožňuje např. jednoduché, klouzavé a vážené určení průměru, exponenciální vyrovnání 1. a 2. stupně nebo regrese. **Časový prostor prognózy**, a tím i plánovací přesnost, závisí zejména na vztahu průběžné doby k požadovanému času dodávky. Jestliže je **průběžná doba kratší, než požadovaný čas dodání**, pak může být přímo vyráběno podle přání zákazníků, jestliže je delší, **pak je vhodná prognóza.**

**Nedostatečná kvalita tržních prognóz** je často odvozována z toho, že se pokoušíme určit pro jednotlivé varianty finálních výrobků pravděpodobné odbytové množství. V důsledku toho se pak odchylují údaje o skutečné potřebě na nejnižších dispozičních stupních od hodnot daných prognózami. Naproti tomu je často splněna plánovaná hodnota pro **celý odbytový program** (pro všechny varianty). Proto se osvědčuje, aby byl plánován rozsah odbytu v prvním kroku pro přehledný počet skupin výrobků, a teprve ve druhém kroku je možno vytvářet prognózy na stupni jednotlivé položky (výkresového čísla).

#### **Plánování množství materiálové potřeby se týká:**

- stanovení hrubé potřeby materiálu,
- stanovení čisté potřeby materiálu,
- propočet objednávky materiálu.

#### **Stanovení hrubé materiálové potřeby**

V rámci určování potřeby se stanoví, jaké druhy materiálu, v jaké množství budou v podniku zapotřebí během plánovacího období. Je možno rozlišit různé druhy potřeby. Zatímco za **primární potřebu** označujeme očekávanou potřebu finálních výrobků a náhradních dílů, představují všechny suroviny, díly a sestavy, které jsou nutné pro zajištění primární potřeby, **sekundární potřebu**. **Terciární potřebu** představují požadavky na pomocný a provozní (režijní) materiál. Podle toho, zda stavy zásob na skladě bereme v úvahu při určování potřeby či nikoliv, hovoříme o **hrubé potřebě** (= primární, sekundární, terciární) nebo o **čisté potřebě** (= hrubá potřeba po odečtení použitelných zásob).

Základním úkolem při **určování hrubé potřeby** je odvození primární, sekundární a terciární potřeby. Pro stanovení potřeby máme tři možnosti:

- orientace na program,
- stochastické metody určení potřeby a
- subjektivní určení potřeby.

Při určování potřeby na základě orientace na program se jedná o **exaktní určení materiálové potřeby co do množství a termínu**. To pak slouží k určení sekundární potřeby při známé primární potřebě. Zde přicházejí v úvahu dva postupy, a to analytické a syntetické určení potřeby. Základem **analytického určení potřeby** jsou předložené zakázky zákazníků nebo naplánovaný odbytový resp. výrobní program a kusovníky. Při **syntetickém určování potřeby** slouží kusovníky jako doklad o použití dílů. Kusovník je seznam všech surovin, dílů a sestav, které jsou zapotřebí pro výrobu jedné jednotky výrobku. V závislosti na **výstavbě** se rozlišují:

- kusovníky s přehledem množství (souhrnné kusovníky),
- strukturní kusovníky,
- zvláštní formy.

**Subjektivní odhady** lze použít tehdy, když nejsou k dispozici **žádné hodnoty z minulosti**, kterými by bylo možno podpořit předpověď. Takové údaje schází např. při vývoji nových výrobků, protože schází predikce o výsledném výrobku, a tím i o odpovídající potřebě. Při subjektivním určování potřeby se využívá dvou forem, a to **odhadu podle analogie nebo podle intuitivního odhadu**.

Při odhadech na základě **analogie** se hledá výsledná predikce srovnatelného materiálu nebo výrobku na daném materiálu či výrobku, jehož údaje jsou na nový výrobek přenositelné (konstrukční či technologická analogie). Pokud to není možné, zůstává k dispozici pouze



metoda **intuitivního odhadu**, tj. odhad potřeby na základě dotazování osob znalých věcí, odhady specialistů. Jakmile je předložena potřeba na základě prvního dotazování, je možno eventuálně po korektuře první hodnoty použít stochastický postup, a tak získat hodnotu předpovědi na základě extrapolace. Nebezpečí chybného odhadu je při tomto postupu obvykle velmi vysoké. Aplikaci lze podle okolností učinit ekonomicky únosnější tehdy, když použijeme takové predikce pro materiály a výrobky nepatrné hodnoty s nízkými náklady na skladování. K dispozičnímu určení hrubé materiálové potřeby se rozlišují dva základní postupy:

- princip nového provedení (cyklická dispozice) a
- princip čistých změn (okolnostem podřízená dispozice).

Při použití **principu nového provedení** je každá položka nově disponována, tzn., že celková primární potřeba je znovu vypočtena. Naproti tomu při principu **čistých změn** jsou disponovány pouze ty konkrétní položky, u kterých se mění data relevantní dispozice (např. data o potřebě, skladování, zakázkách a další). Podle toho se značně redukuje propočty. Tím se otvírá možnost, aby byl **denně** prováděn běh čistých změn, a tím bylo využito předností krátkého dispozičního cyklu. Při rozsáhlých změnách plánovaných úkolů (např. na základě nového výrobního programu) lze pravidla použít principu nového provedení. Úkolem **sledování stavu zásob** je určit na základě hrubé potřeby s ohledem na všechny zásoby **čistou potřebu**. K tomu je třeba odečíst zásobu hotových výrobků, zásoby na dílnách, ve skladech, rezervační a pojistnou zásobu od hrubé potřeby.

K provedení **propočtu čisté potřeby** na bázi analytické metody se hodí pouze uvedené formy rozpouštění podle výrobních a dispozičních stupňů. Při rozpouštění na výrobní stupně vzniká nebezpečí, že zásoby dílů nebo sestav, které vystupují ve více výrobních stupních, budou vícekrát započteny nebo ve vyšších výrobních stupních budou odečteny od příslušné hodnoty hrubé potřeby. Poslední skutečnost vede k tomu, že k uspokojení z časového hlediska předcházející potřeby, vznikající v nižších výrobních stupních, bude proveden zásah v předstihu, přestože stále existují zásoby.

V návaznosti na výsledky plánování potřeby je cílem pokrýt stávající potřebu v určitém časovém období materiálem, a to nákladově nejpříznivějším způsobem. Je tedy třeba provést výpočet velikosti objednávky, při kterém bude stanoveno **objednací množství** a **okamžik objednávky** s přihlédnutím k nákladům.

Úkolem propočtu objednávky je především určení hospodárného objednávaného množství, tj. množství, při kterém **suma nákladů na objednání a skladování dosahuje minima**. Minimum můžeme najít mezi extrémem krytí celkové roční potřeby jednou objednávkou a objednaním právě jednoho množství jednotky. V prvním případě budou při malých objednacích nákladech vysoké náklady na skladování a ve druhém případě jsou skladovací náklady minimální, ale objednacích náklady velmi vysoké.

Optimální objednacích množství je určeno **rovností nákladů na objednávku a nákladů na skladování**. Je možno dokázat, že v optimu jsou minimální jak celkové roční náklady, tak celkové náklady na kus.

Pokud místo objednacích nákladů aplikujeme náklady na seřízení a místo zaručené ceny výrobní náklady bez nákladů na seřízení, pak dostáváme analogickým způsobem podklad pro **výpočet ekonomické výrobní dávky pro vlastní výrobu**. Náklady na seřízení jsou tvořeny náklady na mzdu seřizovačů a obslužného personálu, náklady na obsazení pracoviště během seřízení a náklady na zkušební díly.

Vedle objednacích množství se musí stanovit i **termíny objednání**. V případě programově řízeného určování potřeby se termíny odvozují od termínů potřeby s přihlédnutím k předstihům a průběžným dobám. U materiálů, určených na základě spotřeby, vzniká obyčejně problém v tom, že jak čas nového zajištění, tj. čas mezi vystavením objednávky a pohotovostí materiálu, stejně jako množství, potřebné během tohoto času, nejsou pevně determinované veličiny.

Zásoby, které zatěžují podniky především vázáním jejich aktiv, často rozhodují o úspěšnosti firmy na trhu. Zde je na místě připomenout zásadu, se kterou se setkáváme především v japonských podnicích. Není ani tak důležité vědět, kolik toho máme, ale spíše, proč to tam máme. Z hlediska kvality vlastního systému řízení se dnes již nelze obejít bez **systemů plánování a řízení výroby**. K budování těchto systemů můžeme přistoupit řadou způsobů, které vycházejí ze stupně centralizace při vzniku rozhodování v dané oblasti. Je to sice určité zjednodušení, ale obecně větší firmy se vyznačují silnější centralizací a u menších firem se setkáváme spíše s volnějšími řídicími strukturami. Systemy plánování a řízení výroby pak můžeme rozdělit do těchto tří kategorií:

- centrálně organizované, které se vyznačují centrálním určením velikosti objednávek a lhůt zpracování všech pracovních postupů,

- centrálně organizované podle úseků, které se vyznačují koordinací průběhu zakázek na základě plánování jednotlivých úseků, kdy se centrálně plánují úzké profily a
- decentralizované systémy, u kterých je koordinace pouze rámcovým rozhodováním o průběhu zakázek.

V rámci **čistého centrálního systému** je možnost centrálně pochytit veškerá rozhodnutí, která se týkají výroby, např. stanovení výrobních zakázek co do druhu i množství (dávky), termíny zpracování jednotlivých zakázek na všech pracovištích apod. Na výrobě už nezůstávají žádné plánovací, ale pouze prováděcí úlohy.

Funkce takového systému plánování a řízení výroby je spojena se dvěma **faktory**. Za prvé centrum musí mít **aktuální zpětnou vazbu** o stavu systému výroby. Tyto informace by měly být předávány pokud možno on-line. Za druhé by mělo centrální plánovací místo mít k dispozici **exaktní procesní model**, který detailně odráží reálný průběh výroby. Existují sice teoretické simultánní modely integrovaného plánování, které mohou stanovit velikosti dávek a plán průběhu výroby. U těchto modelů však v praxi narážíme na problémy s pravidelným výskytem velkého objemu dat a poruch v průběhu výroby (např. výpadky strojů, stornování zakázek), což činí praktické použití těchto modelů problematickým. Do úvahy přicházejí takové systémy, u kterých jsou vyčleněny krátkodobé, detailní plánovací úkoly, např. plánování obsazení strojů a řízení výroby blíže výrobnímu procesu (mistrova, resp. dílenská dispozice).

## ? Otázky a úkoly

- 1) Co je cílem výrobního plánování?
- 2) Jak postupujeme při plánování výrobního programu?
- 3) Co to jsou kusovníky a k čemu slouží?
- 4) Jaké druhy systémů plánování a řízení výroby znáte?

## 🔑 Klíč k řešení otázek

- 1) Úlohou výrobního plánování je vytvoření podmínek pro zajištění technicky bezporuchového, hospodárného průběhu výrobního procesu při současném zabezpečení příznivých pracovních podmínek. Za hlavní cíle lze považovat:

- optimální výrobní a materiálové toky,
- příznivé (bezpečnostní) pracovní podmínky,
- optimální vytížení ploch a prostorů,
- pružnost při využívání kapacit (budov, zařízení, ostatních prostorů podniku).

Plánování a řízení výroby zahrnuje:

- **Plánování výroby s** plánováním výrobního programu (určení výrobků, které budou vyráběny, a to podle druhu, množství, termínu), plánováním potřeby (určení dílů a sestav, které mají být vyrobeny, jakož i materiálu, který má být dodán) a plánováním termínů a kapacit (určení termínu, zadávání a odvádění).
- **Řízení výroby s** dispozicemi ohledně zakázky (uvolnění zakázky do výroby podle plánovaného termínu výroby, a to na základě prověrky pohotovosti nutných materiálů, sestav a nástrojů a kvality), a to s dohledem nad zakázkou.

2) Plánování výrobního programu je východiskem pro plánování průběhu výroby a je současně základem pro všechny další plánovací kroky, které musí probíhat v těsném souladu s odbytem. **V rámci plánování výrobního programu se stanoví konkrétní výrobky podle druhu, množství a termínu.** Obsahuje předpokládanou potřebu výrobků a náhradních dílů na trhu a je vytvořena již přijatými a předpokládanými zakázkami. Zadané zakázky mohou zahrnout jak zakázky zákazníků, tak interní vývojové zakázky. Určování budoucích zakázek je založeno

- na odhadu prodeje na základě očekávaného chování známých i potenciálních zákazníků. Zde se zejména bere v úvahu poptávka zákazníků, která je k dispozici.
- na analýze tržních reakcí na prodejní opatření (např. reklama, změny cen, změna kvality) na vybraných testovacích trzích. Následně lze určit prognózu změn očekávaných zakázek vzhledem k cílenému úsilí marketingu.
- na extrapolaci minulosti, která se provádí pomocí matematických prognostických postupů. Tyto postupy vycházejí z předpokladu, že plánovaná budoucnost se bude chovat stejně jako minulost.

- 3) Kusovník je seznam všech surovin, dílů a sestav, které jsou zapotřebí pro výrobu jedné jednotky výrobku. Podle obsahu se rozlišují kusovníky s přehledem množství (souhrnné kusovníky), strukturální kusovníky, zvláštní formy.

### **Studijní materiály:**

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd., Praha: C. H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice, s. 198 – 209. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 218 – 234. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 93 – 178. ISBN 978-80-247-5717-9.

## Kapitola 3: Progresivní strategie a metody řízení výroby



### Klíčové pojmy:

Strategie, cíle, řízení, metody, výroba



### Cíle kapitoly:

- pochopení základních principů strategie a řízení výroby,
- porozumění základním cílům majitelů, top managementu, středního managementu a ostatních pracovníků,
- seznámení s metodami řízení výroby.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 16 hodin



### Výklad:

#### 3.1 Metody řízení výroby

Výrobu lze definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou. Výrobní faktory vstupující do výrobního procesu: přírodní zdroje, práce, kapitál informace. **Cílem výroby** je dosažení stavu, kdy jsou všechny výrobní zdroje využívány efektivně – tj. vyloučení plýtvání s omezenými zdroji (pohled ekonomický). Účinnost efektivita v ukazateli výnosnosti výrobních faktorů  $V$ , které vyjadřující vztah mezi objemem vstupů (spotřebovaných výrobních faktorů – IN) a výstupů (vyrobených statků – OUT). Čím větší je hodnota  $V$ , tím vyšší je výnosnost spotřebovaných výrobních faktorů a tím je vyšší efektivnost výroby. Je nutné, aby v delším časovém horizontu byla hodnota výnosnosti výrobních faktorů  $V$  větší než 1.

Do výrobního systému vstupují činitelé a účastníci se tohoto procesu výroby: provozní prostory, nezbytná technická zařízení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovníci, rozpracované a hotové výrobky a odpady.

Cíle, které by měly být ve firmě implementované, a byli s nimi seznámeni všichni zaměstnanci: strategické cíle, střednědobé cíle, krátkodobé cíle, taktické a operativní cíle.

Pro definování **strategických cílů** je vhodná metoda SMART, která se aplikuje při projektovém řízení a koučinku ve fázích stanovení cílů. Jedná se o způsob jak hodnotit kvalitu projektových cílů, resp. cílů osobního rozvoje. Cíle by měly být formulovány tak, aby firmě zajišťovaly výhodnější pozici ve srovnání s konkurencí; vždy by měly být odvozovány z cílů vytyčených v podnikové strategii (z dlouhodobého hlediska se jedná zvyšování hodnoty firmy). Pro oblast řízení bývají většinou odvozeny dva základní širší cíle:

- maximální uspokojení potřeb zákazníků a
- efektivní využívání disponibilních výrobních zdrojů.

### **Řízení výroby v kontextu strategického řízení firmy**

Poslání firmy (mise) vyjadřuje základní strategický záměr vlastníků a vrcholového managementu firmy, který má výrazný vnější informační význam. Směrem dovnitř firmy představuje poslání základní normu pro chování managementu i řadových zaměstnanců.

**Strategie firmy** tvoří několik dlouhodobých strategických cílů a způsobů jejich realizace.

**Corporate strategie** základní podnikatelská rozhodnutí - je nejvýše postavena, která definuje korporátní cíle a způsoby jejich dosažení v rámci strategického řízení, je označována jako *multibusiness strategie*. Na corporate strategii se podílí jen nejužší tým rozhodujících vlastníků a špičkových top managerů.

Při zpracování strategií se používají různé analytické metody, jako např.: PESTLE, SWOT, VRIO, při implementaci se užívá BSC.

**Business strategie** definuje základní strategické cíle a cesty, které vedou k jejich naplnění pro určitou strategickou obchodní jednotku. Business strategie by měla specifikovat základní činitele rozšířeného marketingového mixu:

- pracovníci (product, price, people),
- výrobní proces (process),
- plánování a řízení (planning),
- distribuční kanály (place, promotion).

Do rozšířeného mixu 7p je možno ještě přidat: profit (strategické finanční cíle SBU) a produktivitu (strategické cíle pro výkonnost a efektivnost procesů).

**Funkční strategie** je dílčí strategie a strategická řízení jednotlivých specifických oblastí; např. strategie rozvoje marketingu, řízení lidských zdrojů, rozvoje výrobků, výrobní základny, řízení výroby, ...

**Strategická obchodní jednotka (SBU)** je definována určením skupiny zákazníků a jejich potřeb, jež hodlá firma uspokojovat, a k tomu potřebnými technologiemi výroby. SBU jsou samostatně řízeny jako zisková střediska.

**Horizontální strategie** určuje strategické cíle společné pro více SBU. Smyslem strategie je řešení vzájemných strategických vztahů obchodních jednotek. Obsahem horizontální strategie je politika a zásady fungování vztahů mezi jednotlivými SBU (např. interní ceny, objem vzájemných kooperací,...).

**Funkční strategie** je dílčí strategií řízení a strategií pro jednotlivé specifické oblasti, např. rozvoje výrobního programu, marketingu, lidských zdrojů, rozvoje informačních systémů, atd. Funkční strategie mohou být společné pro několik SBU (např. společná výrobní strategie). Mezi funkčními strategiemi určité SBU mohou existovat vzájemné horizontální vztahy.

### 3.2 Řízení výroby

Řízení výroby zahrnuje v podniku všechny řídicí procesy a funkce související s řízením výrobních systémů a procesů. Řízení výroby je těsně provázáno s oblastí marketingu, technické přípravy výroby, s materiálně technickým zabezpečením, řízením jakosti, řízením lidských zdrojů a vnitropodnikovou ekonomikou. Základní funkcí je lhůtové plánování, zabezpečení výroby, optimální řízení.

**Výrobní strategie a strategické řízení výroby** je odvozeno ze strategických cílů firmy. Je založeno na externích znalostech a externích zdrojích informací. Základním dokumentem je **výrobní plán**, který určuje zásadní směry rozvoje výrobního programu. Podle zakázek velkého objemu určuje zásadní změny rozvoje a racionalizace, investice a rekonstrukce výrobních prostorů a strojů, definuje **výrobní capacity**. Výrobní strategie obsahuje:



- systém řízení výroby (koncepce, metody plánování a řízení výroby, metrika pro hodnocení, ...),
- systém řízení jakosti, (koncepce řízení jakosti, opatření v oblasti jakosti výroby, dlouhodobé trendy vývoje, rozhodnutí o zavedení ISO),
- systém řízení zásob, způsob zajišťování materiálu, subdodávek, množství, dislokace, ...),
- systém řízení pracovní síly (zvyšování kvalifikace pracovníků, motivace, mzdová politika, vztahy s odbory, ...),
- systém organizace (organizační struktura, rozhodnutí o centralizaci, resp. decentralizaci struktury, pravomoci, odpovědnosti, ...).

### **Obsah a požadavky na výrobní strategii**

Výrobní strategie by měla:

- explicitně vyjadřovat návaznosti na nadřazenou obchodní strategii a související funkční strategie, cíle řízení výroby, jejich priority a kritéria hodnocení,
- dávat záruku, že budou k dispozici potřebné výrobní kapacity, popř. že bude zamyšlená výroba slučitelná s existující výrobní základnou,
- vytyčovat investiční politiku, koncepci řízení výroby a principy plánování (např. just-in-time, MRPII, OPT...); přístup k řízení objemu výroby v návaznosti na řízení fixních a variabilních nákladů,
- opatření k zajištění průběžných dob a dob odezvy,
- přístup k časovému uspořádání výrobního procesu a řízení zásob,
- stabilizační faktory, eliminace rizik;
- přístup k řízení kvality v oblasti výroby,
- přístup k zajišťování lidských zdrojů, motivaci pracovníků; principy organizace výroby; principy ekonomického řízení výroby,
- identifikace problematické oblasti a rizika (např. kritické místa ve výrobě).

Pro výběr a schválení optimální varianty výrobní strategie nutné zohlednit tři hlediska:

#### **Vhodnost strategie**

- posoudit, zda je strategie konzistentní s misí společnosti a s nadřazenými strategiemi (firemní, obchodní, event. související funkční), která vyplývá z uskutečněné strategické analýzy,
- posoudit, zda při strategické analýze byly vzaty v úvahu všechny relevantní faktory a skutečnosti, zejména ty, které mohou firmu ovlivňovat v budoucnosti

- posoudit, zdali návrh využívá klíčové schopnosti a zdroje,
- posoudit, zdali návrh nejde za hranice možného, tj. koresponduje s existujícím ekonomickým a politickým prostředím, právním řádem a etikou podnikání.

### **Přijatelnost strategie:**

- Posoudit skutečnost, že uvažovaná strategie uspokojí všechny rozhodující zainteresované, tj. zákazníky, vlastníky, management a ostatní pracovníky firmy (stakeholders).
- posoudit, zdali je strategie v konfliktu se zájmy státu, orgánů místní správy, bank, resp., ostatních aktérů finančních trhů, obchodních partnerů, atd.
- posoudit, zdali tržní ceny jsou reální, tržní poptávka uspokojená a též existující distribuční kanály, návratnost vložených prostředků, ziskovost, dopad na životní prostředí EIA (*Environmental Impact Assessment*), ...

### **Uskutečnitelnost strategie:**

- posoudit možnosti zajištění výrobních faktorů potřebných pro realizaci strategie (kapitál, finance, technologie, pracovní síly s požadovanou kvalifikací, energie, suroviny, materiály, informace, atesty, licence, know-how, povolení, ...).

### **Implementace výrobní strategie zahrnuje:**

- vytvoření organizačních podmínek, určení odpovědných organizačních a řídicích složek, kompetencí a pravomocí,
- vydání organizační směrnice o strategickém řízení,
- definice rozhodujících strategických cílů, předpokladů a podmínek vyplývajících z přijaté strategie, za které nese odpovědnost vrcholový management,
- informovat manažery všech úrovní i řadových zaměstnanců,
- kontrolovat průběh realizace, upřesňování a revize v návaznosti na změny podmínek.

