

## 4 Řízení a plánování logistických funkcí

### 1 Řídící a informační systémy v logistických procesech (PUSH a PULL systémy)

Ve výrobní a distribuční logistické síti dochází k pohybu i dočasnému přerušování toku surovin, materiálů, součástí, polotovarů či hotových výrobků. K přerušování může docházet jak z důvodů provozních (např. čekání na výrobní či logistické operace), tak z důvodů plánovitých (např. vytváření pojistné zásoby).

Strategický princip PUSH (tzv. tlačný princip řízení a plánování) představuje vynucovaný pohyb (tok) výrobků či materiálů na základě podrobného plánu (nejčastěji ve formě denních, příp. týdenních plánů). Tento princip je ve své starší verzi znám jako tzv. výrobně-zakázková metoda, při jejíž aplikaci se zakázky vyřizovaly kampaňovitě (např. čtvrtletně), byly "zkumulovány" a zaplánovány od vstupních skladů surovin a materiálů až po distribuci hotových výrobků zákazníkům. Tato metoda se dodnes využívá a přežívá zejména v hutním průmyslu. V moderním pojetí je za verzi PUSH systému považován MRP systém.

Strategický princip PULL (tzv. tažný princip řízení a plánování) je založen na vyvolání pohybu materiálu, výrobku či zboží nikoliv podle podrobného plánu, ale v okamžiku, kdy jsou výrobek, materiál či zboží požadovány, a to ani dříve ani později. Nejznámějšími metodami, které podporují PULL strategii jsou: dvouzásobníkový systém (two-bin system), JIT, KANBAN ve výrobě a QUICK RESPONSE systémy v distribuci. Tyto systémy nevyžadují nutně počítačovou podporu, a pokud jsou dobře zavedeny, fungují autonomně při využití jednoduché signalizace potřeby či požadavku na dodání další zásoby. Mezioperační zásoby jsou v těchto systémech všeobecně minimalizovány a u některých dokonalejších forem JIT jsou dokonce nulové (ZERO-STOCK). Systém JIT bývá někdy označován jako systém dodávek synchronizovaných s požadavky výroby. Využívá se jak uvnitř výrobního procesu (výrobní JIT), tak ve vztahu k technologicky kooperujícímu dodavateli nebo odběrateli (dodavatelský JIT).

Zavedení JIT systému není snadné a vyžaduje specifické podmínky, jako jsou:

- fyzická nebo geografická blízkost dodavatele a odběratele,
- dokonalá technická, organizační a smluvní příprava dodávky,
- možnost jednoduché a rychlé signalizace požadavku,
- vysoká frekvence dopravy ve velmi malých dávkách,
- pečlivé dodržování požadované kvality,
- odstranění kontrolních operací (kontrola kvality) a s nimi spojeného zdržení zásob.

V ideálním případě v systému JIT přecházejí výrobky přímo z jedné výrobní operace do další výrobní operace bez jakéhokoliv zdržení kromě nezbytné dopravy mezi oběma

místy. Systém JIT je efektivní zejména v opakované (sériové) výrobě, kdežto při velké variabilitě výrobního programu (např. v kusové výrobě) je neúčinný. V