### **Taktické řízení výroby**

Taktické řízení výroby navazuje na strategické řízení, které z časového hlediska se jedná o střednědobé řízení v horizontu max. jednoho roka. Základní charakteristické rysy jsou:

- Užší záběr, menší stupeň nejistoty a neurčitosti než u strategického řízení a vyšší stupeň podrobnosti,
- Taktické řízení uskutečňují nižší organizační jednotky, jako jsou závody, provozy,
- Typické úlohy taktického řízení: přijímání zakázek menšího a středního objemu, výběr dodavatelů a dlouhodobá spolupráce s nimi,

- Obnova a modernizace strojního vybavení, střednědobé plány výroby (lhůtové plánování), plánování pracovní síly.

**Operativní řízení** a operativní evidence výroby obsahuje souhrn řídicích činností, jejichž nejdůležitějším cílem je zajistit plánovaný průběh výroby při maximálně hospodárném využití vstupů. Základními charakteristickými rysy jsou:

- Krátký časový horizont plánování a řízení (týden, max. měsíc),
- vysoká úroveň podrobnosti plánování,
- operativní řízení výroby je uskutečňováno na úrovni nejnižších organizačních jednotek (dílen, pracovišť, pracovníků),
- operativní evidence výroby – zpětná informační vazba pro nadřazené řídicí složky o skutečném průběhu výroby.

### 3.3 Progresivní koncepty řízení výroby

#### **Plánování požadavků na materiál (Material Requirement Planning – MRP)**

Plánování požadavků na materiál je zaměřen na řízení zásob materiálu než na plánování a řízení průběhu výroby. Jedná se o adresné objednávání materiálu podle skutečných potřeb výroby. Potřebné informace jsou zpracovávány prostředky výpočetní techniky. Výpočet plánu potřeby materiálu (analýza MRP) se stanovuje na základě hrubého rozvrhu výroby (počty výrobků, které musí být dokončeny pro jednotlivé časové intervaly, zpravidla týdny). Hrubý rozvrh výroby je stanoven na základě objednávek, předpovědi poptávky (metoda forecasting). Při plánování potřeby materiálu se bere v úvahu i stav disponibilních zásob. *Kvalitativní metody předpovědi* vycházejí ze zkušeností a odhadu pracovníků, který dělají předpovědi. Tyto metody se používají na dlouhodobější předpovědi malého počtu položek. Kvalitativní metody předpovědi využívají formální procedury, které vychází z matematických modelů a historických údajů, a z kterých se dělá projekce do budoucnosti. Výhodou při aplikaci MRP je to, že téměř vždy dojde ke snížení objemu vázaných oběžných prostředků a ke snížení nákladů na pořizování a udržování zásob (méně skladníků, menší sklady). Nevýhodou MRP je, že plánování je uskutečněno podle informací vycházejících pouze z hrubého rozvrhu výroby, nebere se v úvahu skutečný průběh výroby (může docházet ke zvyšování zásob z důvodu odchylek od plánu výroby). Modifikací MRP je metoda uzavřené smyčky (Closed Loop MRP), kde objednávky materiálu jsou korigovány na základě skutečného průběhu výroby.

**Plánování výrobních zdrojů** (Manufacturing Resource Planning - MRP II) je modifikací MRP a má těsnější propojení objednávek materiálu s podrobnými rozvrhy výroby a kapacitními propočty. Výhody MRP II je ve snížení vázanosti oběžných prostředků, úspor nákladů vynaložených na pořizování a udržování zásob. Nevýhody MRP II je v nepřesnosti vstupních dat a v poruchách výrobního procesu.

**Plánování podnikových zdrojů** (Enterprise Resource Planning - ERP) poskytuje integrovaný informační pohled na obchodní procesy v reálném čase, na výrobní kapacitu, materiály, objednávky, mzdy, zabezpečení řízení výrobních procesů a zajištění všech informací potřebných pro rozhodování. ERP systémy integrují veškerá data a procesy organizace do unifikovaného celku, který představuje komplexní softwarový balík umožňující účelně a efektivně řídit podnikové zdroje.

**Optimalizace výrobních toků** (Optimized Production Technology - OPT) je koncept řízení výroby, který je zaměřen na optimalizaci výrobních toků (průchodu součástí, výrobků atd. ve výrobním systému) cestou maximálního využívání kapacit úzkoprofilových pracovišť, tzv. bottlenecks (úzkých hrdel). OPT je založen na myšlence, že výkonnost výrobního systému jako celku, a tím zároveň i úroveň vázaných oběžných prostředků určují úzkoprofilová pracoviště. Výhodou OPT je redukce průběžných dob a celkové zvýšení průchodnosti výrobního systému. Systém OPT je více přizpůsoben dynamickým podmínkám firem sledujících strategie odlišnosti než nákladově orientované koncepty MRP a MRPII. V plánování OPT jsou dvě etapy:

- **předběžné plánování**, kde se odhalí úzká hrdla, identifikují se kritický místa a nekritických výrobních zdrojů;
- **finální plánování** - rozplánování činnosti úzkých hrdel s ohledem na jejich co možná nejvyšší využití.

**Metoda Just-in-time** (JIT) je založena na myšlence, že se vyrábí pouze nezbytné položky v potřebné kvalitě, v nezbytných množstvích, v nejpozději přípustných časech. JIT je orientován na eliminaci pěti základních druhů ztrát, které plynou:

- Z nadprodukce,
- čekání,
- dopravy,
- udržování zásob a
- nekvalitní výroby.

JIT je chápán jako firemní filozofie řízení výroby, cílem které je průběžné zlepšování a eliminace ztrát cestou aktivizace všech pracovníků. JIT je aplikován v řízení výroby formou souboru technik, jejichž využívání je pro JIT typické, tj. kultura (aktivita, disciplína, flexibilita, autonomie, kreativita, zvyšování kvalifikace), technologičnost konstrukce, jednoduché a flexibilní zdroje, totální řízení údržby, dodávky. JIT obvykle je aplikován ve firmách, které sledují nákladové strategie. Základním předpokladem pro aplikaci JIT je minimum konstrukčních změn a odchylek, zúžení rozsahu výrobků, stabilní podnikatelské prostředí (stabilní poptávka, spolehlivost dodavatelů, vysoká kvalita subdodávek), vysoká úroveň komunikace mezi pracovníky podniku a dodavateli, automatizovaná výroba ve velkých objemech, spolehlivé zařízení, plné využití výrobních zdrojů, minimální zásoby, totální řízení jakosti, aktivní účast pracovníků na implementaci JIT, vedoucích i řadových, kde je velmi flexibilní pracovní síla. Přínosem JIT je redukce zásob a rozpracované výroby, redukce výrobních a skladovacích prostor, kratší průběžné doby, kratší seřizovací časy, vyšší využití výrobních zdrojů, vyšší produktivita, jednodušší řízení, snížení režijních nákladů, zvýšení kvality produktů. Nevýhodou JIT je v zhoršení podmínek pro zákazníka a omezování subdodavatelů a závislost na subdodavatelích, vysoké nároky na dopravu, značné náklady na zavedení JIT. Přínosy ze systému se většinou dostaví až po čase.

**Modifikace JIT je japonská varianta kanban**, která je flexibilní, je postavena na principech JIT jako samoregulační systém řízení výroby, používaný zejména v Japonsku. Základním informačním nosičem jsou zde kanbany (japonské označení pro štítek), plnicí funkce objednávek a průvodek. Pracoviště, kterému dochází zásoba součástí určitého druhu, vystaví objednávkový kanban a spolu s prázdným přepravním kontejnerem jej odešle pracovišti, které tyto součásti dodává.

**Metoda štíhlé výroby (Lean Management)** je založena na řízení spočívající ve výrobě pružně reagující na požadavky zákazníka a poptávku, tj. výrobce se snaží vytvářet produkty v co možná nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka. To dosáhne minimalizací plýtvání. Výroba je řízena decentralizovaně s pomocí flexibilních pracovních týmů při malé hloubce výroby (nízký počet na sebe navazujících výrobních stupňů). Tato metodika se snaží řídit heslem "*náš zákazník náš pán*". Její princip spočívá v náhledu na rovnici zisku, a to následujícím způsobem:  $Náklady + Zisk = Cena$  se mění na:  $Cena - Náklady = Zisk$ . Změna rovnice dle filozofie této metodiky by měla způsobit,

že zákazník neplatí za chyby a za náklady firmy takto vzniklé, které nezpůsobil zákazník.

Druhy plýtvání, které odstraňuje metodika Lean:

- **Velké zásoby** - ve skladech nebo i ve výrobě je větší množství materiálu, než je ve skutečnosti potřeba,
- **čekání** - doby prostojů způsobených čekáním na práci, čekání na dodání materiálu, nástrojů, nastavování strojů, ...
- **nadbytečná výroba** - výroba produktů, jež nemají zákazníka, tj. odběratele, tzn. vyrábí se na sklad,
- **kontrola kvality** - kvalita se musí kontrolovat na konci procesu, místo aby její tvorba byla přímo do něj zabudována,
- **opravy a přepracování,**
- **neefektivní pohyby a manipulace** - více a delších pohybů, než je pro práci na produktu potřeba,
- **zbytečná manipulace s materiálem.**

## ? Otázky a úkoly

- 1) Definiujte výrobu a cíle výroby.
- 2) Jaký je rozdíl mezi pojmy funkční strategie, corporate strategie, bussiness strategie?
- 3) Jaké systémy zahrnujeme do výrobní strategie firmy?
- 4) Vyjmenujte progresivní koncepty řízení výroby a některý z nich podrobněji popište.

## 🔑 Klíč k řešení úkolů

- 1) Výrobu můžeme definovat jako přeměnu ekonomických vstupů (práce, půda, kapitál) na ekonomické výstupy (ekonomické statky a služby)
- 2) **Strategie firmy** je tvořena dlouhodobými strategickými cíli a způsoby jejich realizace. **Corporate strategie** definuje korporátní cíle a způsoby jejich dosažení v rámci strategického řízení, je označována jako *multibusiness strategie*. Na corporate strategii se podílí jen nejužší tým rozhodujících vlastníků a špičkových top managerů. **Business strategie** určuje základní strategické cíle a cesty, které vedou k jejich naplnění pro určitou strategickou obchodní jednotku. Business strategie by měla specifikovat základní činitele

rozšířeného marketingového mixu. **Funkční strategie** je dílčí strategie a strategická řízení jednotlivých specifických oblastí; např. strategie rozvoje marketingu, řízení lidských zdrojů, rozvoje výrobků, výrobní základny, řízení výroby, ...

- 3) **Výrobní strategie vychází** ze strategických cílů firmy. Je založeno na externích znalostech a externích zdrojích informací. Základním dokumentem je **výrobní plán**, který určuje zásadní směry rozvoje výrobního programu. Výrobní strategie obsahuje: systém řízení výroby, systém řízení jakosti, systém řízení zásob, systém řízení pracovní síly a systém organizace.
  
- 4) **Plánování požadavků na materiál (MRP), Plánování výrobních zdrojů (MRP II), Plánování podnikových zdrojů (ERP), Optimalizace výrobních toků (OPT), Metoda Just-in-time (JIT), Kanban, Metoda štíhle výroby (Lean Management)**. Systém Plánování požadavků na materiál (MPR) je zaměřen na řízení zásob materiálu. Jedná se o adresné objednávání materiálu podle skutečných potřeb výroby. Potřebné informace jsou zpracovávány prostředky výpočetní techniky. Výpočet plánu potřeby materiálu (analýza MRP) se stanovuje na základě hrubého rozvrhu výroby (počty výrobků, které musí být dokončeny pro jednotlivé časové intervaly, zpravidla týdny). Hrubý rozvrh výroby je stanoven na základě objednávek, předpovědi poptávky (metoda forecasting). Při plánování potřeby materiálu se bere v úvahu i stav disponibilních zásob. Výhodou metody je snížení objemu zásob, nevýhodou je, že nebere v úvahu skutečný průběh výroby.

## **Studijní materiály:**

SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2011, s. 276-278. ISBN 978-80-274-3494-1.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 93 – 183. ISBN 978-80-247-5717-9.

# Kapitola 4: Logistické řízení výroby a operační plánování řízení



## Klíčové pojmy:

podnikové logistické řízení, plánování výroby, informační technologie, výrobní podnikání



## Cíle kapitoly:

- Získat povědomí o tom, co to je podnikové logistické řízení
- Definovat problémy řízení podnikové logistiky
- Určit zdroje a složky podnikového logistického řízení
- Pochopit význam a důležitost informačních technologií v logistice



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 17 hodin



## Výklad:

### 4.2 Řízení podnikové logistiky

Některé podniky dokázaly **snížit své zásoby o jednu třetinu** a zároveň **snížit náklady na dodávkový řetězec** při současném zvýšení spokojenosti zákazníků. Jiné **zkrátily dobu výrobního cyklu** o polovinu. Můžeme najít i takové, které mají **pouze 40 % skladovacích prostor** svých konkurentů. Nejvýznamnější výrobní firmy mají záměr **zkrátit dobu svých výrobních operací**, která představuje 6 až 40 hodin, na minuty, tj. na dobu kratší než je jedna hodina. Podniky ve světě dokážou ušetřit za tři a půl roku více než 50 miliónů dolarů jen tím, že používají **moderní nástroje pro plánování výroby**.

Podobným přístupem, tj. aplikací stejných nástrojů, se dá zkrátit např. dodací lhůta o 60 %, tj. z dvanácti týdnů na pět. **Hlavní revoluce v maloobchodě dnes spočívá ve vytváření velkokapacitních dodávek** od výrobců k maloobchodníkům a konečným spotřebitelům. Mohli bychom tak pokračovat dále. Čím to je, že úspěšné podniky na světovém trhu dosahují takových výsledků?



Tyto podniky se věnovaly implementaci řízení logistiky takovým způsobem, aby mohly vítězit na dnešním silně konkurenčním globálním trhu. To, co dělají na úrovni podniku, je posuzováno nejen jejich obrazem na trhu, ale i na burzách. Zavádějí podnikové **logistické řízení jako holistický přístup** k řízení svých výrobních operací a postupnému navyšování přidané hodnoty nebo k **řízení celkového dodávkového řetězce** - od svých dodavatelů až k finálním zákazníkům.

### **Význam informačních technologií**

Podniky jsou schopné zavést tuto novou koncepci podnikového logistického řízení na úrovni velkých nadnárodních společností díky výkonu současných informačních systémů, které mohou sledovat a zacházet s obrovskými soubory dat v reálném čase. Mohou dnes připravit nové plány s výrobními daty v několika minutách, a ne za hodiny nebo dny, jak tomu bylo dříve. Mohou komunikovat v rámci své společnosti nebo se svými externími obchodními partnery, tj. zákazníky, dodavateli nebo využívat informačních služeb, a to téměř rychlostí světla.

Význam zavádění podnikového logistického řízení spočívá tedy v informacích. Úspěch firem spočívá tedy v **pochopení významu kapitalizace informací**. Výroba se dnes rychle transformuje z **výroby na sklad** (Make-To-Stock) na **výrobu podle objednávky** (Make-To-Order), ve které zákazník spouští jak návrh (nebo konečnou podobu) specifického produktu, stejně tak výrobu a plán dodávek. V podnikání **začíná** především **rozhodovat lepší výkonnost**, tj. integrované provádění logistického řízení v reálném čase, což má zásadní význam pro každého výrobce, který chce přežít, růst a prosperovat.

Ve výrobních podnicích, které dnes dominují trhu, je koncepce podnikového logistického řízení již realitou. Je velmi důležité, aby každý logistický manažer zasadil tuto vizi do podnikání svého podniku ve smyslu nezbytnosti implementace vlastní podnikové verze podnikového logistického řízení. **Konkurenční nadvláda** a největší uspokojení zákazníka **případně** těm **podnikům**, které budou co nejdříve a co nejúplněji fungovat právě na základech **podnikového logistického řízení**. Vizi podnikového logistického řízení jsme si již nastínili na konci 1. kapitoly.

**Realitou logistického řízení** v mnoha našich podnicích je, že vyšší **management**, stejně jako logistický management, **nemá přesné a aktuální informace**, které potřebuje k řízení

podnikání, tj. aby mohl poskytovat zákazníkům požadované druhy služeb na požadované úrovni. To platí jak na agregované funkční úrovni, tak i na každé jednotlivé úrovni výroby.

**Čím větší podnik, tím to bohužel platí o to více.**

Pro výrobu má velký význam **přesnost informací o zásobách**. Velmi často dokážeme identifikovat, kolik materiálu je v podniku, ale ne, kde se nachází, protože **neexistuje žádný přesný a na čas založený systém sledování toku materiálu** dílnami, který by sledoval tok materiálu během dlouhých výrobních procesů. Často se můžeme setkat s tím, že máme pracovníky, jejichž každodenní pracovní náplní je najít potřebný materiál a expedovat ho na určené místo v podniku.

**Požadavky** na prodej výrobku **přicházejí denně**, ale jejich záznam do systému objednávek podniku se často provádí až pár dnů po zákaznickově objednávkce. Částečně to může být způsobeno **nevhodným technickým zařízením** a **špatnou organizací práce** prodejního oddělení. Velmi často máme v podniku uloženy zásoby dokončené produkce, ale **mnoho zákazníků** podniku **nedostane** své **zásilky** včas. Podniku **schází alokační systém** hotové produkce, což má dopad na to, že tytéž výrobky se prodají mnoha zákazníkům, ale dodány budou jen některým z nich. Další problém spočívá v tom, že pracovníci, realizující objednávky ve skladu, jsou při plnění objednávek další den ve skluzu, protože **ve skladu je špatná organizace práce**.

Finanční oddělení podniku potřebuje dostatečně přesný plán prodeje, zásob a výroby na dalších šest měsíců, aby viděli, zda podnik splní svůj finanční plán roku. Především se **podnikoví finančníci zajímají** o rychlý **nárůst měsíčních režijních nákladů** na celou logistiku, tj. od distribuce ze skladu, přes výrobní plánování, oddělení kontroly zásob až po zásobování. Vedení podniku nemůže zpravidla pochopit, proč výroba potřebuje tak mnoho pracovníků, když je na denním programu podniku **program zeštíhlení**.

**Vedení podniku** v takovém prostředí **slepě přešlapuje** a **zákazníci** (pokud ještě někteří zůstali) to odnáší. Vedení rovněž nemůže pochopit, proč jejich podnik nemá nikdy, jak se zdá, dostatek výrobní kapacity. **Podnik nemá pod kontrolou** celou svou **poptávku**, ale pouze záznamy o prodeji, které se považují za poptávku. Tato realita je důvěrně známá pracovníkům, kteří jsou spojeni s prostředím naší současné výroby. Zaměřme se na tři **základní symptomy** uvedených problémů.

1. Podnik již má nebo brzy **bude mít nespokojené zákazníky**. Žádný podnik nemůže přežít, růst a prosperovat po dlouhou dobu s nespokojenými zákazníky.
2. **Produktivita podniku je přinejlepším průměrná** a pravděpodobně bude klesat. To určitě nebude vyvolávat dobrý pocit u podnikových investorů či nových zákazníků, které hodlá podnik získat.
3. **Zaměstnanci nejsou příliš spokojeni**. Jsou vyčerpaní z přepracování – psychicky i fyzicky. K dosažení lepších výsledků musí vyvinout více úsilí

Ve smyslu **identifikovaných symptomů** lze předpokládat, že ve skutečnosti musí podnik čelit některým nebo většině z následujících základních problémů:

- **Neexistuje strategie řízení podnikových logistických procesů** v širším kontextu podnikání.
- V podniku **neexistuje člověk nebo útvar zodpovědný za optimalizaci logistických procesů**.
- **Schází někdo kompetentní za propojení podnikové logistiky se zákazníky a dodavateli** s cílem zlepšení efektivity podnikání a zvýšení spokojenosti zákazníků.
- **V podniku není vypracován dlouhodobý plán zvyšování efektivity podnikání** a spokojenosti zákazníků, propojený na podnikovou logistiku a vlastní podnikatelské procesy.
- V podniku **není jednotná terminologie**, což se odráží i v neexistenci společné definice dat, která by se dala využít při řízení logistických operací.
- V podniku **je sice využívána výpočetní technika**, ale **nejsou k dispozici obecné a integrované počítačové aplikace pro řízení podnikových logistických operací** v rámci podnikatelských procesů, které mají následující vlastnosti:
  - o Mají zabudovanou obecnou časovou normu (periodu) pro plánovací a výstupní operace, a to ne v týdnech, měsících nebo čtvrtletích, ale maximálně ve dnech.
  - o Běží v **reálném čase nejen pro zobrazování dat a informací, ale i při aktualizaci plánů**;
  - o Mají takovou **informační zpětnou vazbu**, která umožní evidovat změny proti plánu, tyto změny vyhodnocovat a plán upravit, pokud ho něco narušilo.

- **Není vypracována vhodná a jednotná metodika pro hodnocení podnikových výkonů**, které se vztahují ke spokojenosti zákazníků a k porovnání podnikatelských výkonů s konkurencí.

V podniku **schází odborníci na řízení podnikové logistiky** v rámci podnikatelských procesů. Pokud v našem podniku **identifikujeme** tyto zřejmé **nedostatky**, musíme s tím něco urychleně dělat, protože jsme se stali nekonkurenceschopnými. Musíme počítat s tím, že pokud ne dnes, tak zítra se naše **konkurence dokáže s podobnými problémy vypořádat**

## 4.2 Výrobní podnikání

Pokud se zaměříme na podnikové logistické řízení, pak základním a klíčovým aspektem je **řetězec přidané hodnoty**, který začíná u zákazníků podniku, pokračuje přes podnik a končí u podnikových dodavatelů. **Podnik** prostřednictvím tohoto řetězce **navyšuje přidanou hodnotu získávaných zdrojů** (materiály, součásti nebo informace) a zasílá je ve formě výrobků nebo služeb svým globálním zákazníkům.

Většina výrobních podniků si dnes již začíná uvědomovat **význam a nutnost integrace svého podnikání** ve smyslu úzké provázanosti na podnikové obchodní procesy, a to bez ohledu na geografické a organizační uspořádání. Opravdu úspěšné podniky pojmají tuto integraci jako **elektronickou integraci svého podnikání**, a to jak dopředu se svými zákazníky, tak dozadu se svými dodavateli. Celá koncepce podnikového logistického řízení spočívá v **propojení nadpodnikového řetězce navyšování přidané hodnoty**.

Pochopitelně na druhé straně podnikové logistické řízení integruje v sobě celou řadu dílčích prvků, které přispívají ke zvýšení konkurenčních výhod. Patří k nim:

- **Počítačově integrovaná výroba** (CIM - Computer Integrated Manufacturing) jako východisko integrace podnikání na základě moderních informačních systémů.
- **Aplikace Just-In-Time** jako východisko budeme eliminace ztrát na všech úrovních řetězce přidané hodnoty.
- **Využití principů TQM** (Total Quality Management) jako východisko zaměření se na zákazníka.
- **Řízení nulové zmetkovitosti** obchodních a výrobních procesů.
- **Metody moderního řízení nákladů** (Cost Management) jako východisko pro sledování nákladů jednotlivých činností.

- **ABC analýza** (ABC – Activity Based Costing) jako zdroj přesných informací, kdy a kde v podnikání navyšujeme přidanou hodnotu. ABC analýza nám navíc přesně zjistí, kteří zákazníci a dodavatelé mají pro nás význam.

**Poznámka:** Je důležité ovšem pochopit, že Just-In-Time je nejúspěšnější v opakující se výrobě, tzn. takové výrobě, kde je relativně vysoký objem pevně stanoveného výrobního postupu. Toyota i jiné podniky, které chtějí být co nejúspěšnější, vyžadují, aby poptávka koncové položky byla zjemněna inventárním nárazníkem velkého množství dokončeného zboží. Firmy takto mohou neustále vyrábět relativně pevný podíl produkce – změna obvykle nečiní v krátkodobém denním výrobním rozvrhu více jak pět až deset %. Z výroby Just-In-Time jsme schopni naučit se množství důležitých zásad, které můžeme aplikovat u ostatního výrobního okolí. Avšak primární užití a prospěch z produkce Just-In-Time je, jak již bylo řečeno, u opakující se výroby.

### **Podnikové logistické řízení a jeho složky**

**Logistika** poskytuje komplexní podporu pro činnosti, spojené s evidencí a pohybem materiálu a zboží od dodavatele do organizace, uvnitř organizace a od organizace k odběrateli. Přísun do organizace řeší **oblast nákupu**, která nabízí pomůcky pro širokou škálu prací v této oblasti - od jednoduché tvorby objednávek po **komplexní plánování nákupů** se zohledněním široké škály informací o dodavatelích a interních i externích potřebách dodávek. **Evidencí materiálu a zboží** a souvisejícími činnostmi se zabývá oblast skladu. Umožňuje vést různé typy skladů a používat různé metody při práci s nimi, umí pracovat se záručními lhůtami, rezervacemi aj.

**Oblast výstupu** zabezpečuje odbyt, kde lze základní požadavky rozšiřovat řadou doplňků, řešících expedici, dopravu, reklamace aj. Součástí logistiky je rovněž **zakázková výroba**, obsahující mimo jiné i rozpočty, kalkulace a harmonogramy. V **oblasti údržby** jsou soustředěny činnosti, související s pravidelnou údržbou a operativními opravami majetku.

Podnikový logistický systém představuje **řídící systém**, který je **integrován** jak **z pohledu koncepce, tak i výpočetní techniky**, který propojuje všechny podnikové logistické činnosti jak se svými zákazníky, tak i se všemi svými dodavateli. Podnikové logistické řízení je pojem, složený ze tří částí. **Podnik, logistika a řízení**. K pochopení celého výrazu si osvětleme, co budeme chápat pod jeho jednotlivými složkami.

Pokud chceme definovat podnikové logistické řízení a jeho koncepci, musíme si především vyjasnit, co chápeme v této souvislosti pod pojmem „**podnik**“. Podnik, tak jak ho budeme chápat, představuje **celý výrobní podnik** nebo společnost.

Termín „**logistické**“ vyjadřuje to, že podnikové logistické řízení se zabývá **komplexním řízením toků** materiálů a celým spektrem výrobního plánování podél celého řetězce přidané hodnoty od konečného zákazníka či spotřebitele až k dodavatelům surovin, potřebných pro výrobu. **Pokrývá všechny služby** a náhradní díly nebo dokonce sběr výrobků a vhodných rozptýlených materiálů pro recyklaci nebo doprovodné produkty a činnosti, spojené s reklamacemi.

„**Řízení**“ znamená, že se podnikové logistické řízení zabývá **jak plánovacími, tak i výkonnými činnostmi v rámci výrobního podnikání**. Musíme si však uvědomit, že efektivní plánování představuje pouze polovinu problému. Správně načasované a přesné provádění plánu a **sledování výsledků výroby** je tou druhou polovinou úspěchu.

Jako samozřejmost musíme chápat další dva prvky. Tím prvním je implicitně vložený prvek „**integrace**“. Nejde pouze o integrační přístup k podnikovému logistickému řízení v koncepčním smyslu, tj. rozšiřování podniku a propojování prostřednictvím řetězce přidané hodnoty, ale výsledkem by měl být **systém, který bude rovněž plně integrován** v reálném čase, tj. tok informací a dat bude probíhat v reálném čase.

Tím druhým **významným elementem** podnikového logistického řízení je to, že reaguje na požadavky v několika sekundách a změna plánu funguje tak, že výsledek máme v horším případě do hodiny a v tom lepším případě ihned. Práce v reálném čase pak **vyžaduje implementaci přístupů Just-In-Time**, což je naprosto **nezbytná podmínka implementace efektivního systému** podnikového logistického řízení.

**Organizační struktura podniku** je obvykle poměrně složitá. Je typické, že se vyznačuje několika **vrstvami hierarchie**. Může mít i několik typů výrobních závodů. Vstupní zdroje odebírají podniky většinou od externích dodavatelů a u velkých podniků pak i některé vlastní závody představují svými výstupy vstupy pro jiné závody v tomtéž podniku. **Jedno však mají všechny podniky společné**. Jsou **propojeny pomocí řetězce přidané hodnoty** od dodavatelů až po zákazníky. Skutečná struktura je zpravidla ještě mnohem složitější, protože velmi často musíme počítat i velkou a složitou sítí distribučních center. **Podnikové logistické řízení** proto

pokrývá extrémně složitou síť organizačních, geografických a materiálových toků za pomoci dynamického plánování. Při jistém zjednodušení můžeme na podnikové logistické řízení pohlížet jako na **integrovaný operační systém**. Umožnil to především vývoj v oblasti informačních technologií, výrobního designu, řízení zásob a zákaznického servisu.

### **Zdroje podnikového logistického řízení**

Podnikové **logistické řízení** v sobě spojuje řadu koncepcí, které mají původ v jiných oblastech podnikání. Především jde o koncepci **MRP** (Manufacturing Resource Planning) a koncepci plánování distribučních zdrojů **DRP** (Distribution Resource Planning). Obě tyto výchozí koncepce představují možnost **propojení poptávky celým řetězcem přidané hodnoty**. Dnes již nikdo nebude pochybovat o tom, že podnik musí pracovat velmi efektivně a být rentabilní. Hraje zde dominantní roli koncepce **Just-In-Time** jako prostředek minimalizace ztrát a reengineering podnikatelských procesů **BPR** (Business Process Reengineering), který vytváří **předpoklady pro minimalizaci času a zásob** podél celého řetězce přidané hodnoty.

**Vliv marketingu** se pod tlakem silné konkurence stává dnes stále významnější. Projevuje se to i na vlastním procesu výroby. Základním myšlenkou podnikání se stává spokojenost zákazníků. Dřívější systém „**tlaku**“ je nahrazen systémem „**tahu**“, který vychází ze zákaznických požadavků. Filozofii tohoto přístupu můžeme vysledovat v supermarketech, kde se již plně nahradil **tradiční systém „tlaku“** výrobců systémem „**tahu**“. Moderní informační systémy, a to jak aplikační software, tak i databázové řídicí systémy a telekomunikační síť, umožňují v reálném čase integraci na úrovních **zákazník-podnik-dodavatel**.

Dnes již manažeři jistě nepochybují o tom, že podniková logistika a s ní související vztahy se zákazníky a dodavateli **mohou být řízeny** jako systém **optimálně, účinně a nákladově efektivně**. Konec konců je zde přece konkurenční tlak od intenzivní konkurence, který se bude i v dalším období stupňovat.

### **Informační zdroje a podnikové logistické řízení**

Současné informační technologie, používané v oblasti logistiky, vycházejí spíše ze samotných informačních technologií. Mnohem **méně se orientují** na skutečně **potřebné funkce**. Toto omezení se projevuje již v okamžiku, když se pokusíme definovat, co by vlastně podnikový logistický systém řízení měl dělat, a porovnáme to s tím, **co je dnes v našich podnicích k dispozici**. Vlastnosti informačních technologií nám však mohou pomoci udělat si celkový

obraz. Všimněme si následujících charakteristik:

- Architektura.
- Databázové technologie.
- Programovací jazyky.
- Rozhraní uživatel – stroj.
- Orientace.

Z hlediska **architektury** můžeme říci, že současné informační technologie, používané v oblasti logistiky, jsou založeny na distribuovaných otevřených systémech, tj. na architektuře „**client-server**”. Dřívější systémy byly orientovány na sálové počítače nebo byly založeny na minipočítačích nebo na samostatných mikropočítačových systémech.

Používané **databázové technologie**, používané v oblasti logistiky, jsou distribuované relační databáze. Databázový software musí podporovat vícenásobné kopie produkční databáze, které jsou transparentní pro uživatele kdekoliv na světě. Vstup do databáze je realizován standardním strukturovaným dotazovacím jazykem SQL (Structured Query Language). **Databázový řídicí software je propojený s aplikačním softwarem** (např. MRP, DRP, systémem vstupu objednávek, systémem opatřování atd.).

**Programovací jazyky** jsou v těchto systémech jazyky čtvrté generace, 4GL (Fourth Generation Language). Dříve to byly jazyky třetí generace (typu COBOL). Očekávají se systémy založené na objektivě orientovaném programování OOP (Object Oriented Programming).

**Rozhraní uživatel – stroj** je grafickým rozhraním GUI (Graphical User Interface). GUI je rozhraní, které umožňuje uživateli vidět a spolupracovat se systémem při užívání aplikačního programu, tj. je založený na systému ikon, tj. “**ukaz a klikni**”. Výhoda spočívá v tom, že vyžaduje mnohem méně nároků na zaškolení uživatelů, a zajišťuje vysoký nárůst jejich produktivity.

**Orientace** současných informačních technologií používaných v oblasti logistiky je nadpodniková. Tyto systémy **podporují globální operace mezi podniky**. Integrují v sobě logistiku s účetnictvím a finančnictvím stejně jako ostatní důležité funkce v podniku, tj. výrobní a procesní inženýrství (nebo dokonce i výzkum a vývoj).



## ? Úkoly k zamyšlení a diskuzi

- 1) Vysvětlete význam logistického řízení výrobního podniku.

## 🔑 Klíč k řešení otázek

- 1) **Logistika** poskytuje komplexní podporu pro činnosti, spojené s evidencí a pohybem materiálu a zboží od dodavatele do organizace, uvnitř organizace a od organizace k odběrateli.

Podnikové logistické řízení se zabývá **komplexním řízením toků** materiálů a celým spektrem výrobního plánování podél celého hodnotového řetězce od konečného spotřebitele až k dodavatelům surovin, potřebných pro výrobu. **Pokrývá všechny služby** a náhradní díly nebo dokonce sběr výrobků a materiálů pro recyklaci nebo doprovodné produkty a činnosti, spojené s reklamacemi. Logistické řízení se zabývá **jak plánovacími, tak i výkonnými činnostmi v rámci výrobního podnikání.**

**Podnikové logistické řízení** proto pokrývá extrémně složitou síť organizačních, geografických a materiálových toků za pomoci dynamického plánování. Při jistém zjednodušení můžeme na podnikové logistické řízení pohlížet jako na **integrováný operační systém**. Umožnil to především vývoj v oblasti informačních technologií, výrobního designu, řízení zásob a zákaznického servisu.

Podnikové **logistické řízení** v sobě spojuje řadu koncepcí, které mají původ v jiných oblastech podnikání. Především jde o koncepci **MRP** (Manufacturing Resource Planning) a koncepci plánování distribučních zdrojů **DRP** (Distribution Resource Planning). Obě tyto výchozí koncepce představují možnost **propojení poptávky celým řetězcem přidané hodnoty.**

## Studijní materiály:

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 93 – 183. ISBN 978-80-247-5717-9.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 59 – 75. ISBN 978-80-247-4486-5.

## **Kapitola 5: Plánování výroby, výrobní kapacita**



**Klíčové pojmy:**

**tok výrobků, plánování výroby, TQM, Just- In-Time, systémy plánování a řízení, výrobně podnikatelské procesy**



## **Cíle kapitoly:**

- Definice výrobně podnikatelských procesů,
- Identifikovat problémy spojené s procesem plánování a řízení,
- Získání přehledu o směru vývoje systémů plánování a řízení.



**Čas potřebný ke studiu kapitoly: 15 hodiny**



## **Výklad:**

### **5.1 Řešení problémů spojených s plánováním**

#### **Aplikace reengineeringu**

Pokud budeme využívat „reengineeringu“ a aplikovat ho na procesy, spojené s podnikáním, musíme především pochopit stávající podnikatelské procesy z pohledu našich zákazníků, tj. musíme pochopit **tok výrobků** podnikatelskými procesy. Zaměříme se na **čtyři faktory**:

- Náklady a vytváření přidané hodnoty.
- Životní cyklus objednávky.
- Kvalita procesů, tj. konverze ztrát ve výrobě.
- Datové a informační toky v rámci podnikatelských procesů.

Plné **pochopení stávajících procesů** nám **pomůže při jejich zjednodušení**, a tak i následně při eliminaci ztrát. Položme si proto následující otázky:

1. Je to, co děláme **opravdu nezbytné**?
2. Jak to, co děláme, **navyšuje přidanou hodnotu** z pohledu zákazníka?
3. Pokud bychom s něčím takovým začínali i dnes, **opravdu bychom to dělali stejně**?

#### **Kvalitativní pohled na výrobu a plánování**

Jak jsme si již naznačili, v řadě našich podniků se potýkají s řadou problémů, spojených s plánováním. Pokud budeme tomuto problému věnovat dostatečnou pozornost, zjistíme, že ve skutečnosti jsou **tyto plánovací problémy pouze symptomy daleko zhoubnějšího**

**problému, tj. problému kvality.** Zde však nejde jen o kvalitu výrobků, ale především jde o i **kvalitu podnikatelských procesů.** Jak může mít podnik dobrý a přesný plán, když vlastně neví, zda vyrábí ty správné výrobky? Do jaké míry řeší podnik své problémy s kvalitou, determinuje i relativní jednoduchost, se kterou mohou být vyřešeny jejich plánovací a kapacitní problémy.

Řada podniků by mohla mít vyšší efektivitu, pokud by dokázala **zlepšit své základní procesy, spojené s podnikáním,** tj. integrovat operační plánování a podnikový logistický systém. Výsledkem by bylo nejen lepší **pochopení stávajících kapacit** a možností, ale i lepší možnost řešit krátkodobé propady organizačním způsobem.

## **5.2 Systémy pro výrobní plánování a řízení**

### **Plánování a řízení systémů**

To, **jak efektivně** výrobní podnik funguje, **ovlivňují především systémy plánování a řízení,** protože pokrývají celé spektrum podnikové logistiky, tj. od obstarávání materiálů přes výrobu, distribuci, až po poprodejní zákaznický servis. Sahrávají proto **kritickou roli** v podniku **při zajištění procesu objednávky zákazníka na dodávku, v procesu řízení materiálového toku výrobou a v procesu plánování výroby.** Pochopitelně slouží i jako základ mnoha dalších částí podnikového plánování.

**Tradiční úkol podnikové logistiky** spočívá v řízení materiálových toků, tj. nákup, řízení zásob a distribuce, a při plánování výroby. Rozvoj informačních technologií přinesl s sebou i **koncepci MRP II,** tj. příslušné softwarové balíky obsahující integrované účetnictví a finanční aplikace. Mají výhodu i v tom, že lze v nich najít i realizaci většiny podnikatelských požadavků, které vyžaduje většina výrobních podniků. Takové systémy **mají různou úroveň složitosti.** Patří mezi ně jak jednoduché dvouúrovňové systémy řízení zásob (nejsou ani plně manuální, ani plně počítačové), ale lze mezi nimi najít i takové softwarové balíky, které umožňují plně počítači řízenou výrobu a plánování (MRP a DRP). V této souvislosti je potřebné uvést, že plánování výroby a řídicích systémů v sobě zahrnuje i takové aspekty, jako jsou **TQM (Total Quality Management), CIM (Computer Integrated Manufacturing), Just-In-Time** a **CM (Cost Management).**

### **Zdroje požadavků na rozvoj systémů plánování a řízení**

Při studiu problematiky zajištění výrobních podniků systémy pro plánování a řízení výroby

v celém logistickém kontextu můžeme konstatovat, že **podněty pro rozvoj** v této oblasti vychází především ze čtyř hlavních faktorů:

- **Narůstající kvalita uživatelů** a nárůst jejich poptávky po stále více a více integrovaných systémech.
- **Nerovnoměrný vývoj v oblasti informačních technologií** (jak softwaru, tak i hardware, tj. např. aplikace, operační systémy, systémy řízení databází) a v telekomunikaci.
- **Narůstající konkurenční tlak**, jak na dodavatele softwarových balíků a na všechny výrobce příslušných komponent informačních technologií, tak i na všechny výrobce ze strany globálních konkurentů.
- **Nástup přístupu Just-In-Time** a filozofie **OPT**. Souběžně s nárůstem moderního softwaru se začalo využívat i moderních technologií (čárové kódy, rádiová nebo bezdrátová komunikace, EDI, satelity), které umožnily v reálném čase a za přijatelné náklady sledování materiálových toků podél celého logistického řetězce. Z těchto důvodů dnes ztěžší najdeme omluvu pro materiálové ztráty v průběhu toku podnikovým řetězcem.

**První systémy MRP** byly vyvinuty v 60. letech minulého století firmou IBM, která přišla se softwarovým balíkem PICS, který se označoval jako „material requirements planning“ (dnes označovaný jako „mrp“ jako malé „MRP“). Tehdy se mrp skládalo ze dvou primárních softwarových modulů, které **běžely v dávkovém režimu**: plánování požadovaného materiálu a plánování požadované kapacity. Téměř dalších dvacet let a dvě až tři softwarové generace trvalo, než se funkčnost (zahrnující více on-line schopností), která je běžnou součástí dnešního průměrného softwaru MRP, přidala do softwarových modulů. Ve většině případů nebyly tyto systémy aplikovány v kombinaci s plánováním či pro informační nebo logistické systémy.

#### **Prognóza rozvoje systémů plánování a řízení**

Za trend v této oblasti, který bude pravděpodobně přetrvávat i v dalším období, je **zvyšující se funkcionalita a integrace**. V odborných časopisech se objevují informace, že někteří výrobci softwaru zvyšují funkcionalitu svých systémů. Zpravidla **netrvá déle než 2 nebo 3 roky**, aby se takové vlastnosti nebo možnosti objevily v softwarových balících většiny hlavních prodejců systémů pro podnikové řízení a logistiku.

- Jak budou vypadat tyto systémy v budoucnosti? Na tuto otázku je velmi těžká

odpověď. Především budou reagovat na nárůst požadavků uživatelů a zároveň budou sledovat trendy v oblasti informačních technologií. Budoucí systémy budou plně akceptovat **logistické řízení jako nedílnou součást podnikání**, tj. aby poskytovaly přehled o všech logistických aktivitách podnikatelských jednotek, a to **od globálních dodavatelů, přes podnikatelské jednotky, až po globální zákazníky**. Pokusme se **trochu předvídat**, co budou tyto systémy obsahovat:

- **Plán skupinové technologie GT** (Group technology). Bude založený na dílenských člancích nebo pružných výrobních systémech. Síť MRP algoritmů by zde shromažďovala všechny díly s určitými kódy GT, které by sloužily pro plánování jednoho nebo více těchto článků nebo systémů před podstoupením ke zpracování nižšími úrovněmi v rámci individuálních materiálových účtů pro každý díl.
- **Realizaci plánu konečné kapacity**. Někteří výrobci zabudovali do svých MRP systémů již v 70. letech sofistikované plány konečných kapacit. Realizace většiny z nich však nedopadla dobře, protože zbytek výrobního prostředí nebyl pod dostatečnou kontrolou, co se týče kvality, plánování hlavní výroby, rychlého nastavení, redukce množství, sledování probíhajících procesů, přesnosti dat a proškolení a výchovy ostatních svých pracovníků.
- **Realizaci jak dopředného tak i zpětného plánování**. Větší možnost simulací je důležitou součástí zabudovanou v software. Algoritmus je identický jako u zpětného plánování, pouze výchozí body jsou rozdílné – dnes (nebo nějaký jiný den), místo částek od zákazníka pouze data.
- **Integrovanou preventivní údržbu PM** (Preventive Maintenance). Většinu softwaru pro preventivní údržbu, který se dnes prodává, prodávají samostatní prodejci odděleně od softwaru MRP. Komplikuje to komunikaci a koordinaci mezi systémy MRP a PM. Cílem je mít softwarový modul PM, integrovaný v MRP, který automaticky vypne zařízení s ohledem na plán MRP, tj. když je zapotřebí provést preventivní údržbu nebo když stojí, aby se provedla neplánovaná údržba.
- **Využití pravděpodobnostní simulace**, která je založena na metodě Monte Carlo a vychází ze známého distribučního rozložení pravděpodobnosti. Simulace by měla poskytovat pravděpodobný výstup, sledující směr činností, které vycházejí ze zákonů pravděpodobnosti a více či méně zobrazují realitu výrobního prostředí.
- **Optimalizační možnosti lineárního programování**. Lineární programování se dá využít při tvorbě síťových modelů při analýze optimálního rozmístění skladů nebo

ještě častěji jako základ pro výběr přepravníků dodávek a přepravních tras na základě daného souboru kritérií.

- **Expertní systémy**, tj. umělá inteligence, **AI** (Artificial Intelligence). Odborníci na řízení materiálu a plánování by mohli vytvořit soubor pravidel, vycházející ze zkušeností, který by se dal automaticky aplikovat.

## ? Úkoly k zamyšlení a diskuzi

- 1) Co je předmětem plánu výroby?
- 2) Jak stanovíme výkon výrobního zařízení?
- 3) Jak se počítá výrobní kapacita zařízení?

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1) Východiskem pro sestavení plánu výroby je plán prodeje. Předmětem plánu výroby řešení problému – co vyrábět? Jaké vyrábět výrobky a v jakém množství. Cílem je maximalizace zisku a omezení jsou dána velikostí výrobní kapacity podniku a poptávkou po jednotlivých produktech. Plánování výrobního procesu zahrnuje tyto činnosti – plánování výrobního programu, plánování výrobních technologií a plánování výrobního procesu. Výrobní program představuje soubor výrobků (služeb) výrobní povahy vyráběných a poskytovaných převážně hlavní výrobou podniku. Je to souhrn výrobků určitých užitečných vlastností, sortimentní skladby a kvality. Obsah výrobního programu je dlouhodobě vymezen výrobními obory dle klasifikace průmyslových oborů a výrobků.

2) Výkon výrobního zařízení je maximální množství výrobků vyrobených za jednotku času (obvykle sekunda, minuta, hodina). **Štítkový výkon** - maximální výrobnost za jednotku času (obvykle hodinu) při normované jakosti a přesném dodržení technologického postupu a jakosti výrobku. (uveden na štítku stroje v kW) **Kapacitní normy výrobnosti** - maximální počet výrobků, které může být daným výrobním zařízením zhotoveno za časovou jednotku.

3) Výrobní kapacita určuje výrobní možnosti podniku. **Výrobní kapacitou** rozumíme **maximální** možnost hospodárné výroby určitých výrobků, kterou lze uskutečnit při dané

technologické a organizační úrovni výroby, **za stanovené časové období** a při dodržení limitujících podmínek pro výrobu. Vyjadřuje **maximální objem produkce**, který může **výrobní jednotka** vyrobit **za určité období** a **za určitých podmínek** výroby. V nejjednodušším vyjádření je kapacita součin výkonu zařízení a jeho doby činnosti (časového fondu).

$$Q_p = V_p * T_p,$$

kde  $V_p$  = výkon v naturálních jednotkách za hodinu,

$Q_p$  = výrobní kapacita v naturálních jednotkách,

$T_p$  = využitelný ČF v hodinách.

## **Studijní materiály:**

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice, s. 198 – 209. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 202 - 218. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 93 – 183. ISBN 978-80-247-5717-9.



## Kapitola 6: Náklady na výrobní proces a produkt



### Klíčové pojmy:

náklady, skutečné náklady, skladování, výrobní metody, ztráty, nadvýroba, zásoby, skladování, Just-In-Time



### Cíle kapitoly:

- Popsat a identifikovat skutečné náklady ve výrobě,
- Popsat ztráty ve výrobním procesu,
- Získat představu co je to systém zásob.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 16 hodiny



### Výklad:

#### 6.1 Náklady

Na náklady lze pohlížet různým způsobem. Náklady se totiž skládají z celé řady **elementárních, dílčích nákladů**. Patří mezi ně např. personální náklady, náklady na suroviny, naftu, elektřinu, pozemky, budovy a náklady na zařízení. Můžeme sumarizovat všechny tyto náklady a dostat **celkové náklady, potřebné k výrobě** daného produktu. Jsou to však skutečné náklady? Při troše snahy zjistíme, že tato celková částka **neudává skutečné náklady**.

#### Identifikace skutečných nákladů

Pojem skutečně vynaložené náklady může být v některých případech zavádějící. Zpravidla se setkáváme s názorem, že např. výroba mixéru je spojena s personálními náklady právě v dané výši a že je s tím spojeno určité dané množství nákladů na materiál. Ve skutečnosti **jde jen o přibližnou výši** skutečných nákladů.

Zůstaňme u **personálních nákladů**. Aby bylo možné vyrobit uváděný mixér, musí pracovník odpracovat požadovaný počet hodin a zpracovat jisté množství materiálu na daný den. V tomto případě se přibližujeme ke skutečné hodnotě vynaložených nákladů.

Bude to stejné i v případě, když je pracovník velmi zručný a zpracuje i materiál, určený na další den?

Pokud jsou materiál nebo suroviny, potřebné pro výrobu, umístěny na pracovišti, kde dochází k jejich zpracování, budou pochopitelně překážet jeho běžnému fungování. Musíme je někde uložit, tj. poslat. Vzniká tedy **požadavek na expedici a skladovací plochy**. Musíme někoho zaměstnat tím, aby spočítal celkové množství materiálu a uskladnil ho. Pokud jde o větší množství, budeme potřebovat výdejky, podle nichž bude možné prokázat, které položky se nachází na skladě a které byly ze skladu odebrány. Zde nastupují **skladoví účetní a další zaměstnanci**, kteří budou monitorovat různé operace. Důvodem pro toto všechno je to, že **někdo může vyrobit více**, než jsme předpokládali. Každý zaměstnanec navíc musí být samozřejmě placen. Jeho mzda se kalkuluje mezi náklady na zaměstnance, a tak se stává **součástí nákladů na výrobek**.

V případě **vstupních surovin či materiálů** můžeme uvažovat obdobně. Pokud máme dostatek materiálu pro výrobu na dnešní den, naše práce poběží hladce. Často si však udržujeme zásoby i na více dnů. Zpravidla to stačí. V mnoha podnicích se však dá zjistit, že na skladu mají zásoby na 1 nebo 2 měsíce. Tyto **zásoby tam leží bez užitku**. Výjimkou však nejsou ani zásoby na půl roku nebo i delší dobu. Často jsou tyto zásoby již nepoužitelné.

Uvědomme si, že i **za tento materiál na skladě se platí**. Vedle materiálových nákladů jsou tu ještě také úrokové sazby. Navíc se může tento materiál během skladování rozbít, zrezivět nebo se jinak znehodnotit, a proto se nedá již dále použít. V případě změny výroby dochází ke změnám požadavků na potřebný materiál či suroviny. **Skladování vytváří zároveň odpad**. Tento odpad znamená náklady na vyřazení nevyužitých zásob. Pro účetní oddělení se stávají součástí nákladů na výrobu určitého produktu. Z těchto důvodů si musíme přiznat, že když mluvíme o nákladech, schováváme pod tento termín skutečně nezbytné náklady, ale i **náklady, které nejsou pro výrobu daného výrobku nezbytně nutné**.

## 6.2 Změny výrobních metod

Pokud se budeme řídit principem nákladů, pak asi nebude významné, jak rozdílně vyrábíme naše výrobky, náklady zůstávají stejné. Pokud by platilo, že **náklady zůstávají vždy stejné** bez ohledu na to, jaké výrobní metody používáme, pak by se měly řídit tímto nákladovým principem všechny podniky ve všech výrobních odvětvích. Ve skutečnosti lze však **změnou výrobních metod eliminovat** např. náklady na zaměstnance, které nenavyšují žádnou

přidanou hodnotu, a dále pak tu část materiálových nákladů, které zahrnují skladování nepoužívaného materiálu. V každém případě změnou výrobních metod se mohou **náklady podstatně snížit**.

Logistika pomáhá podniku **zůstat konkurenceschopným a snižovat náklady**. Přístup JIT ve výrobě nabízí zákazníkům široký sortiment výrobků, které požadují. Mohou chtít množství, která v dané chvíli potřebují, aniž by museli platit něco navíc za to, že se jedná o malá množství. Podnik, který dokáže uspokojit své zákazníky takovým způsobem, je pravděpodobně dosti rentabilní a dost pružný na změny, které jsou adekvátní změnám potřeb zákazníků. **Změna ve filozofii myšlení** podniků vychází obvykle z této zjednodušené úvahy.

V minulosti podniky zpravidla přenášely své náklady na zákazníky. Cenový vzorec byl zjednodušeně následující:

$$\text{Náklady} + \text{Zisk} = \text{Cena}$$

V dnešním tržním prostředí však zákazníci kladou důraz na konkurenční cenu, tj. cena je již dána trhem. Znamená to, že podniky musí redukovat své náklady, aby dosahovaly zisku:

$$\text{Cena} - \text{Náklady} = \text{Zisk}$$

Kde však hledat cestu ke snižování nákladů? Jak si zajistit odpovídající, přiměřený zisk a udržet se s cenou na konkurenční úrovni? Zdánlivě se jedná o velmi složitý a těžce řešitelný problém. Ve skutečnosti je však odpověď na uvedené otázky velmi jednoduchá. Eliminujme ztráty, které provázejí výrobek podél celého výrobního cyklu.

### **6.3 Ztráty ve výrobě**

Zákazníci dnes požadují různé výrobky, a to právě v množstvích, která potřebují. Očekávají rovněž vysokou kvalitu, dobrou cenu a okamžité dodání svých objednávek. **Výroba JIT pomáhá podnikům stát se více konkurenceschopnými výrobou požadovaného sortimentu při udržení nízkých nákladů, vysoké kvality a krátkých dodacích lhůt.** Mohou to dokázat tím, že eliminují ztráty ve výrobních procesech. Pokud se zamyslíme nad základními cíli optimalizace logistického řetězce, vidíme, že se většinou jedná o eliminaci ztrát, která ve skutečnosti představuje zvyšování kvality jednotlivých procesů.

#### **Identifikace ztrát**

Ztrátou je ve výrobním procesu **vše, co zvyšuje náklady** bez toho, že doplňuje produkt o přidanou hodnotu. Ztráta nestojí pouze peníze, ale zvyšuje čas pro vyrobení produktu a jeho doručení zákazníkovi. Zabraňuje podniku být produktivnějším při výrobě výstupů na základě svých zdrojů. V následující tabulce máme uvedený seznam osmi nejvýznamnějších ztrát ve výrobě.

**Tabulka2: Nejvýznamnější ztráty ve výrobě**

| Typ                                | Příklady   |
|------------------------------------|--|
| Vady, zmetky                       | Odpad, předělovky, překládání výroby                                       |
| Čekání                             | Nedostatek zásob, procesní zdržení, prostoje strojů, úzká místa v kapacitě |
| Procesy                            | Zbytečné nebo nesprávné procesy  |
| Nadvýroba                          | Výroba položek, na které není objednávka                                   |
| Pohyb                              | Pohyb lidí, který je zbytečný nebo namáhavý                                |
| Zásoby                             | Příliš mnoho surovin, polotovarů nebo finálních výrobků                    |
| Doprava                            | Převážení polotovarů na velké vzdálenosti, nevykonná doprava               |
| Nevyužívání kreativity zaměstnanců | Ztráta času, nápadů, dovedností a zlepšení                                 |

Zdroj: vlastní zpracování

### **Nadvýroba je ztráta**

Za nadvýrobu považujeme stav, kdy podnik vytváří své výrobky nebo polotovary, tj. své výstupy, pro které nemá aktuální objednávky. Jedná se o nejhorší a zároveň nejnebezpečnější ztrátu, protože tato ztráta generuje jiné ztráty – **nadbytečné zásoby**.

Velké objemy se realizují obvykle proto, že **změny výroby trvají příliš dlouho** na to, aby časté změny ve výrobě byly ekonomicky únosné. Na druhé straně často zapomínáme na to, že **nadbytečné zásoby jsou spojeny s náklady**. A ne vždy si uvědomujeme, že produkce nepotřebných položek prodlužuje čas vedoucí k množství, které požaduje zákazník. Přesto existují techniky rychlých změn, které nám umožní vyrábět **i menší množství, a to ekonomicky**.

### **Zásoby jsou ztráta**

Zásoby představují **akumulaci výrobků, polotovarů nebo materiálů v každé fázi výrobního procesu**. Často plánujeme **zvláštní zásoby** (pojistná zásoba), abychom se v podniku vyhnuli problémům, mezi které patří zejména:

- Nerovnoměrnost výroby.

- Opožděné dodávky od dodavatelů.
- Kvalita produkce (zmetky).
- Prostoje strojů.
- Dlouhé časy při změnách ve výrobě.

**Zásoby jsou** však ve skutečnosti **ztráta**. Zejména proto, že vyvolávají jiné skryté problémy. Když nám v podniku existuje pojistná zásoba, pracovníci nejsou zpravidla ničím motivováni k tomu, aby se snažili realizovat **potřebná zlepšení a inovace**. Existence zásob však navíc v libovolné fázi výrobního procesu způsobuje **dodatečné ztráty**, mezi které můžeme řadit následující oblasti, mezi které patří doprava, skladování, poškození a zpoždění.

### **Doprava**

Když se vyrábí položky, které nemají bezprostřední použití, musí se **položky přenést a skladovat**. Podniky používají pracovníky, pásy, vysokozdvizné vozíky nebo jiná zařízení k tomu, aby zajistily pohyb materiálových toků kolem výrobních procesů. Taková **doprava** však **zvyšuje náklady**, aniž přidává cokoli na přidané hodnotě.

### **Skladování**

Podnik musí platit za místo, kde skladuje, stejně tak i za místo pro uložení polotovarů mezi procesy. Lze říci, že se **využívá zdrojů, aniž se navýší přidaná hodnota**.

### **Poškození**

**Udržování zásob** může vést následně **k problémům s kvalitou**, protože zásoby mohou být obsluhováním nebo skladováním poškozeny, nebo se mohou časem zkazit. Některé položky mohou morálně nebo fyzicky zastarat nebo se stát nepotřebnými.

### **Zpoždění**

Práce spojené s vysokým množstvím zásob způsobují obvykle zpoždění, protože žádná **položka nemůže přejít k další operaci**, dokud není zpracováno velké množství všech ostatních položek.

Další významný faktor spočívá v tom, že **zásoby jsou ztrátové samy o sobě**, protože vážou podnikové zdroje, tj. pracovníky, zařízení, materiály a energii, které byly potřebné k výrobě každé položky. A po celou dobu, kdy zůstávají zásoby v závodech nebo skladech, **podnik nedostane nic za své investice**, které má uložené v těchto zdrojích.

**Ztráty ze zásob** ovlivňují každý výrobní proces, který závisí na materiálu nebo výstupech z předchozích procesů. Když máme v podniku mnoho procesů, z nichž každý obsluhuje položky ve velkém množství, **kumulativní ztráty času a peněz** jsou pak enormní.

K eliminaci těchto ztrát můžeme např. využít přístupu JIT. Vytváříme si jen takové zásoby, které zákazník potřebuje, kdy je potřebuje a v množství, ve kterém je potřebuje. Přístup, kterým se dá takového stavu dosáhnout, se nazývá **úrovňová výroba** a způsob řízení systému zásob předcházejících procesů je znám pod označením **kanban**. Eliminace těchto ztrát vyvolává navíc **následné zlepšení kvality každého procesu** ve výrobě už tím, že máme pouze velmi malé nebo žádné zásoby polotovarů, které čekají mezi jednotlivými výrobními operacemi.

Když implementujeme JIT, nacházíme navíc ještě **výrobní kapacity, které byly ukryté ve ztrátách**. JIT uvolňuje zařízení, kapacity, energii a čas zaměstnanců – zdroje, které mohou být přesměrovány na výrobu jiných výrobků, které požaduje zákazník, tj. zkvalitňujeme své procesy. Přístup JIT k výrobě rovněž podporuje stále probíhající **proces zlepšování**. Pokud např. redukujeme pojistné zásoby, musíme se zabývat příčinami zmetkovitosti a prostojů. Když se řeší uvedené problémy, pak obvykle mizí zpoždění, předělávky a jiné ztráty. Ušetření nákladů je pouze jen jeden dopad. Ještě důležitější je však dosažení konkurenční výhody, kterou získáme vysoce kvalitními procesy. Zákazníci očekávají od nás odpovídající vysokou kvalitu a přístup **JIT k výrobě nás motivuje ke zlepšování výrobků a procesů**.

### **Přínos JIT pro zaměstnance podniku**

Implementace JIT má rovněž přínos pro naše zaměstnance. Především je to dáno tím, že JIT **podporuje bezpečnost** práce zvýšením podnikové odpovědnosti. Další přínos pro zaměstnance můžeme spatřovat v tom, že denní výroba se stává rovnoměrnější tím, že:

- Odstraňuje přílišné hromadění meziproductů.
- Omezuje dopravu a nutnou obsluhu meziproductů.
- Urychluje přestavení strojů.
- Řeší problémy zmetků a problémy strojů, které způsobují zpoždění.

V průběhu implementace JIT se nám může stát to, že se naši zaměstnanci budou nuceni naučit provádět i jiné operace, aby byli schopni nahradit někoho jiného, případně obsluhovat několik různých zařízení za sebou. Tím **se zvyšuje jejich dovednost a flexibilita** a takto si mohou změnit svůj názor o svém postavení v podniku. Je důležité si dále uvědomit, že čím více si

zaměstnanci zvýší své vědomosti a participují na transformaci JIT, tím více se stávají pro podnik více zaměstnatelnými nebo zaměstnatelnými i pro jiný podnik, který chce patřit ke špičce.

## ? Úkoly a otázky

- 1) Charakterizujte nejvýznamnější druhy ztrát, vznikajících při výrobě.
- 2) Jak může být využita metoda Just-In-Time k eliminaci ztrát?

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1) Ztráty ve výrobě lze rozdělit do **čtyř základních oblastí**:

- Plánované ztráty - preventivní údržba, úklid, vývoj, zkoušky,
- Operační ztráty - nastavování strojů, změna produkce, nedostatek materiálu a lidí, špatná obsluha, výpadky zařízení,
- Výkonové ztráty - špatné nastavení strojů, úmyslné zpomalení, selhání, prodloužení výrobního cyklu,
- Nekvalita výroby: vada materiálu, nepřesnost výroby, opravy.
- Ztráty způsobené existencí zásob.

2) K eliminaci těchto ztrát způsobených existencí zásob můžeme využít přístupu JIT. Vytváříme si jen takové zásoby, které zákazník potřebuje, kdy je potřebuje a v množství, ve kterém je potřebuje. Přístup, kterým se dá takového stavu dosáhnout, se nazývá **úrovňová výroba** a způsob řízení systému zásob předcházejících procesů je znám pod označením **kanban**. Eliminace těchto ztrát vyvolává navíc **následné zlepšení kvality každého procesu** ve výrobě už tím, že máme pouze velmi malé nebo žádné zásoby polotovarů, které čekají mezi jednotlivými výrobními operacemi. Snížením zásob se uvolňují zařízení, kapacity, energie a čas zaměstnanců – zdroje, které mohou být přesměrovány na výrobu jiných výrobků, které požaduje zákazník. Ušetření nákladů je pouze jen jeden z dopodů využití JIT ve výrobě. Ještě důležitější je dosažení konkurenční výhody, kterou získáme vysoce kvalitními procesy. Zákazníci od nás očekávají odpovídající vysokou kvalitu a přístup **JIT k výrobě nás motivuje ke zlepšování výrobků a procesů**.

## 📖 Studijní materiály:

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice, s. 200 – 209. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci.*, str. 25 – 40. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 93 – 183. ISBN 978-80-247-5717-9.



# Kapitola 7: Systémy hodnocení kvality výroby



## Klíčové pojmy:

Kvalita, proces, hodnocení



## Cíle kapitoly:

- pochopení základných principů řízení a hodnocení kvality,
- porozumění základním cílům kvality,
- jak souvisí kvalita výroby s útvary podniku.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 14 hodin



## Výklad:

### 6.1 Management kvality

Současná definice v souladu s ISO 9001: 2000 zní: Kvalita je míra, s jakou jsou splněny potřeby a očekávání zákazníka. Vysoká kvalita je klíčovým faktorem udržení se na trhu. Její dosažení je bez účinného systému managementu jakosti téměř nemožné. Existuje 5 nejdůležitějších faktorů ovlivňujících rozhodnutí managementu firem zavést systém managementu jakosti. Patří k nim:

- Zlepšení spokojenosti zákazníků,
- Certifikace jako marketingový nástroj,
- Získání konkurenčních výhod,
- Internacionalizace trhů,
- Zlepšení kvality vlastních produktů.

Zavádění systémů managementu kvality (SMK) přispívá k jasnému určení odpovědnosti a povinnosti všech pracovníků až navýšení důvěry zákazníků.

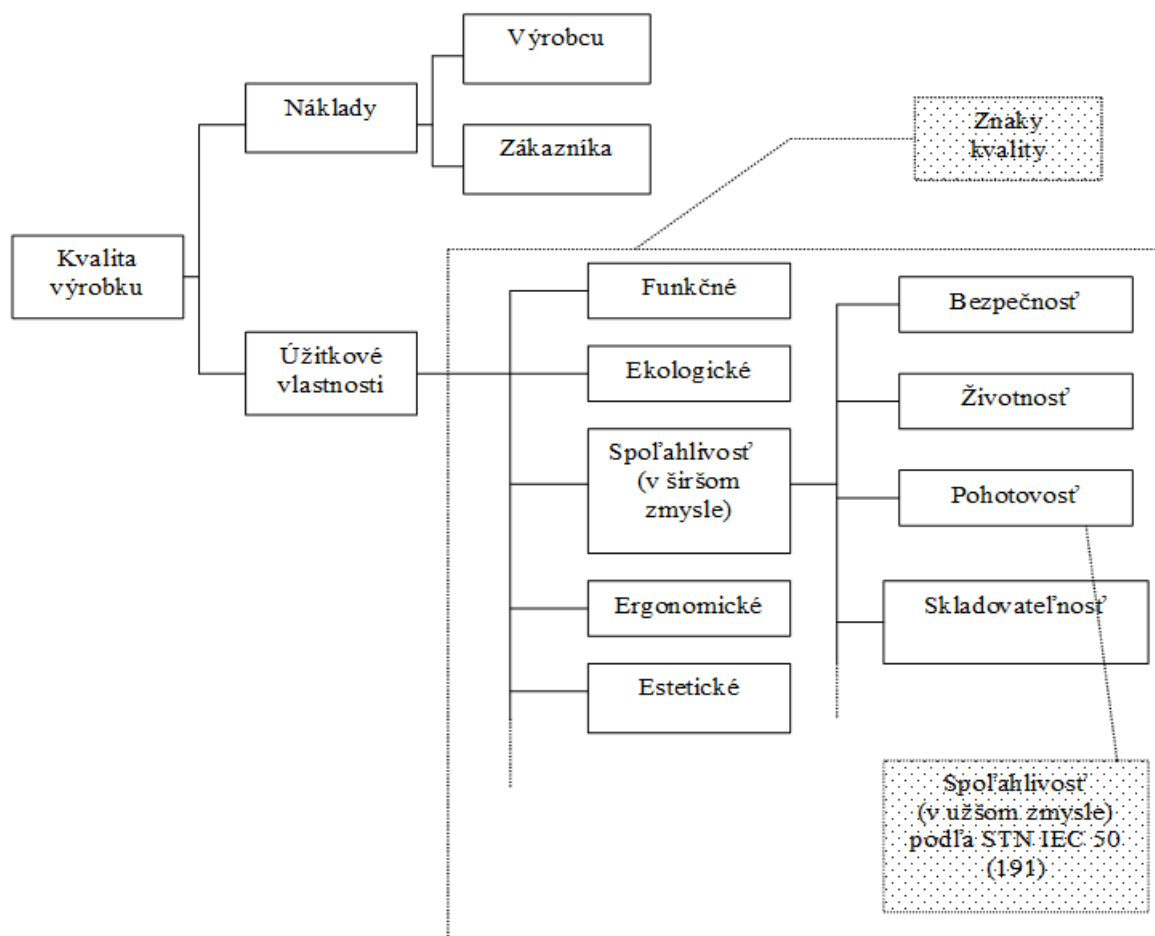
### Současné trendy vývoje parametrů kvality

Pro výrobu jakéhokoliv produktu je velmi důležité, aby podnik znal parametry kvality, které požadují zákazníci. Také je velmi důležité sledovat vývojové tendence v kvalitě, aby se

výroba mohla připravit změněným požadavkům v předstihu. Parametry kvality bychom mohli charakterizovat jako reálné vlastnosti na charakterizaci kvality produkce.

Mezi významné parametry kvality patří např. technické vlastnosti, jako výkon, rychlost, pevnost provozní parametry: bezporuchovost, lehká opravitelnost poruch, nízká spotřeba energie, atd. K velmi důležitým parametrům patří např. i bezpečnost, spolehlivost výrobků.

**Obrázek 1: Vyjádření kvality výrobku pomocí znaků kvality**



Zdroj: vlastní zpracování

**K nejnovějším vývojovým trendům v parametrech kvality patří:**

1. **Přechod** od tradičního posuzování kvality jen separátními individuálními parametry **k soubornému chápání kvality** z hlediska uspokojování komplexu požadavků, které zákazník na klade na nakupované výrobky a služby.

2. Zdůrazňování hmotných i duchovních stránek kvality-výrobek je třeba řešit, navrhovat, modelovat, konstruovat nejen z technických a ostatních věcných aspektů, ale zároveň utvářet a zajišťovat i jeho estetickou stránku, jeho **emocionální aspekt**.
3. **Ekologický aspekt** kvality výrobků - ekologické problémy se postupně kumulovaly, hromadily a narůstaly. V současnosti již vystupují velmi ostře v celosvětovém měřítku. Namísto řešení "ex post" je rozhodně třeba přejít k prevenci. Je to nejen výhodnější, ale zabrání to další devastaci životního prostředí. Zároveň je třeba zajistit i jejich ekologicky čistou výrobu, tedy výrobu bezodpadové technologiemi. V této souvislosti je třeba zajistit, aby výrobek svou existencí neohrožoval životní prostředí, a také, aby se firma při výrobě výrobků chovala ekologicky.
4. **Ergonomický parametr kvality**-tento trend se zaměřuje na pracovníka a jeho pracoviště. Soustřeďuje se na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti.
5. **Zdokonalení adjustáže výrobků**- vedle zlepšování obsahu výrobku třeba dbát i na jeho atraktivní vzhled, balení, konečnou úpravu.
6. **Zlepšování humanitních vlastností** výrobků- tento parametr má asi nejosobnější charakter, protože se bezprostředně váže na člověka. Do skupiny humanitních stránek kvality patří: hygienické, bezpečnostní, zdravotní a další humanitní požadavky na výrobky.
7. **Servis** - v širším pojetí jde o zajištění všech povýrobních služeb spojených s používáním výrobku u zákazníka. Servis v komplexním pojetí třeba posuzovat z 2 hledisek. Jednak jako soubor služeb, které je třeba poskytovat zákazníkovi nejen v úplnosti ale i po celou dobu životnosti výrobku a jednak, že poznatky ze servisní činnosti mají i zpětnovazební poslání pro samotnou výrobu, protože signalizují, ve kterém směru je třeba orientovat další zdokonalování našich výrobků. Jsou to cenné poznatky, jelikož jsou prakticky ověřeny zkušenostmi zákazníků ze samotného požadování výrobků a to v rozličných podmínkách praxe.

Při současné globalizaci je málo firem, které vyrábějí ucelený výrobek, např. automobilový průmysl. Je to v podstatě montážní podnik, který jednotlivé komponenty dodává ze stovek firem a desítek států. Kvalita výrobku se nevymezuje jen u samotného výrobce, ale i dodavatelů.

Pro dosažení výroby vysoké kvality je nezbytné, aby podnik zajistil kvalitu nejen ve výrobě, ale také v zásobování a při obstarávání vstupních materiálů a surovin do podniku. Důsledným

kontrolováním kvality vstupních surovin může podnik předejít vzniku nežádoucích nákladů spojených s nekvalitou výrobků a různým reklamacím těchto výrobků. Nakupované materiály, součástky a montážní celky se stávají součástí produkce podniku a přímo ovlivňují kvalitu jeho výrobků. Zásobování proto patří k činnostem, které velmi výrazně ovlivňují kvalitu vyráběných výrobků, či poskytovaných služeb. Z tohoto důvodu je nezbytné zaměřit pozornost i na tuto oblast.

Zásobování nakupovanými dodávkami má být plánované a operativně řízeno. Odběratel by měl s každým dodavatelem navázat blízké pracovní vztahy a vytvořit systém zpětné vazby údajů. Tímto způsobem je možné udržovat program neustálého zlepšování kvality a spory v oblasti kvality se mohou vyloučit, tedy předejít k neshodám. Program v kvalitě zásobování by měl podle ČSN EN ISO 9004 obsahovat minimálně tyto prvky:

- požadavky na specifikace, výkresy a objednávky,
- výběr kvalifikovaných dodavatelů,
- dohoda o zajišťování kvality,
- dohoda o ověřovacích metodách,
- ustanovení pro řešení sporů v oblasti kvality
- plány vstupní kontroly,
- operativní řízení přejímky,
- záznamy o kvalitě.

Kromě kvality dodávek je velmi důležitým aspektem včasnost dodaného materiálu, komponentu, součástky. Nesplnění termínu dodávky, už u jedné položky může vážně ovlivnit chod výroby, montáže. Proto je důležitý výběr dodavatelů i hodnocení dodavatelů.

### **Kontrola výrobního procesu**

**Kvalita**-pojem kvalita v sobě obsahuje dvě složky, které určují, zda je výrobek způsobilý pro účely svého použití- kvalita návrhu výrobku a jakost výrobku ve výrobě. Úkolem výroby je vyrobít kvalitní produkt s vynaložením nízkých nákladů a při vysoké produktivitě práce.

Řízení kvality ve výrobě se proto vztahuje na:

- **Vstupní kontrolu materiálu** (rozměry a kvalita nakupovaného materiálu a polotovarů, dozor nad správným tříděním, značením materiálů a polotovarů, sledování stálosti kvality dodávek),
- Výrobní kontrola (kvalita prvních kusů vyrobených po nastavení stroje, třídění na dobré kusy a zmetky, technologické a funkční zkoušky součástek),

- **Výstupní kontrolu** - kvalita všech funkcí a úplnost hotových výrobků před jejich předáním k expedici, kompletnost dodávek a vybavení výrobků (příslušenství, průvodní dokumentace apod.) Konečná úprava výrobků, konzervace, balení, kontrolní dokumentace hotových výrobků (zkušební protokoly, atesty, pasporty apod.),
- **Kontrolu pracovních prostředků** (při převímce normálního a speciálního nářadí, při výrobě a opravách nářadí, při výrobě a opravách nářadí, při probírce technicky náročného hospodářského inventáře atd.),
- **Kontrolní metrologická službu** (kontrola měřidel, měřících a zkušebních přístrojů, ověřování speciálních měřidel a měřících, zkušebních a kontrolních přístrojů, kalibrace velmi přesných měřidel a přístrojů atd.).

### **Hlavní druhy kontroly kvality výrobků**

Podle způsobu provedení kontroly: vnější prohlídka výrobku, senzorická kontrola, kontrola rozměrů, kontrola fyzikálních vlastností, kontrola elektrických, chemických a biochemických vlastností

**Podle prostředků používaných při kontrole:** destruktivní a nedestruktivní metody defektoskopie,

**Podle umístění kontrolních pracovišť:** kontrola oddělena od výrobních pracovišť, přímo v každé dílně,

**Podle konstrukce kontrolních zařízení:** kontrolní měřidla, několik rozměrových měřidel, poloautomatické měřicí zařízení, automatické měřicí a třídící stroje.

**Podle místa provedení:** nepohyblivá a pohyblivá.

**Podle stupně prevence:** pasivní nebo aktivní.

**Podle personálního hlediska:** speciálními pracovníky, základními dělníky - sebekontrola.

**Podle úplnosti:** úplná, výběrová.

Armand V. Feigenbaum (1922 – 2014), autor [Total Quality Management](#) (TQM). který je uznáván jako inovátor v oblasti kvality výroby, nákladů managementu, zformuloval deset zásad. Kvalita není technická funkce, organizační útvar ani osvětový program. Je to systematický, na zákazníka orientovaný proces, který musí být zcela a přesně zaveden v celém podniku a integrovaný s dodavateli.

**Kvalita je to, co za kvalitu prohlásí zákazník**, ne to, co za kvalitu prohlašuje konstruktér, pracovník marketingu nebo obchodník a požadavky na kvalitu neustále rostou. V tomto smyslu je třeba chápat, že k dosažení dlouhodobého vedoucího postavení na trhu je nezbytné vedoucí postavení v kvalitě v mezinárodním měřítku. Kvalita a náklady tvoří jeden celek a ne oddělené části, jsou to partneři a ne protivníci. Nejlepším způsobem jak zrychlit a zlevnit nabídku výrobků a služeb je zvýšení jejich kvality.

Kvalita musí být organizována s ohledem na fakt, že se o ni sice mají starat všichni zaměstnanci podniku, že se ale o ni nebude starat nikdo, pokud nebude mít systém řízení jakosti správnou strukturu, která by podporovala tak kvalitní práci jednotlivce i kvalitní týmovou spolupráci mezi všemi organizačními jednotkami. Dobře řídit znamená nepřetržitě a neúnavně zdůrazňovat kvalitu prostřednictvím vedení lidí při mobilizaci znalostí, odborností a pozitivních postojů všech zaměstnanců tak, aby se vytvořily a udržovaly pracovní procesy orientované na zákazníky. **Kvalita je způsob řízení organizace.** Názor, že kvalita je výhradní záležitostí určité státní příslušnosti nebo že má nějakou jedinečnou geografickou nebo kulturní identitu, je falešný mýtus.

Důraz na zdokonalování kvality je stejně důležitý ve službách jako i u výrobků a tento důraz třeba uplatňovat ve všech oblastech marketingu, prodeje a zadávání objednávek zákazníků, při vývoji a projektování výrobků a služeb, při nákupu, výrobě a plánování materiálového toku, ve financích, fakturaci a účetnictví i v distribuci. **Kvalita je otázkou etiky.** Široké zdokonalování kvality je možné dosáhnout pouze úsilím, účastí a fanatismem všechny lidi v podniku a všech jeho dodavatelů, na kvalitu nestačí jen několik specialistů.

Nepřetržitě zdokonalování kvality vyžaduje zasvěcenou aplikaci široké škály dosavadních i nových technologií kvality systematicky seřazených v rámci podnikového systému managementu jakosti a nikoli samoúčelně. **Komplexní systém managementu jakosti** je nákladově nejefektivnější a kapitálově nejméně náročnou cestou k produktivitě. Mění přístup k produktivitě z obyčejného dosahování vyšších výkonů na dosahování více dobrých výstupů, odhaluje neuspokojivě pracující organizační jednotky a umožňuje plně využít podnikové zdroje lidí, zařízení, materiálů a informací.

Toto všechno se stává skutečností, pokud podnik v celé organizační struktuře realizuje jasný, na zákazníky zaměřený komplexní systém managementu jakosti s efektivní

strukturní uspořádanými kvalitními pracovními procesy, kterým lidé rozumějí, věří a jsou jejich součástí.

## ? Úkoly k zamyšlení a diskuzi

- 1) Definujte pojem kvalita.
- 2) Vyjmenujte a stručně popište jednotlivé druhy kontrol kvality prováděných v podniku.

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1. **Kvalita** je míra, s jakou jsou splněny potřeby a očekávání zákazníka. Vysoká kvalita je klíčovým faktorem udržení se na trhu. Její dosažení je bez účinného systému managementu jakosti téměř nemožné. Existuje 5 nejdůležitějších faktorů pro zavedení systému managementu jakosti: zlepšení spokojenosti zákazníků, certifikace jako marketingový nástroj, získání konkurenčních výhod, internacionalizace trhů, zlepšení kvality vlastních produktů. Kvalita je to, co za kvalitu prohlásí zákazník. V tomto smyslu je třeba chápat, že k dosažení dlouhodobého vedoucího postavení na trhu je nezbytné vedoucí postavení v kvalitě v mezinárodním měřítku. Kvalita a náklady tvoří jeden celek. Nejlepším způsobem jak zrychlit a zlevnit nabídku výrobků a služeb je zvýšení jejich kvality. **Systém řízení jakosti** musí mít správnou strukturu, která by podporovala tak kvalitní práci jednotlivce i kvalitní týmovou spolupráci mezi všemi organizačními jednotkami. Kvalita je způsob řízení organizace. Nepřetržité zdokonalování kvality vyžaduje aplikaci dosavadních i nových technologií kvality.

### 2. Hlavní druhy kontroly kvality výrobků

Podle způsobu provedení kontroly: vnější prohlídka výrobku, senzorická kontrola, kontrola rozměrů, kontrola fyzikálních vlastností, kontrola elektrických, chemických a biochemických vlastností

Podle prostředků používaných při kontrole: destruktivní a nedestruktivní metody defektoskopie.

Podle umístění kontrolních pracovišť: kontrola oddělena od výrobních pracovišť, přímo v každé dílně.

Podle konstrukce kontrolních zařízení: kontrolní měřidla, několik rozměrových měřidel, poloautomatické měřicí zařízení, automatické měřicí a třídící stroje.

Podle místa provedení: nepohyblivá a pohyblivá.

Podle stupně prevence: pasivní nebo aktivní.

## **Studijní materiály:**

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada),s. 327 – 340. ISBN 978-80-247-4486-5.

LANG, H. *Management – trendy a teorie*. Praha: C. H. Beck, 2007, s. 216 -244. ISBn 978-80-7179-683-1.



## Kapitola 8: SW jako podpůrný nástroj při výrobě



### Klíčové pojmy:

informační procesy, informační systém, systémy MRP a DRP



### Cíle kapitoly:

- Pochopit význam informačních systémů z pohledu podnikového logistického řízení,
- Umět popsat systémy plánování materiálových požadavků a plánování výrobních zdrojů,
- Umět popsat systém plánování požadavků na distribuci.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 16 hodin



### Výklad:

#### 8.1 Informační procesy

K efektivnímu řízení materiálových toků směrem do podniku a v rámci podniku a z podniku, potřebujeme přímý přístup k podnikovému informačnímu systému. Mezi nezbytné informace patří prognózy poptávky po vyráběné produkci, jména dodavatelů a základní údaje o dodavatelích, údaje o cenách, výrobní plány, údaje o směřování a plánování dopravy a další údaje z oblasti financí a marketingu. Řízení materiálů navíc dodává vstupy do informačního systému podniku.

V rámci integrovaného řízení oblasti materiálových toků je nutno zpracovávat **velké množství dat**, což je úkol, který by nebylo možno vykonávat bez systémů, které podporují elektronické zpracování dat. Během několika posledních let se objevila celá řada softwarových řešení pro jednotlivé funkční složky řízení oblasti materiálů. Většinou se jedná o software, který je „ušitý na míru“ určitému průmyslovému odvětví a je vhodný pro určitou velikost podniku.

Moderní informační technologie nabízejí možnosti rychlého, bezpečného přenosu a zpracování ohromného množství dat, a to jak interně, tj. uživatelům v rámci podniku, tak externě, tj. dodavatelům a zákazníkům. Výsledkem je, že **nové informační technologie** nabízejí široké možnosti při **propojování plánovacích, řídicích a procesních funkcí** řízení oblasti materiálů, které byly až doposud realizovány převážně nezávisle na sobě. Tím jsou položeny základy pro vytvoření integrovaného řízení oblasti materiálů. Vzhledem k všeobecnému rozšiřování počítačových informačních systémů a databází a systémů elektronické výměny dat lze očekávat, že se význam této stránky řízení materiálů bude v budoucnu dále zvyšovat.

## 8.2 Systémy MRP a DRP

### Systémy MRP

Systémy **plánování materiálových požadavků** (Materials Requirements Planning, **MRP I**) a **plánování výrobních zdrojů** (Manufacturing Resource Planning, **MRP II**). Historicky byl nejprve vytvořen systém MRP I, z něj se pak vyvinul systém MRP II, který navíc oproti MRP I pokrývá i aspekty finanční, marketingové a nákupní.

### MRP I

Systém MRP I se skládá ze tří složek:

- počítačový systém,
- výrobní informační systém, zahrnující zásoby, výrobní plánování a administraci všech vstupů do výroby a
- filosofie a koncepce řízení.

MRP I je **systém řízení výroby a zásob**, založený na počítačích, který se pokouší minimalizovat zásoby a současně zabezpečovat potřebné množství materiálů pro výrobní proces. Systémy MRP I se obvykle využívají v případech, kdy je splněna některá z následujících podmínek:

1. Potřeba materiálů v průběhu obvyklého výrobního cyklu je nesouvislá nebo velmi nestabilní. Typická pro přerušovanou výrobu nebo zakázkové operace, na rozdíl od operací typu kontinuálního zpracování nebo hromadné výroby.
2. Potřeba materiálů přímo závisí na výrobě jiné konkrétní skladové položky nebo hotového výrobku. MRP lze primárně považovat za složku výrobního plánovacího procesu, kde poptávka po všech dílech je závislá na poptávce po finálním produktu.

3. Nákupní oddělení, dodavatelé i vlastní výrobní procesy jsou schopni zpracovávat podávání objednávek nebo požadavky na dodávky na týdenní bázi.

### **Výhody MRP I**

Systém MRP I poskytuje ve srovnání s tradičními systémy řízení materiálů mnohé výhody:

- Má pozitivní vliv na finanční výsledky podniku (návratnost investic, zisk),
- Zlepšuje výsledky v oblasti výkonu výroby,
- Lepší řízení výroby,
- Přesnější a včasnější informace,
- Méně zásob,
- Časově rozložené objednávání materiálů,
- Menší míra zastarávání výrobků,
- Vyšší spolehlivost,
- Lepší odezva na požadavky trhu,
- Nižší výrobní náklady.

### **Nevýhody MRP I**

Systém MRP I nemá tendenci optimalizovat náklady na pořízení materiálů. Vzhledem k tomu, že zásoby materiálů se udržují na minimální úrovni, je nutno materiály nakupovat častěji a v menších množstvích. To má za následek zvýšené objednávací náklady. Dochází ke zvyšování nákladů na přepravu a zvýšení nákladů na jednotku, neboť se snižuje pravděpodobnost, že podnik získá nárok na množstevní slevy. Podnik tedy musí porovnat předpokládané úspory ze snížených nákladů na zásoby a vyšší pořizovací náklady, které jsou důsledkem menších a častějších objednávek.

Potenciální riziko zpomalení nebo výpadku výroby, které mohou nastat v případě např. nepředvídaných problémů s dodávkami a následného nedostatku některého materiálu. Existence pojistných zásob poskytuje výrobě jistou ochranu před vyčerpáním důležitých materiálů. Pokud se pojistné zásoby neudrží, podnik tuto úroveň ochrany ztrácí.

MRP využívá standardizované softwarové balíky, které je někdy poměrně obtížně přizpůsobit pro operační prostředí daného podniku. Podniky, které si zakoupí hotový software, jsou často nuceny tento software modifikovat, aby vyhovoval jejich specifickým potřebám a požadavkům.

## **MRP II**

System MRP II pokrývá celý soubor činností, které jsou zapojeny do plánování a řízení výrobních operací podniku. Skládá se s různých funkčních modulů a zahrnuje výrobní plánování, plánování požadavků na zdroje, základní plán výroby, plánování materiálových požadavků (MRP I), řízení dílen a nákup.

### **Výhody MRP II**

- Snížení zásob o jednu čtvrtinu až jednu třetinu.
- Zvýšení obratu zásob.
- Zvýšení spolehlivosti včasných dodávek zákazníkům.
- Snížení nákladů na nákup v důsledku omezení urychlených/mimořádných dodávek.
- Minimalizace přesčasové práce.

Tyto výhody obvykle vedou v podniku k takovým úsporám, které převýší počáteční náklady, spojené s implementací systému MRP II. Přínosy systému MRP II pro podnik proto musí být značné a hmatatelné

## **Systémy DRP**

System **plánování požadavků na distribuci, DRP I** (Distribution Requirements Planning) bývá definován jako „aplikace principů MRP na distribuční prostředí, který integruje speciální potřeby distribuce. Je to dynamický model, který pracuje s časově rozloženým plánem událostí, které ovlivňují stav zásob. System plánování distribučních zdrojů DRP II (Distribution Resource Planning) je nástavbou systému DRP I. V systému DRP I se využívá model časově rozložených plánů pro proces doplňování zásob v rámci víceúrovňových systémů skladování. System DRP II rozšiřuje systém DRP I o plánování klíčových zdrojů distribučního systému - skladového prostoru, pracovních sil, dopravních kapacit (např. kamionů, vagónů) a finančních toků.

System DRP II, který je nástavbou systému DRP I, **využívá potřeb distribuce k tomu**, aby na jejich základě řídil plán výroby (prostřednictvím řízení rejstříku materiálů) a v konečném důsledku i plánování materiálových požadavků. Systémy DRP I a DRP II jsou v zásadě přímými následníky systémů MRP I a MRP II promítnutými do logistických aktivit podniku.

**Informace**, které generuje systém DRP, podnik využívá **pro plánování budoucích požadavků na zásoby**. Konkrétně se tyto informace využívají pro:

- koordinaci doplňování skladových položek, které jsou dodávány ze stejného zdroje (např. z výrobního závodu vlastního podniku nebo dodavatele),
- nákladově efektivnější výběr druhu dopravy, dopravce a velikostí dodávaných množství,
- plánování pracovních sil při expedici zboží a v přejímce zboží,
- vytvoření plánu výroby pro každou skladovou položku.

Systém DRP II **převádí prognózu poptávky** po každé skladové položce v každém skladovacím a distribučním centru **na časově rozložený plán** doplňování zásob této položky. Pokud jsou prognózy nepřesné, pak bude nepřesný i tento plán.

### **8.3 Význam informačních systémů z pohledu podnikového logistického řízení**

Bez ohledu na organizační přístup k řešení podnikové logistiky se žádný podnik neobejde bez informačního systému, který bude plně podporovat logistické činnosti podniku. Proto bychom si měli povšimnout základních charakteristik informačních technologií, protože mohou pomoci osvětlit celkový obraz.

Většina popisů systémů podnikového logistického řízení založených na informačních technologiích vykazuje následující charakteristiky:

1. Jsou založeny na distribuovaných otevřených systémech, nebo v dnešním žargonu na architektuře „client-server“. Toto je ve značném protikladu k dřívějším systémům, které byly mainframově nebo minipočítačově orientovány nebo jejich architektura byla postavena na samostatně vybudovaných mikropočítačových systémech (např. osobní počítače).
2. Jsou založeny na distribuovaných relačních databázových technologiích. To znamená, že databázový software musí podporovat vícenásobné kopie produkční databáze, které jsou transparentní pro uživatele kdekoliv na světě. Navíc, databázový vstup by měl být tvořen prostřednictvím standardního strukturovaného dotazového jazyka (SQL). Ještě navíc by měl být databázový řídicí software propojen integrovaným návrhem s aplikačním softwarem (např. MRP, DRP, objednávkový vstup, opatření atd.).

3. Jsou založeny na softwaru čtvrté generace. Některé návrhy, aby byly systémy podnikového řízení logistiky založeny na objectově orientovaném programování (OOP) zůstávají několik let mimo realitu.

4. Vlastní uživatelské grafické rozhraní (GUI). GUI je rozhraním, které uživatelé počítačového terminálu vidí a vzájemně s ním pracují při užívání aplikačního programu. GUI se vztahuje k obrazovkovému designu založenému na ikonách „ukaz a klikni“, což bylo původně zpopularizováno firmou Apple's Macintosh. Toto je v kontrastu s charakterově založenou obrazovkou, která byla hlavní součástí uživatelských počítačů kdekoliv na světě po mnoho dekad. GUI má výhodu v tom, že vyžaduje mnohem méně výcviku pro uživatele, aby získali odbornost a tak došlo k velkému vzrůstu uživatelské produktivity oproti předchůdcům.

5. Jsou nadpodnikové a podporují globální operace. Navíc tyto systémy pokračují ve své integraci s účetnictvím a financováním, jak ukazují dnešní vysoce integrované softwarové balíky a měly by pokračovat v tomto integračním tlaku na ostatní důležité funkce v podniku, jako výrobní a procesní inženýrství nebo i výzkum a vývoj v některých průmyslových odvětvích.

## ? Úkoly k zamyšlení a diskuzi

- 1) Jaký je význam podnikových informačních systémů z hlediska řízení výroby?
- 2) Jaké jsou výhody a nevýhody systému MPR I?
- 3) Co jsou to systémy DRP a k čemu se využívají?

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1) Moderní informační technologie nabízejí možnosti rychlého, bezpečného přenosu a zpracování ohromného množství dat, a to jak interně (v rámci podniku), tak externě (dodavatelům a zákazníkům). **Nové informační technologie** nabízejí široké možnosti při **propojování plánovacích, řídicích a procesních funkcí** řízení oblasti materiálů, které byly až doposud realizovány převážně nezávisle na sobě a vytvoření integrovaného řízení oblasti materiálů. Vzhledem k všeobecnému rozšiřování počítačových informačních systémů a

databází a systémů elektronické výměny dat lze očekávat, že se význam této stránky řízení materiálů bude v budoucnu dále zvyšovat.

2) **Výhody systému MRP I** ve srovnání s tradičními systémy řízení materiálů - pozitivní vliv na finanční výsledky podniku, lepší výsledky v oblasti výkonu výroby, lepší řízení výroby, přesnější a včasější informace, méně zásob, menší míra zastarávání výrobků, vyšší spolehlivost, rychlejší reakce na požadavky trhu, nižší výrobní náklady.

**Nevýhody MRP I** není možnost optimalizovat náklady na pořízení materiálů. Vzhledem k tomu, že zásoby materiálů se udržují na minimální úrovni, je nutno materiály nakupovat častěji a v menších množstvích. To má za následek zvýšené objednávací náklady a ztrátu množstevních slev. Pokud se neudrží pojistné zásoby, podnik ztrácí ochranu před neplánovanými výpadky v dodávkách.

3) V systému DRP I se využívá model časově rozložených plánů pro proces doplňování zásob v rámci víceúrovňových systémů skladování **Informace**, které generuje systém DRP, podnik využívá **pro plánování budoucích požadavků na zásoby**. Jejich využití je především při koordinaci doplňování skladových položek, které jsou dodávány ze stejného zdroje (např. z výrobního závodu vlastního podniku nebo dodavatele), při výběru nákladově efektivnějšího druhu dopravy, dopravce a velikostí dodávaných množství, při plánování pracovních sil při expedici zboží a v přejímce zboží a při vytváření plánů výroby pro každou skladovou položku.

## **Studijní materiály:**

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 307 – 315. ISBN 978-80-247-4486-5.

SODOMKA, P. a H. KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*, 2. aktualizované vydání Praha: Computer Press, a. s., 2010, s. 249 – 278. ISBN 978-80-251-2878-7.

## Kapitola 9: Logistické přístupy k výrobě



### Klíčové pojmy:

logistický přístup, plánování, řízení



### Cíle kapitoly:

- pochopení významu logistických přístupů ve výrobním podniku,
- porozumění znalost základních logistických řešení v praxi.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 14 hodin



### Výklad:

#### 9.1 Východiska a strategie řešení problémů

K dosažení toho správného řešení problému potřebujeme **dvě základní součásti znalost i kreativitu**. Každý manažer, který se potýká s logistickými problémy, by měl mít po ruce záznamník, do kterého si bude zaznamenávat problémy, které musí identifikovat. Problémy je však nutno spojovat s jejich příznaky, abychom je mohli správně identifikovat.

Čas od času by se měl manažer věnovat svému záznamníku, aby zjistil, zda se podobný problém už v minulosti vyskytnul, a připomenout, si jak a s jakým výsledkem se řešil.

Nedílnou součástí záznamníku logistického manažera by měl být **seznam** jemu známých **případů špatně identifikovaných problémů**. Sám by měl po těchto případech pátrat. Jsou prostě inspirující.

#### Charakteristiky efektivních a neefektivních řešitelů problému

##### Modely chování:

1. Je především nutné začít s iniciativou.



2. **Logistický manažer si musí být vědom správnosti svých myšlenek a koncepcí.** Pokud je základní idea špatná, stěží můžeme očekávat kvalitní řešení problému. Musí si být proto plně vědom, čeho chce dosáhnout a **kterým směrem se musí při řešení problému ubírat**[3], tj

3. **Při řešení logistických problémů si musíme umět stanovit priority.**

4. **Od počátku si musí být manažer při řešení logistických problémů jistý, že při řešení problému uspěje.**

5. **Pokud potřebujeme někoho o něčem přesvědčit, musíme být sami o tom přesvědčeni.** Názor za každou cenu může pro nás v konečném důsledku znamenat neúspěch. **Nejednejme proto pod vlivem emocí, ale na základě logických úvah.**

6. **Nezapomeňme na systémový přístup. Vše musí směřovat ke konečnému výsledku.**

7. **Každý logistický manažer by ale neměl zapomínat na svůj vlastní rozvoj.**

**Mezi základní problémy logistického přístupu ve výrobě patří:**

- Příprava nových výrobků a návrh procesů jejich výroby.
- Proces objednávek na dodávku výrobků.
- Řízení materiálových toků, včetně výrobního plánování.
- Uzavírání smluv a kontraktů.
- Prognostické procesy výrobních objednávek.
- Plánovací procesy.

**Problémy spojené s plánováním a řízením**

**Plánování** výrobního podniku **pokrývá celou řadu podnikových aktivit** a je propojeno se všemi podnikatelskými procesy. Měli bychom se soustředit především na následující problémy:

- Řízení kapacit.
- Plánování výroby.
- Objednávka zákazníka na dodávku.
- Řízení materiálu.

## **? Úkoly k zamyšlení a diskuzi:**

1. Vyjmenujte základní problémy logistického přístupu k výrobě.

2. Jaké jsou úkoly logistického manažera?

### Klíč k řešení otázek:

- 1) K základním problémům logistického přístupu ve výrobě patří: podílení se na přípravě návrhu procesů tvorby a přípravě nových výrobků, řízení materiálových toků a výrobní plánování, uzavírání smluv a kontraktů, prognostické procesy výrobních objednávek.
- 2) Náplň práce logistického manažera: optimalizace skladových zásob, úzká spolupráce s výrobou, zajištění plynulého chodu interní logistiky, vedení činností podřízených pracovníků, inventura a administrativní činnost, reporting práce s moderními informačními systémy. Realizace přidělených projektů v oblasti automatizace výrobní logistiky, plánová a koordinace realizací, zlepšování výkonnosti a ziskovosti projektů

### Studijní materiály:

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 121- 129. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 190 – 240. ISBN 978-80-247-5717-9.

# Kapitola 10: Metody implementace logistických přístupů ve výrobě



## Klíčové pojmy:

Toyota systém, průmyslové inženýrství, výrobní systém, výrobní plán, normohodiny, 5W, 1H.



## Cíle kapitoly:

- pochopení významu a problematiky řízení logistiky v Toyotě,
- porozumění a znalost řešení problémů spojené logistický řízením v Toyotě.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 16 hodin



## Výklad:

### 10.1 Toyota Production System and Kanban System

Mnoha lidem se při zmínce o Toyota production systému okamžitě vybaví Kanban systém. Kanban systém je jednou z použitých metod uvnitř Toyota production systému. Toyota production systém je unikátní a ve světě nemá obdobu. Vše, co se skrývá pod tímto názvem a celková metoda užití bylo dotaženo do dokonalosti po mnoha letech pokusů a omylů. **V kostce je to systém produkce založený na filozofii úplného odstranění odpadu - systém, který hledá tu nejzazší racionalitu ve způsobu, kterým věci vytváříme. Toto nazýváme Toyota- style production systém nebo Toyota production systém.**

#### Nastínění Toyota systému

Ideální podmínky pro výrobu jsou tam, kde není odpad u strojů, zařízení a lidského prvku, a tam, kde mohou lidé pracovat dohromady tak, aby zvýšili přidanou k vyprodukování zisku.

Pro zajištění toku věcí co nejbliže k dané ideální podmínce- at' jsou mezi operacemi nebo mezi linkami, mezi procesy, mezi továrnami-v Toyotě **vymysleli systém, ve kterém jsou**

**potřebné materiály dodány právě včas- což znamená přesně, když je potřeba a v množství, které je potřeba.**

Na druhou stranu, pro uskutečnění této ideální situace v line operacích, které zahrnují také stroje a vybavení, pokud existuje nějaká abnormalita, vše musí být okamžitě zastaveno s tím, že zůstane zachována jistá diskrétnost ze strany pracovníka či pracovníků. **Příčiny pro výskyt abnormality musí být od základu prozkoumány. Právě to nazýváme *automatizace s lidským faktorem*.**

**Load-smoothing production** slouží za základ dvou pilířů Toyota systému, jmenovitě pak přístupů “ **právě načas** “ a “ **automatizace s lidským faktorem** “.

## **10.2 Charakteristiky Toyota systému**

### **Aktivita společnosti (A Company-Wide IE) přímo spojená s managementem.**

Neexistuje speciální vzorec na výrobní metodu, který by mohl být aplikován na všechny výrobky procesu. Proto může být určitý produkt vyroben jediným pracovníkem v jedné společnosti, zatímco v jiné vyprodukuje dva lidé to samé. Ve firmě, která se nezabývá metodou produkce, může potřebovat i tři lidi k dokončení dané práce.

V tomto případě společnost, využívající tři pracovníky, musí počítat s vyššími náklady na skladování, přepravníky, palety, dopravce a další vybavení. Vedle toho dojde také ke zvýšení nepřímých personálních nákladů. Proto je pravděpodobné, že náklady této společnosti budou dvojnásobně vyšší než u jiných společností, což představuje signifikantní rozdíl v profitu.

Průmyslové inženýrství (IE) hraje nesmírně důležitou roli ve vedení společnosti. Společnosti, které nejsou přiměřeně zapojeny do programu IE , jsou přirovnávány k domů postaveným bez pevných základů. V Toyotě je jedno rčení: „ IE vydělává peníze.“ Průmyslovému inženýrství stanovujeme vžitou roli managementu ke zhodnocení daného zlepšení výrobních aktivit.

### **Výrobní systém a jeho kritéria**

Výrobní plán musí být vyrovnaný. Pokud myslíme pouze na konečný proces shromažďování, mohlo by se zdát, že je více efektivní, vypustit na trh více produktů stejného typu ve stejné době. Ovšem toto vytvoří v předcházejícím procesu spoustu odpad.

**Vytvořte položku tak malou, jak je jen možné.** Značení kovu je prováděno položkou a ta musí být tak malá, jak je jen možné. Je to proto, aby se zabránilo vytvoření obšírného

inventáře a zvyšování počtu procesů potřebných pro přepravu. Zmatek ve stanovování priorit k takovým nedostatkům, které vytvářejí dojem, že schopnosti procesu označování kovu jsou neadekvátní. Výsledkem bývá rozhodnutí manažerů instalovat dodatečně další linky. Small-lot produkce se vyhýbá těmto léčkám. Abychom se ujistili, že produkce při nízkých položkách nepovede ke snížení schopností procesu, je doporučována zlepšit proceduru výměny matrice.

**Důkladně si promyslete své rozhodnutí vyrábět pouze to, co je potřeba, právě tehdy, když je to potřeba, a v množství, které je třeba.** Je to proto, aby bylo zjevné, že nevystane odpad z nadprodukce, a abychom se ujistili, že kapacita procesu je plně využívána.

### **Vědecká metoda zdůraznění faktů**

Místem, kde můžeme přesně zachytit podstatu pracoviště, je pracoviště samo. Jen tam jsme schopni zachytit defektní produkt přímo na místě a posléze dojít k pravé podstatě věci. Můžeme tedy okamžitě provést protiopatření. **Toyota systém**, zdůrazňuje fakta na pracovišti, ačkoliv data jsou také velmi důležitá. Vystane-li problém a zvolený způsob jeho prošetření nebude dostatečně dobrý, provedená opatření vyzní naprázdno. V Toyotě se používá systém takzvané pětiW a jedno H. Těch pět W není konvenčních – „who (kdo), when (kdy), where (kde), what (co) a why (proč)“, ale každé z těchto slov je nahrazeno výrazem „why“ a to znamená, že pětkrát se ptáme „proč“ (who) než se konečně zeptáme „jak“ (how)? Aby tato metoda byla všemi důkladně pochopena, provádí se následující:

**Ujistěte se, že každý ví, kde se daný problém nalézá.** Pokud víme, kde problém je, je relativně snadné jej řešit. Dost často se stává, že přesně nelze určit, co je problém. Proto často užíváme kanban a andon. (Slovo kanban se obvykle vztahuje k ceduli ve skladu nebo v obchodě, ale u nás v Toyotě to znamená jakýkoli znak ukázaný pracovníkovi. Slovo andon znamená v japonštině paper-covered. Dále bude slovo kanban užíváno ve svém původním znění. U slova andon budeme užívat jak přeložené, tak v původním znění, jak si to situace vyžádá.)

**Objasněte účel řešení problému.** Prošetříme problém až do jeho podstaty a nabídneme jeho řešení. Pokud zkoumáme jen tak povrchně, nabízené řešení je v podstatě krátkodobé a nedá se použít jako prevence nového výskytu problému.

**I když je jen jeden článek defektní, zajistěte nápravné opatření.** I kdyby byl defekt přítomen pouze jednou v tisíci, zjistěte fakta. Pomocí těchto fakt může být nalezena pravá

podstata problému a mohou být provedena protiopatření. Je těžší nalézt tento typ defektu, protože se vyskytuje pouze zřídka. Buďte ostražití a nepřehlédněte ho, když se objeví.

### **Snížení pracovních hodin (normohodin) musí být praktické.**

Krok po kroku je dosaženo tohoto přístupu. Cíl může stát vysoko, ale je třeba dosahovat progresu postupně. Velkým dílem zdůrazňujeme také výsledky. Z těchto dvou základních předpokladů vyvstávají následující úvahy:

- **Zlepšujte vše, od práce až po vybavení.**

Toyota zdůrazňuje uskutečnění pracovní fáze, která důkladně zdokonaluje činnost, ještě předtím než bude přecházet k fázi zdokonalování zařízení. Jestliže bude dosaženo dobrých výsledků, ale pracovní zdokonalení nebude vhodně provedeno, nelze zabránit rozsáhlým investicím do automatického zařízení. Efekt zavedení automatického zařízení se může zhruba vyrovnat důkladně prováděnému zdokonalování práce. V tom případě je penězi, které jsme utratili za vybavení, plýtváno.

- **Uvědomte si rozdíl mezi pracovními hodinami a počtem pracovníků, a mezi úsporou pracovního úsilí a úsporou pracovníků.**

Při kalkulaci počtu požadovaných pracovních hodin je možné říci, že daný postup bude vyžadovat 0,1 až 0,5 pracovníka. Ale ve skutečnosti tento postup bude potřebovat 1 pracovníka. Tudíž jestliže pracovní náplň 1 pracovníka bude snížena o 0,9, z čehož ještě nevyplývá snížení nákladů. Skutečného snížení nákladů může být dosaženo jedině snížením počtu pracovníků.

Proto, když se zabýváme myšlenkou zdokonalování normohodin, musíme soustředit naši pozornost na snížení počtu pracovníků.

Když je nainstalováno automatické zařízení, můžeme ušetřit práci 0,9 pracovníka. Ale jestliže vyžaduje proces práci 0,1 pracovníka, znamená to, že nemůžeme snížit počet pracovníků a tak ušetřit peníze. To je často chybně považováno za úsporu práce. Aby nedocházelo ke zmatkům, vyplývajícím z používání tohoto termínu, odvolává se Toyota na snížení počtu pracovníků, což může přinést skutečné snížení nákladů a doporučuje rozlišovat úsporu práce od úspory lidí.

- **Kontrolovat znamená přemýšlet nad něčím.**

Činnost zdokonalování je dokončena, když je dosaženo počátečního cíle. Jestliže není dosaženo výsledků, je to proto, že práce byla prováděna bezmyšlenkovitě. Ověřte si správnost výsledků na pracovišti, upravte všechny nedostatečné části a ověřte výsledek znovu. Zopakováním procesu můžeme díky zdokonalovací činnosti dosáhnout správného výsledku.

Když provedeme revizi věci, věci pouze neprohlížíme. Musí jít o proces, díky kterému nad svou prací znovu přemýšlíme a uvažujeme.

## ? Otázky a úkoly

- 1) Charakterizujte tzv. Toyota systém ve výrobě.

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1) Toyota systém ve výrobě je **systém, ve kterém jsou potřebné materiály dodány právě včas**- to znamená přesně, v potřebné množství a čase. V praxi je běžné, že většina procesů je tvořena z více jak 95 procent činnostmi, které nepřidávají hodnotu, a pouze pět procent a méně je tvořeno činnostmi přidávajícími hodnotu. Většina firem chybně soustředuje právě na oněch zmíněných pět procent činností (procesů), které hodnotu přidávají, a snaží se prostřednictvím značných investic snižovat normy na operace a zvyšovat výrobní výkonnost technologií.

Štíhlá logistika hledá nové příležitosti a nalézá je právě v oněch činnostech, které hodnotu jako takovou nepřidávají, naopak pouze zvyšují náklady na realizaci výrobku či služby. Zde je možné dosáhnout zlepšení v řádu až několika desítek procentních bodů.

Jednou z metod štíhlé logistiky jsou časové analýzy. Cílem časových analýz je standardizovat, jasně popsat a časově vymezit logistické procesy, neboť právě tyto jsou nutným základem pro důsledné kapacitní plánování. S využitím metod časové racionalizace jsme schopni jasně determinovat délku a účinnost jednotlivých logistických procesů, což nám následně umožní tyto logistické procesy kapacitně plánovat.

Hlavními přínosy jsou:

- standardizované logistické činnosti,
- jednoznačně určená časová náročnost jednotlivých logistických činností,
- podklady pro kapacitní plánování s vysokou vypovídací hodnotou,
- podklady pro efektivní odměňování pracovníků,
- identifikace ztrátových činností.

## **Studijní materiály:**

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice s. 198 – 209. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 189 – 234. ISBN 978-80-247-4486-5.

VOCHOZKA, M., MULAČ, P. a kol. *Podniková ekonomika*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012, s. 423 – 434. ISBN 978-80-247-4372-1.



## Kapitola 11: Informační systém a výrobní logistika



### Klíčové pojmy:

Výrobní logistika, informační systémy ve výrobní logistice, plánování a řízení výroby, geografické informační systémy



### Cíle kapitoly:

- obeznámení se s pojmem výrobní logistika,
- získání znalostí o informačních systémech ve výrobní logistice,
- pochopení významu geografických informačních systémů.



**Čas potřebný ke studiu kapitoly: 17 hodin**

### 11.1 Výrobní logistika

Úkolem výrobní logistiky je tvorba výrobní struktury podniku založené na účelném systému hmotných toků (výrobní plánování podniku) a plánování a řízení výroby (krátkodobějšího charakteru). Z logistického pohledu můžeme vymezit v jednotlivých fázích výroby zboží tyto oblasti:

- předvýrobní skladování materiálů a polotovarů,
- manipulace s materiálem v různých stupních fáze výroby,
- mezioperační a operační doprava,
- mezioperační skladování,
- manipulace při montáží celků (podskupin, skupin),
- manipulace s hotovými výrobky.

#### Plánování výrobní struktury

Tato oblast zahrnuje plánování výrobních kapacit a organizace pracovišť v souladu s materiálovým tokem. Hlavními cíli v této oblasti je určení optimálních výrobních a materiálových toků, stanovení příznivých pracovních podmínek, zajištění příznivého vytížení ploch a prostorů, strojů a zařízení a vysoké flexibility - pružnost při využití budov, staveb a zařízení.

**Plánování a řízení výroby** pokrývá tyto funkce:

Plánování výroby:

- plánování výrobního programu (druh výrobků, množství),
- plánování potřeby (dílů, sestav, které mají být vyrobeny),
- plánování termínu a kapacit (určení termínu zadávání a odvádění).

Řízení výroby

- dispoziční aktivity vzhledem k zakázce (uvolnění zakázky do výroby, prověrky pohotovosti materiálů a strojů),
- dohled nad zakázkou (vyřizování, sledování a kontrola zakázek).

### **Vztah logistiky a výroby**

Tradiční přístup:

- Hromadná či velkosériová výroba,
- Přesuny velkých dávek s nízkou frekvencí,
- Postupné zpracování,
- Centralizované plánování,
- Slabá koordinace a synchronizace,
- Nízká kvalita - velké procento zmetků,
- Ostrůvkovitě automatizovaná výroba,
- Dlouhé průběžné doby.

Nový přístup:

- Malosériová výroba s perspektivou zakázkové individuality,
- Přesuny malých dávek s velkou frekvencí,
- Souběžné zpracování,
- Decentralizované řízení,
- Koordinace a synchronizace činností,

- Vysoká kvalita, malá zmetkovitost,
- Integrované systémy,
- Krátké průběžné doby.

## **11.2 Informační systémy ve výrobní logistice**

Přínosy informačních systémů ve výrobní logistice:

- automatizace opakujících se činností (procesů),
- odstranění informačních „ostrovů“ v procesu výroby (od objednávky po expedici produktů),
- odstranění duplicitních agend a činností,
- sekundární efekt – eliminace „předstírané“ práce,
- zkrácení průběžných časů zpracování,
- minimalizace prostojů,
- vyhodnocování výroby,
- vazba na obchod.

Zahrnují: Systémy pro plánování a řízení výroby, šaržovou výrobu, IS pro identifikace výrobků a MES systémy.

### **Systémy pro plánování a řízení výroby**

Cílem těchto systémů je připravit kvalitní podklady úměrné pracovní pozici příjemce (dělník, mistr, manažer). Nestačí odděleně optimalizovat jednotlivé části výroby (např. pomocí automatizace jednotlivých technologií), ale je nutné ji optimálně řídit jako celek. Firma Siemens zavedla pro řízení automatizace jako celku označení TIA (Totally Integrated Automation). Činnosti a úlohy obsažené v informačním systému výroby se liší podle toho, jaký druh výroby je IS řízen. Rozlišujeme tři druhy výroby:

- diskrétní výroba (Factory Manufacturing) – řízení diskrétních výrobních procesů – např. strojní výroba,
- kontinuální výroba (Process Manufacturing) – kontinuální výrobní procesy, např. chemie,
- dávková výroba (Batch Manufacturing) – produkt se vyrábí v dávce – farmacie, hutě, potravinářský průmysl (např. výroba vína).

**Operativní řízení výroby zahrnuje:**

- Plánování,
- Identifikace a sledování materiálového toku,
- Sběr dat,
- Vizualizace výrobních dat,
- Řízení kvality.

Při plánování a řízení výroby se používá řada systémů, které využívají softwarové programy pod názvem – PPC – **Production Planning and Control**. Jsou to například MRP – Manufacturing Resource Plannig, Systém Just-in-Time, Systém Kanban, OPT - Optimized production Technology, TCM - Total Capacity Management a APS – Advanced Plannig and Scheduling.

### **MRP – Manufacturing Resource Plannig**

Informační systém pro řízení výroby založený na řízení zakázek a rozvrhování zásob svázaných s výrobou. MRP odpovídá na 3 otázky:

- Co je třeba?
- Kolik je toho potřeba?
- Kdy to potřebujeme?

Prvotními vstupy pro MRP jsou plán materiálových požadavků – (BOM Bill of material) seznam všech použitých materiálů, dílů, skupin apod. tvořící konečný produkt, hlavní plán výroby – (MPS Master production schedule) – rozvrh, který říká kolik výrobků je požadováno a kdy, Stav zásob – (Inventory records) – rozsah skladových zásob. Poskytuje informace o každé položce výrobního sortimentu v čase.

Výstupy MRP:

- Primární výstupy – týkají se plánování výroby a řízení výrobních zásob,
- Sekundární výstupy – umožňují např. kontrolu procesu plánování, kontrolu kvality provedení práce atd.

**Systémy Just-in-Time a Kanban** - viz. kapitola 13

**Šaržová výroba**

Dávková výroba pracuje s dávkami, které se někdy označují jako šarže. Definice: Zpracovává vstupní suroviny konečného množství v předem určených objemech a výrobních posloupnostech, které vyprodukují určité množství konečného produktu.

**Vsádka = dávka = šarže**

**Předpis** (Recipe) – soubor nezbytných informací, který jednoznačně definuje výrobní požadavky pro konkrétní produkt.

Typy předpisů:

- obecný (general recipe),
- místní (site recipe),
- hlavní (master recipe),
- prováděcí (control recipe).

**Operace** (operation) – funkce obsahující minimálně jednu fázi. Fáze je prvek procedury, základní výrobní krok, patří vždy ke konkrétní operaci.

IS pro dávkovou výrobu obvykle obsahují:

- Elektronický záznam o šarži (o průběhu šarže),
- Protokol o šarži.

Požadavky uživatelů na IS se vyznačují značnou mírou volnosti (pružné přizpůsobování sortimentu výrobků požadavkům zákazníků), požadavkem na vysokou jakost a plně dokumentovatelnou výrobu.

**IS pro identifikace výrobků** - viz. kapitola 10

### **MES systémy**

MES neboli Manufacture Execution System je podnikový informační systém, jehož primárním cílem je řízení výroby. MES poskytují informace umožňující optimalizovat výrobní aktivity počínaje odesláním objednávky a konče finálním produktem. Poskytuje operativní informace pro okamžité řízení výrobních procesů. MES systémy vyplňují mezeru mezi podnikovými systémy ERP a procesní automatizací.

**Základním cílem MES systémů** je dosažení nižších nákladů, zvýšení kvality a pružnější reagování. MES systémy souvisí s těmito pojmy: KVALITA – PRODUKTIVITA – EFEKTIVITA. Nasazení MES systému v podniku by mělo:

- umožnit říditelnost procesů,
- garantovat termíny plnění zakázek,
- optimalizovat stav výroby,
- optimalizovat logistické procesy,
- zkrátit dobu průchodu výrobku výrobou na minimum,
- dávat k dispozici prostředky pro rychlou reakci na okamžitou situaci,
- sledovat kvalitu včetně její archivace,
- snižovat náklady na manipulaci s materiálem ve výrobě,
- automatizovat administrativní činnosti.

### **Geografické informační systémy**

GIS (Geographic information System) je na počítačích založený informační systém pro získávání, ukládání, analýzu a vizualizaci dat, která mají prostorový vztah k povrchu země.

Pod pojmem GIS můžeme chápat jak software pro vytváření map, tak i samotnou aplikaci nebo celý informační systém. GIS pracuje s daty, které jsou spjaty s prostorovou orientací (Spatial Data). Česky se označují také jako geodata. Nejčastější použití GIS je v oblasti mapového software (např. Google Maps). GIS pracuje s rastrovými i vektorovými daty. Vektorová data umožňují použití informačních vrstev (např. vrstva silnic, vrstva objektů jako jsou restaurace apod.).

Každý mapový systém musí používat souřadnicový systém (souřadnicový systém umožňuje polohovat objekt ve vztahu k reálnému světu) a projekci (země je koule, kdežto mapa je plocha, „křivý“ povrch koule je tedy třeba převést na rovinné zobrazení).

### **Význam GIS:**

- Dokumentace, identifikace a lokalizace objektů, oblastí a vztahů,
- Tématické mapování,
- Podpora plánování a rozhodování,
- Podpora podnikových procesů,
- Prostorová analýza a modelování.

### **Způsob získávání dat pro GIS:**

- Digitalizace analogových map,
- Digitalizace kartoték a jiných dokumentů,
- Dálkový průzkum země – letecké, družicové snímky,
- Fotogrammetrické vyhodnocení leteckých snímků,
- Vlastní geodetická měření v terénu,
- Převzetím existujících dat.

## ? Úkoly k zamyšlení a diskuzi

1. Jaké jsou úkoly výrobní logistiky?
2. Co je to dávková výroba?

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1) **Úkoly výrobní logistiky** jsou tvorba výrobní struktury podniku založené na účelném systému hmotných toků, plánování a řízení výroby (krátkodobějšího charakteru). Plánování výrobní struktury zahrnuje plánování výrobních kapacit a organizace pracovišť v souladu s materiálovým tokem. **Hlavním cílem** v této oblasti je stanovení optimálních výrobních a materiálových toků, příznivé vytížení ploch a prostorů, strojů a zařízení, vysoká flexibilita - pružnost při využití budov, staveb a zařízení. Plánování výroby zahrnuje plánování výrobního programu (druh výrobků, množství), plánování potřeby (dílů, sestav, které mají být vyrobeny) a plánování termínu a kapacit (určení termínu zadávání a odvádění). Řízení výroby představuje dispoziční aktivity vzhledem k zakázce (uvolnění zakázky do výroby, prověrky pohotovosti materiálů a strojů) a dohled nad zakázkou (vyřizování, sledování a kontrola zakázek).

1) **Dávková výroba** je výroba, kde jsou zpracovávány výrobky rozděleny do výrobních dávek. Výrobní dávky (někdy také nazývaná výrobní šarže) je skupina výrobků, které jsou zpracovávány současně, společně procházejí výrobním procesem, na celou dávku jsou také nakupovány současně vstupní zdroje a celá dávka je společně skladována. V rámci dávkové výroby je důležitým krokem určení velikosti dávky. Pro stanovení velikosti dávky se využívají nejrůznější druhy metod, které souvisejí s typem výroby a často bývají využívány podnikové informační systémy.

## **Studijní materiály:**

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice., s. 199 – 203. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 153 – 171. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 185 – 250. ISBN 978-80-247-5717-9.



## Kapitola 12: Logistické technologie ve výrobě (Just-in-time, Kanban, apod.)



### Klíčové pojmy:

Logistické technologie, Systém Kanban, Systém Just-in-Time (JIT), Quick Response (QR), Efficient Consumer response (ECR), Hub and spoke (H&S), Cross-docking



### Cíle kapitoly:

- získání znalostí o logistických technologiích,
- pochopení významu systémů Kanban a Just-in-Time,
- obeznámení se technologiemi Quick Response (QR), Efficient Consumer response (ECR), Hub and spoke (H&S) a Cross-docking.



**Čas potřebný ke studiu kapitoly: 18 hodin**



### Výklad:

#### 13.1 Logistické technologie

Jak již bylo zmíněno, v logistických systémech se snažíme pomocí vhodných metod, přístupů a řídicích procesů vybrat a uspořádat jednotlivé operace tak, aby optimálně fungovaly. Jde tedy o to, aby zákazníkům požadovaná úroveň logistických služeb byla zajištěna s co nejnižšími náklady, nebo při stanovené výši nákladů byla dosažena maximální úroveň poskytovaných služeb. Tento systémově chápaný sled procesů, úkonů a operací uspořádaných do dílčích ustálených procesů nazýváme logistické technologie. Logistické technologie jsou sledem rozhodovacích postupů a procedur, které v daném ekonomickém prostředí respektují logistické interakce mezi komponentami logistického systému a s využitím optimalizačních metod vedou k optimalizaci logistických nákladů.

Logistické technologie vycházejí ze vzájemného působení jednotlivých subsystémů logistického řetězce. Impuls tvorby logistických technologií obvykle vychází z výroby, ale řízení musí být potřebami a možnostmi trhu. Trh ovlivňuje výrobu, ale tato vazba platí i

zpětně, výroba ovlivňuje trh. Tato vzájemná interakce má vliv na volbu logistické technologie a naopak, logistické technologie může ovlivnit vazbu výroba – trh.

Při systémovém navrhování logistických technologií je třeba postupovat podle těchto **kroků**:

1. **Analýza zkoumaných logistických struktur**, přičemž předmětem analýzy jsou zejména:

- Obecní trendy logistických výkonů v daném ekonomickém prostředí,
- Hnací síly a faktory, které vedou k logistickým výkonům,
- Faktory, které ovlivňují rozdíly v logistických výkonech podle sektoru a z hlediska času,
- Přizpůsobivost jednotlivých subsystémů (výroba, obchod, doprava, informace) logistickým požadavkům.

2. **Analýza ekonomických interakcí:**

- cílem je analyzovat hospodářský růst, obchod a strukturální důsledky zavedení nových logistických technologií

3. **Společenské prostorové interakce:**

- vliv na zaměstnanost, změny struktury odborné kvalifikace a to s ohledem na rozvoj regionu.

Při návrhu a následné realizaci vhodné logistické technologie nebo jejich kombinací, je třeba kromě vlastního poznání jejich funkcí, brát v úvahu i konkrétní ekonomické podmínky daného prostředí. Dále je třeba znát materiálové toky pracovní síly a toky informací. Všechny rozhodovací procesy tvoří v logistice rámec systému a mají zásadní význam pro účinnost a efektivnost všech procesů nevýrobního charakteru.

S rozvojem logistiky ve světě postupně vzniklo a na základě získaných zkušeností při jejich uplatňování v logistických systémech se neustále rozvíjí **množství logistických technologií**. Dále jsou uvedeny nejznámější z nich a vybrané byly již blíže popsány v předchozích kapitolách:

- Systém **KANBAN**,
- Systém **JIT** (Just-in-Time) a **JIS** (Just-in-Sequence),
- **Quick Response** (QR) – technologie „rychlé reakce“,
- **Efficient Consumer Response** (ECR),
- **Hub and Spoke** (H&S),

## - Cross – Docking.

### **System KANBAN**

System KANBAN, bezzásobová technologie, zavedený firmou Toyota, vyzvedává účinné utváření materiálního toku ve výrobě. Díly a materiály by se měly dodávat přesně v tom okamžiku, kdy je výrobní proces potřebuje. Je to optimální strategie jak z nákladového hlediska, tak z úrovně služeb. Tento systém může být použit jakoukoli firmou jako výrobní proces, který zahrnuje opakující se operace.

KANBAN je japonský výraz pro kartu nebo štítek, a proto je již zřejmé, že systém KANBAN je systémem karet a štítků, které jsou připojeny ke kontejnerům obsahujícím standardní množství jednoho druhu dílů. Karty jsou tedy nosiči informací. Existují dva druhy karet: „pohybové“ neboli také „přesunové“ karty a karty „výrobní“. Jakmile začne pracovník používat díly z určitého kontejneru, pohybová karta, která je ke kontejneru připojena, se odebere a pošle se do předcházejícího pracovního střediska, resp. střediska, které zabezpečuje dodávku tohoto dílu (nebo si ji předcházející pracovní (dodávající) středisko vyzvedne samo – v mnoha případech je to přímo dodavatel určitého dílu). To je pro pracoviště signálem, že má vypravit nový kontejner dílů, který má nahradit ten, který je již v použití. Tento nový kontejner má připojenu výrobní kartu, která se předtím, než je kontejner odeslán, nahradí kartou pohybovou. Výrobní pracovní středisko pak musí vyrobit nový kontejner dílů podle výrobní karty. Karty (výrobní i pohybové) tímto způsobem kolují mezi pracovními středisky, v rámci jednotlivých pracovních středisek anebo mezi dodavatelem a montážním závodem.

Řízení KANBAN nemusí používat pouze doklady, může používat i jiné signály, jako např. akustické nebo optické. Je možno se vzdát i samotných karet KANBAN, jestliže zakázka bude zprostředkována elektronickou cestou do fronty (elektronická poštovní schránka) na obrazovce u zdroje.

- Aby mohl být systém KANBAN použitelný, musí být splněny tyto požadavky:
- harmonizace výrobního programu,
- dílenská organizace orientovaná na materiálový tok,
- vysoká pohotovost a malé prostroje výrobních zařízení,
- nízké procento zmetků,
- vysoká motivace a kvalifikace pracovníků.

## **Systém JIT**

O metodě JIT (Just-in-Time) je správné hovořit jako o filosofii JIT, protože tato metoda se stává dominantní pro řešení problémů v logistických řetězcích. **Cíl strategie JIT** spočívá v tom, že se má **vyrábět v co největším časovém souladu s poptávkou** prostřednictvím zjednodušení a racionalizace vnitropodnikových a mimopodnikových informačních a hmotných toků a podle toho také pořizovat potřebné materiály prostřednictvím zásobování synchronizovaného s výrobou. Cílovým ideálním stavem je zde **výroba bez udržování zásob** („stockless production“). Systém JIT se však nezabývá pouze minimalizací zásob, ale zaměřuje se i na metody zjišťování kvality, plánování výrobních a hmotných toků, zejména volbu dopravního prostředku, rozhodování o výběru umístění a vztahy s dodavateli.

Dá se tedy říci, že systém JIT je rozšířený systém KANBAN, který propojuje nákup, výrobu a logistiku. Jádrem systému JIT je myšlenka na eliminaci jakýchkoliv ztrát. To je v přímém rozporu s tradičním pojetím řízení zásob, které se snaží na skladech udržovat velké množství pojistných zásob právě pro případ, že by jich bylo potřeba. Podle systému JIT se ideální ekonomické objednávkové množství rovná jedné jednotce, pojistné zásoby se považují za nepotřebné a jakékoliv zásoby na skladě by se měly vyloučit. Součástí programu JIT jsou ale i jiné systémové změny. Například instalace automatizovaného systému obsluhy materiálu a systému zpracování informací, modifikace výrobních procedur a zdokonalení řady dalších procesů.

Metoda JIT vyžaduje podstatné změny v postupu při nákupu materiálu. Hlavní charakteristika a využití JIT jsou:

- přísná kontrola kvality,
- pravidelné a přesné dodávky,
- spolehlivé telekomunikace,
- poskytování bezprostředních plánových informací,
- princip jediného zdroje,
- společná spolupráce s využitím metod hodnotové analýzy,
- podstatné úzké vztahy mezi dodavatelem a odběratelem.

Splnění těchto zásad přináší zákazníkovi (odběrateli) řadu významných výhod:

- nižší ceny při nákupu, úspory vyplývající z eliminace vstupní kontroly,

- úspory vyplývající z eliminace požadavků na skladovací prostory,
- snížení vázanosti kapitálu v zásobách a tím i snížení nákladů na skladování a udržování zásob,
- úspory z podstatně rychlejší reakce managementu na eventuální poruchy v dodávkovém a výrobním systému.

Systém JIT napomáhá k upevnování pozice na trhu tím, že dochází ke snižování vázaných finančních prostředků v zásobách rozpracované výroby a v zásobách hotových výrobků, které se mohou použít pro rozvoj a zdokonalování výroby a odbytu.

### **Quick Response**

Tato technologie je zaměřena na řetězce spotřebního zboží z výroby přes velkoobchod do maloobchodní sítě. Začala se používat v USA v osmdesátých letech minulého století. Jde o zdokonalení řízení zásob a zvýšení efektivity prostřednictvím urychlení toku zásob.

V porovnání s technologií JIT, která je většinou záležitostí dvou sousedních článků logistického řetězce (dodavatele a odběratele), je mnohem šířeji zaměřena. Při uplatnění technologie QR jde prakticky o **uplatnění technologie JIT v celém zásobovacím řetězci** od dodavatele surovin výrobcí až ke konečnému spotřebiteli. V tomto řetězci fungují partnerské vztahy, které zahrnují všechny články od výrobce až po maloobchodní prodejny. Každý článek řetězce sdílí informace o prodeji, objednávkách a zásobách s ostatními články, přičemž partnerské vztahy v řetězci musí být vícestranné. Tato technologie předpokládá zavedení automatické identifikace (čárové kódy) a elektronickou výměnu dat (EDI). Tímto způsobem je sledován prodej jednotlivých výrobků zákazníkům a z toho odvozené informace jsou v reálném čase předávány zpět všem článkům logistického řetězce přes výrobce až po dodavatele surovin.

Přínosy uplatnění této technologie:

- zrychlení toku informací a snížení stupně nejistoty v rozhodování,
- kontrola zásob umožňující jejich snižování (až o 42 %) a objednávka zboží každý den,
- snížení rozsahu manipulace se zbožím,
- zmenšení nároků na skladovou plochu, které umožňuje rozšířit prodejní plochy,
- úspora času v řetězci dosahuje i několika týdnů,
- zkrácení doby odezvy, objednané zboží do prodejen dodáváno během 24 – 48 hod,
- nárůst zisku vzhledem k tomu, že zásoby klesají, příjmy rostou a náklady se snižují.

## **Efficient Consumer Response**

Technologie vznikla v USA a to původně pro potravinářské řetězce. V současné době je i ona uplatňována v západní Evropě. Jedná se o zvláštní variantu QR, která propojuje logistické řetězce od dodavatelů přes výrobní závody, různé zprostředkovatele, distributory, velkoobchod až po maloobchod se snahou plnit potřeby a přání konečných zákazníků. Využívá automatickou identifikaci na základě čárových kódů, elektronické výměny dat (EDI) i elektronického převodu peněz.

Opírá se o čtyři strategie:

- strategii řízení logistických řetězců vedoucí ke stabilizaci toků s minimálními zásobami zboží, což obnáší integraci řetězců, synchronní výrobu, kontinuální doplňování zásob zboží, automatizované skladové objednávky, spolehlivé objednávky a cross-docking – strategie Efficient Replenishment,
- strategii objektivního uspořádání sortimentu do výrobních skupin (definovaných pomocí kritérií vztahujících se k zákazníkům) a jemu odpovídající stabilizaci logistické infrastruktury i řízení procesů – Efficient Assortment,
- strategii uvádění nových výrobků na trh (většina nově na trh uváděných výrobků selhává a 75 % těchto nových výrobků nedosáhne na trhu výraznějšího postavení, což je provázáno ztrátami ze zmarného úsilí a ohromnou ztrátou možných prodejů), sladění plánování aktivit při uvádění nových výrobků na trh jednak snižuje uvedené ztráty, jednak dává možnost čelit jednomu z tzv. řetězcových efektů, který je s uváděním často spojen – Efficient Introductions,
- promoční strategii; promoční akce jsou prováděny jen tehdy, pouze tak dlouho a tam, kde přinesou maximální užitek (analogicky k předcházející strategii i v tomto případě nedostatek sladění toků řetězců vede k nadměrným zásobám a následně k pobídkám ke koupi, které se míjejí účinkem) – Efficient Promotions.

## **Hub and Spoke**

Tato technologie spočívá ve sdružování (konsolidaci) menších zásilek do větších celků, které jsou po přepravě kapacitními dopravními prostředky a systémy opět rozděleny (dekonsolidovány).

Pružný svoz a rozvoz drobných, ale častějších zásilek jak to logistické systémy většinou vyžadují, uskutečňují na kratší přepravní vzdálenosti menší nákladní automobily.

Dálková přeprava mezi centry je pravidelná železniční, kamionová, vodní i letecká. Často se při ní využívají i kontejnery, protože jejich oddělení od dopravních prostředků umožňuje lepší využití dopravních prostředků. Kontejnery pak mohou sloužit jako dočasné skladovací prostory při konsolidaci a dekonsolidaci zásilek.

Tato technologie si v porovnání s technologií JIT poradí s požadavkem na častější, ale menší dodávky zboží ekologičtějším, ale také levnějším způsobem. Náklady na dálkovou přepravu velkokapacitními dopravními prostředky, případně soupravami jsou mnohem nižší a dražší rozvoz menších zásilek na krátkou vzdálenost již příliš nezvýší celkovou cenu. Při dobré organizaci, případně i po krátkodobém skladování části zboží v logistických centrech je možno zásobovat odběratele pravidelně malými dodávkami obdobně jako pomocí technologie JIT.

I technologie Hub and Spoke má své výhody i nevýhody. Mezi **výhody** je možné zahrnout:

- nižší náklady na dopravu,
- odlehčení dopravních komunikací,
- ekologická šetrnost (ve srovnání s JIT).

Nevýhody jsou:

- investiční náročnost,
- použitelnost pouze na delší přepravní vzdálenosti.

### **Cross – Docking**

Tato technologie využívá výhody začlenění distribučního centra jako článku do dodavatelského řetězce mezi větší počet dodavatelů na jedné straně a maloobchodní sítě na druhé straně.

Distribuční centrum třídí, kompletuje a expeduje zásilky přímo do jednotlivých prodejen. Zboží se v distribučním centru prakticky neskladuje.

## **? Úkoly k zamyšlení a diskuzi**

1. Popište systém řízení KANBAN.
2. Na čem je založená technologie Hub and Spoke?

## Klíč k řešení otázek

1) Systém KANBAN je **bezzásobová technologie**, zavedená firmou Toyota, je založená na účinném utváření materiálního toku ve výrobě. Díly a materiály by se měly dodávat přesně v tom okamžiku, kdy je výrobní proces potřebuje. Je to optimální strategie jak z nákladového hlediska, tak z úrovně služeb.

KANBAN je japonský výraz pro kartu nebo štítek, a proto je zřejmé, že systém KANBAN je systémem karet a štítků, které jsou připojeny ke kontejnerům obsahujícím standardní množství jednoho druhu dílů. Karty jsou nosiči informací. Používají se dva druhy karet: „pohybové“ nebo také „přesunové“ karty a karty „výrobní“. Jakmile začne pracovník používat díly z určitého kontejneru, pohybová karta, která je ke kontejneru připojena, se odebere a pošle se do předcházejícího pracovního střediska, resp. střediska, které zabezpečuje dodávku tohoto dílu (nebo si ji předcházející pracovní (dodávající) středisko vyzvedne samo – v mnoha případech je to přímo dodavatel určitého dílu). To je pro pracoviště signálem, že má vypravit nový kontejner dílů, který má nahradit ten, který je již v použití. Tento nový kontejner má připojenu výrobní kartu, která se předtím, než je kontejner odeslán, nahradí kartou pohybovou. Výrobní pracovní středisko pak musí vyrobit nový kontejner dílů podle výrobní karty. Karty (výrobní i pohybové) tímto způsobem kolují mezi pracovními středisky, v rámci jednotlivých pracovních středisek anebo mezi dodavatelem a montážním závodem.

Řízení KANBAN nemusí používat pouze doklady, může používat i jiné signály, jako např. akustické nebo optické. Je možno se vzdát i samotných karet KANBAN, jestliže zakázka bude zprostředkována elektronickou cestou do fronty (elektronická poštovní schránka) na obrazovce u zdroje.

2) **Technologie Hub and Spoke** je založená na sdružování (konsolidaci) menších zásilek do větších celků, které jsou po přepravě kapacitními dopravními prostředky a systémy opět rozděleny (dekonsolidovány). Pružný svoz a rozvoz drobných, ale častějších zásilek uskutečňují na kratší přepravní vzdálenosti menší nákladní automobily.

Dálková přeprava mezi centry je pravidelná železniční, kamionová, vodní i letecká. Často se využívají i kontejnery, protože jejich oddělení od dopravních prostředků umožňuje lepší



využití dopravních prostředků. Kontejnery také mohou sloužit jako dočasné skladovací prostory při konsolidaci a dekonsolidaci zásilek.

Tato technologie si v porovnání s technologií JIT poradí s požadavkem na častější, ale menší dodávky zboží ekologičtějším, ale také levnějším způsobem. Náklady na dálkovou přepravu velkokapacitními dopravními prostředky jsou výrazně nižší a dražší rozvoz menších zásilek na krátkou vzdálenost příliš nezvýší celkovou cenu. Při dobré organizaci, případně i po krátkodobém skladování části zboží v logistických centrech je možno zásobovat odběratele pravidelně malými dodávkami obdobně jako pomocí technologie JIT. **Nevýhodami** jsou: investiční náročnost a použitelnost pouze na delší přepravní vzdálenosti.

### **Studijní materiály:**

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 239 – 253. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 93 – 183. ISBN 978-80-247-5717-9.

## Kapitola 13: Podpůrné techniky výrobní logistiky



### Klíčové pojmy:

system 5S, Kanban, Just-In-Time, SMED, kvalita, ZQC, Poka-Yoke, výrobní údržba



### Cíle kapitoly:

- Seznámení se systémem 5S,
- Definice pojmu „vizuální řízení“,
- Pochopení přístupu SMED a jeho aplikace,
- Umět popsat základní kroky při zavádění komplexní výrobní údržby.



Čas potřebný ke studiu kapitoly: 15 hodin



### Výklad:

#### 13.1 Systém 5S pro organizaci pracoviště a standardizaci

Přístup Just-In-Time nemůže být úspěšný na pracovišti, které je přeplněné vším možným, je neorganizované a špinavé. **Špatné podmínky na pracovišti umožňují nárůst** všech možných druhů **ztrát**, např. zbytečné pohyby, abychom se vyhnuli překážkám, ztráty času při hledání potřebných položek, zpoždění z důvodů poruch kvality, poruch zařízení a nehod.

Vytvoření dobrých základních pracovních podmínek je **výchozím krokem každého vylepšujícího programu podniku**. Řada podniků používá ke zlepšení a standardizaci fyzických podmínek svých pracovišť **system 5 S**. System 5 S je soubor pěti základních pravidel, která začínají v angličtině na S.:

- **Sort** (třídění – organizace).
- **Set in Order** (dej do pořádku).
- **Shine** (čistota).
- **Standardize** (standardizace).

- **Sustain** (udržování).

**Sort - Třídění.** Obvykle lze začít tím, že si probereme jednotlivé položky a ty, které nejsou na pracovišti potřebné, všechny odstraníme. Používá se technika „**Red Tagging**“ (červené visačky), aby se **identifikovaly nepotřebné položky** a řídilo se jejich uspořádání. Ke všem jednotlivým položkám se upevní nějaký štítek (červená visačka). Pokud budeme s položkou či nástrojem nebo i strojem pracovat, visačku odstraníme. Po stanovené době z provozu či dílny **převedeme do skladu všechny nepoužité nástroje či položky**. Pokud je v následujícím období budeme přece jen potřebovat, vyzvednou se ze skladu, kam se vrátí, a opět se visačka odstraní. Po stanoveném období realizujeme opět převedení nepoužívaných položek do skladu na vyšší hierarchické úrovni. Takto můžeme **pokračovat v několika krocích** a můžeme vytřídit vše nepotřebné a postupně redukovat nepotřebné položky na různých úrovních.

**Set in Order - Dej do pořádku.** V následujícím kroku stanovíme vhodné umístění pro každou potřebnou položku. Po přemístění položek se aplikují dočasné linky, štítky a vývěsní štítky, aby se označilo nové umístění.

Hlavní myšlenka je: „**Všechno má své místo a všechno na své místo.**“ Pokud dodržíme tuto zásadu, nebudou pracovníci ztrácet čas hledáním nástrojů a položek a vyhneme se tomu, že se na pracovišti budou válet nadbytečné nástroje a položky. Takové nadbytečné nástroje a položky něco stojí a navíc nám nepořádek v umístění nástrojů a položek může způsobit opoždění procesů v celé své návaznosti.

**Shine - Čistota.** Třetí krok, třetí S, představuje především **čistotu na pracovišti, včetně zařízení**. V tomto duchu čistota představuje rovněž kontrolu zařízení během čištění a údržby, abychom co nejdříve **identifikovali příznaky problémů**, které by mohly vést ke zmetkům, poruchám nebo nehodám. S čistotou pracoviště to je obdobné jako s osobní čistotou. Nedostatečná hygiena může být příčinou celé řady onemocnění. Podobně i špína na pracovišti může vyvolávat celou řadu „**nemocí pracoviště**“. Počínaje nepořádkem, bezpečností pracovníků, až po všechny možné druhy ztrát.

**Standardize - Standardizace.** Ve čtvrtém S si lidé stanoví nové, zlepšené podmínky jako pracovní standard. Pokud budeme brát předchozí S jako nárazové činnosti, budeme se k nim muset stále vracet. Bude to stát spoustu úsilí a námahy a také to bude něco stát. Je proto

**nutné je převzít jako standardy pracoviště** a také k nim tak přistupovat. V této fázi se přijímá metoda vizuálního řízení, aby se zajistilo, že každý na pracovišti novým standardům rozumí a může je jednoduše dodržovat.

**Sustain - Udržování.** Poslední princip, 5 S používá procvičování a komunikaci k udržování a monitorování zlepšených podmínek a rozšíření aktivit 5 S na ostatní oblasti podniku. Zde platí zásada, že **pořádek se nedělá, ale udržuje**. Bude nás to stát méně námahy a navíc to bude stát i méně korun. To už není potřeba hovořit o dalších přínosech, jakými jsou menší ztráty, větší bezpečnost na pracovišti apod.

Pokud se budeme zamýšlet nad **možností aplikace 5 S** na našem pracovišti, bylo by vhodné položit si nejdříve následující otázky:

1. Jsou **fyzické podmínky na pracovišti** takové, že ovlivňují práci?
2. **Které specifické podmínky byste změnili**, aby se dalo pracoviště jednodušeji využívat?

### **13.2 Techniky vizuálního řízení**

Mezi významné techniky, které podporují úspěšnou implementaci Just-In-Time, patří vizuální řízení výrobních procesů. Techniky vizuálního řízení umožňují vyjádření informace způsobem, který může být každým rychle pochopen, např. Kanban štítky jsou nástroje vizuálního řízení, které slouží k řízení toho, kdy se materiály nebo rozpracované výrobky budou vyrábět nebo přesunovat k jinému procesu. Vizuální kontrola je velmi úzce spojena se systémem Just-In-Time a lidským faktorem. Vizuální kontrola na pracovišti umožňuje automatickou práci strojů, pokud je vše v pořádku, a zapojuje do práce dělníky, dojde-li k nějakému problému.

Jednou z mnoha forem vizuálního řízení jsou různé panely nebo tabulové systémy. V takovém systému je každý individuální stroj nebo montážní stanoviště vybaveno volacími lampami. Když se objeví nějaký problém, operátor (nebo stroj sám) zapne světlo, aby vyvolal pozornost a následně i zásah. Jako velmi efektivní se dají rovněž označit nad hlavami zavěšené tabule, které ukazují stav jednoho nebo několika strojů či linek, aby se usnadnila identifikace a lokalizace problémů.

Signální lampy a tabule se používají i k přivolání pracovníků, kteří mají na starosti doplnění zásobníků strojů v případě potřeby jejich doplnění. S tímto typem informace může jeden

pracovník obsluhovat více automatických strojů. Skupina manažerů může sledovat a dohlížet na více linek. Tím, že hrstka lidí obsluhuje vysoký počet strojů, dochází k vysoké efektivitě.

Různé způsoby vizuálního řízení pomáhají zároveň udržovat pracoviště v pořádku. Linky, štítky a tabule (viz 5 S) sdělují každému na první pohled, kde věci najít a kam je zase vrátit. Použití této metody k určení místa může ušetřit spoustu času, ztraceného hledáním. Vizuální informace mohou rovněž pomoci zabránit chybám.

- Barevné kódování je formou vizuálního zobrazení, které se používá často k prevenci chyb. Červené a zelené tónování výsečí na kruhovém měřidle může podávat stálou informaci o stavu. Barevné označení ploch a míst může být rovněž dalším přístupem, který pomáhá lidem používat správné nástroje nebo dokonce skládat různé komponenty potřebným a správným způsobem. Můžeme si udělat následující závěry:
- Pracoviště musí být průhledné, každý by měl vidět, jak to na pracovišti chodí.
- Kvalita musí být vidět, tj. musíme umět upozornit na zmetky.
- Informace o množství nás upozorňují na prostoje a změny ve výrobním plánu.
- Pokud máme potřebné informace, můžeme problémy identifikovat a následně je odstranit.

### **Metoda rychlých změn SMED**

Důvody pro výrobu velkých množství vycházejí především z toho, **že přestavení výroby na jiný výrobek** trvá zpravidla příliš dlouho a spotřebuje mnoho výrobního času, tj. jeví se jako neekonomické. Zdá se výhodnější rozložit náklady na velké množství produkce. Bohužel, **velké množství výroby často také znamená velké zásoby** a všechny problémy, tj. ztráty a náklady, s tím spojené. Přístup Just-In-Time však vyžaduje po nás **vyrábět položky i v malých množstvích**, někdy dokonce pouze jednu položku.

Pro ekonomickou výrobu malých množství musí podnik redukovat čas, potřebný na změny, tj. nastavení či přestavení výroby. **Přístup SMED** (Single Minute Exchange of Die) je odvozen od hlavního cíle, kterým je **úplná změna** (nebo přestavení) během jednociferného času, tj. 9 minut nebo méně. Přístup byl vyvinutý Japoncem, panem Shigeo Shingo a má tři fáze, potřebné ke zkrácení času nastavení na novou výrobu.

**Fáze 1 - Oddělení interního nastavení od externího.** Za interní nastavení se považují operace, které lze provádět pouze, když zařízení stojí. Operace externího nastavení se mohou provádět v době chodu zařízení. V mnoha podnicích se operace interního a externího nastavení navzájem prolínají. Tato fáze zahrnuje vytřídění externích operací tak, aby mohly být udělány předem. Tento krok sám o sobě může redukovat čas nastavení o 30 až 50%. Typická fáze 1 může obsahovat např.:

- **Doprava** všech nezbytných nástrojů a položek ke stroji v době, kdy ten stále běží a realizuje operace na předchozím výrobku.
- **Prověření funkcí** všech výměnných částí ještě před tím, než se stroj zastaví pro změnu.

**Fáze 2 - Konverze interního nastavení na externí nastavení.** V rámci této fáze se pokusíme najít způsob, jak činnosti, prováděné při zastaveném stroji, realizovat v době, kdy je stroj v chodu. Typická fáze 2 může být např.:

- Předchozí příprava provozního stavu, např. předehřátí formy.
- Použití automatického umístění položky bez potřeby měření polohy.

**Fáze 3 - Redukce všech aspektů nastavení.** Tato fáze odstraňuje zbývající čas interního nastavení několika způsoby, např.:

- Využití paralelních operací se dvěma nebo více lidmi, pracujícími simultánně.
- Využití funkčních svorek místo šroubů a matek.
- Využití numerického nastavení k eliminaci metod pokusů a omylů.

V této souvislosti může být velmi inspirativní, pokud si položíme následující otázky:

1. **Jak dlouho trvá typická změna výroby** na našem pracovišti?
2. Můžeme udělat **seznam kroků pro změnu výroby**, které se mohou provádět v době, kdy stroj stále běží?

### **Základy nulové kontroly kvality**

Základním očekáváním našeho zákazníka je to, že od nás obdrží nulový počet zmetků. Pokud vyrobíme zmetek, pak nás to stojí i to, že se tento musí dát do odpadu nebo přepracovat.

**Jeden zmetek může dokonce zničit pověst našeho podniku** u zákazníka, který ho dostane. A při výrobě s přístupem Just-In-Time, kde nemáme zvláštní zásoby meziproductů, které by je mohly nahradit, **zmetky nepředpokládáme.**

Klíčem k výrobě nulového počtu zmetků je **detekování a prevence nenormálních**

**podmínek** dříve, než mohou způsobit defekty. ZQC (Zero Quality Control - nulová kontrola kvality) nebo také QC for Zero Defects (kontrola kvality pro nulové defekty) je systém prevence, který používá kontrolu v bodech, kde lze zabránit zmetkům – tj. dříve, než se začnou vyrábět. ZQC je kombinací čtyř základních elementů:

- **zdrojů** k zachycení chyb dříve, než způsobí zmetky.
- **100% kontroly** každého pracovního kusu, ne pouze vzorků.
- **bezprostřední zpětné vazby** ke zkrácení času pro opravnou akci.
- **Poka-Yoke** (bezchybnost) zařízení k automatické kontrole nenormálních stavů.

ZQC tedy zajišťuje kontrolu zdrojů nedostatků, aby se **zachytily chyby dříve**, než se stanou zmetky, dále předpokládá 100% kontrolu každého výrobního kusu a ne statistickou kontrolu vybraných vzorků. ZQC musí poskytovat **bezprostřední zpětnou vazbu ke zkrácení času pro nápravu** a jelikož je přirozené, že lidé dělají chyby nebo ztrácejí věci, ZQC využívá **systémy Poka-Yoke** (bezchybnost) na výrobních nebo montážních zařízeních pro automatickou kontrolu abnormalit.

**Systémy Poka-Yoke** používají senzory nebo jiná zařízení proto, aby detekovaly **chyby, které mohou způsobit zmetky**. Nejúčinnější systémy Poka-Yoke používají nejen zvukovou signalizaci (stálá zpětná vazba), ale rovněž **zastaví samotný proces**, aby **nemohlo dojít k výrobě zmetku**. Např. polohový snímač může být umístěn tak, aby stroj nemohl začít pracovat, pokud je pracovní kus špatně umístěn. Taková operace by mohla způsobit např. výrobu zmetku. Neelektrickým příkladem Poka-Yoke je vodičko s nestejnými zářezy a čepy, které zajistí, že pracovní kus nemůže být špatně umístěn.

Klíčem ZQC je identifikace, **kdy a kde vznikají podmínky pro vznik defektů** a jak vždy takové podmínky detekovat nebo jim zabránit. Pracovníci, kteří pracují se stroji, jsou ti praví, kteří mají významné znalosti a nápady, jak vyvinout a implementovat Poka-Yoke systém, který **zkontroluje každou položku, a dá okamžitou zpětnou vazbu o problému**. Zamysleme se nad tím:

1. Jaké **druhy činností** nebo **podmínek** mohou způsobit zmetky v našich výrobních procesech?
2. Zda můžeme vymyslet **nějaký způsob**, jak zachytit takové podmínky dříve, než se vyrobí zmetky?

## **Komplexní výrobní údržba**

**Stav výrobního** nebo montážního **zařízení** může podpořit nebo zmařit naši snahu o implementaci přístupu Just-In-Time. Výroba, opřená o Just-In-Time, tj. výroba bez velkého množství rozpracované produkce, uložené v zásobnících mezi procesy, vyžaduje spolehlivá zařízení, která budou provádět to, co je potřeba a kdy je to potřeba.

Komplexní výrobní údržba je **způsob, jak zajistit, že zařízení je připraveno vždy, když je zapotřebí**. **Komplexní výrobní údržba** je vlastně celopodnikový přístup k redukcí ztrát, způsobených zařízeními (prostojí, omezení rychlosti, zmetky), který vede ke stabilizaci a zlepšení stavu výrobních zařízení.

**Komplexní výrobní údržba** představuje **zlepšení efektivity zařízení** pomocí různých přístupů, do kterých jsou zapojeni všichni pracovníci podniku. Klíčovou roli při tom sehrávají pracovníci, kteří přicházejí se stroji do bezprostředního kontaktu. Tito lidé zajišťují činnost nazývanou **autonomní údržba**. Obr. 5-1 ilustruje pět základních kroků při zavádění komplexní výrobní údržby.

**Autonomní údržba** představuje činnosti, prováděné pracovníky, určenými pro práci na strojích, tj. operátory, ve spolupráci s pracovníky údržby, kteří pomáhají **stabilizovat základní podmínky** pro zařízení a **předem odhalovat problémy**. Autonomní údržba mění dosud vžitý názor, že operátoři ovládají stroje a lidé z údržby je jen opravují. Operátoři strojů mají cenné dovednosti a znalosti, které se dají využít k tomu, aby se dalo **předcházet poruchám**.

Při autonomní údržbě se operátoři učí, jak čistit zařízení každý den a jak **zjistit příznaky problémů** během čištění. Mohou se rovněž naučit základní mazací postupy nebo alespoň kontrolovat odpovídající stav mazání. Naučí se jednoduché metody, jak snížit úroveň znečištění a jak udržovat zařízení čistá. **Mohou se také naučit více o různých funkcích stroje a mohou asistovat při opravách**. Školení v rámci autonomní údržby pomáhá dělat z operátorů partnery pracovníkům údržby a inženýrům při jejich úsilí, aby zařízení pracovalo co možná nejefektivněji.



## ? Úkoly a otázky

- 1) Jaké znáte techniky vizuálního řízení a k čemu slouží?
- 2) Na čem je založen přístup SMED?

## 🔑 Klíč k řešení otázek

1)Techniky vizuálního řízení umožňují vyjádření informace způsobem, který může být rychle pochopen. Vizuální kontrola je velmi úzce spojena se systémem Just-In-Time a lidským faktorem. Vizuální kontrola na pracovišti umožňuje automatickou práci strojů, pokud je vše v pořádku, a zapojení dělníky, jen dojde-li k problémům.

Jednou z mnoha forem vizuálního řízení jsou panely nebo tabulové systémy. V takovém systému je každý individuální stroj nebo montážní stanoviště vybaveno volacími lampami. Při vzniku problému, operátor (nebo stroj sám) zapne světlo, aby vyvolal pozornost a následně i zásah. Jako velmi efektivní se dají rovněž označit zavěšené tabule, které ukazují stav jednoho nebo několika strojů či linek, aby se usnadnila identifikace a lokalizace problémů. S tímto typem informace může jeden pracovník obsluhovat více automatických strojů. Skupina manažerů může sledovat a dohlížet na více linek. Tím, že malé množství lidí obsluhuje vysoký počet strojů, dochází k vysoké efektivitě.

Barevné kódování je formou vizuálního zobrazení, které se používá často k prevenci chyb. Barevné označení ploch a míst může být rovněž dalším přístupem, který pomáhá lidem používat správné nástroje nebo dokonce skládat různé komponenty potřebným a správným způsobem.

2)V případě, že se podnik v rámci stanovené výrobní dávky rozhodne pro stanovení velkého množství malých dávek, vznikají časové prostoje způsobené nutností seřadit a výrobní zařízení pro výrobu nové dávky. Pro zajištění hospodárnosti je redukovat čas, potřebný na změny, tj. nastavení či přestavení výroby. **Přístup SMED** (Single Minute Exchange of Die) je založen na stanovení, co nejkratšího času nastavení. Přístup byl vyvinutý Japoncem, panem Shigeo Shingo a má tři fáze, potřebné ke zkrácení času nastavení na novou výrobu.

**Fáze 1 - Oddělení interního nastavení od externího.** Za interní nastavení se považují operace, které lze provádět pouze, když zařízení stojí. Operace externího nastavení se mohou provádět v době chodu zařízení. Často se operace interního a externího nastavení navzájem

prolínají. Tato fáze zahrnuje vytřídění externích operací tak, aby mohly být udělány předem. Tento krok sám o sobě může redukovat čas nastavení o 30 až 50%. Typická fáze 1 může obsahovat např.: Dopravu všech nezbytných nástrojů a položek ke stroji v době, kdy ten stále běží a realizuje operace na předchozím výrobku, prověření funkcí všech výměnných částí ještě před tím, než se stroj zastaví pro změnu.

**Fáze 2 - Konverze interního nastavení na externí nastavení.** V rámci této fáze se hledá způsob, jak činnosti, prováděné při zastaveném stroji, realizovat v době, kdy je stroj v chodu. Typická fáze 2 může být např. předchozí příprava provozního stavu, např. predehřátí formy, použití automatického umístění položky bez potřeby měření polohy.

**Fáze 3 - Redukce všech aspektů nastavení.** Tato fáze odstraňuje zbývající čas interního nastavení několika způsoby, využitím paralelních operací se dvěma nebo více lidmi, pracujícími simultánně, využití funkčních svorek místo šroubů a matek, využitím numerického nastavení k eliminaci metod pokusů a omylů.

### **Studijní materiály:**

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 261 – 292. ISBN 978-80-247-4486-5.

SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada, 2011, s. 276 – 279. ISBN 978-80-247-3494-1.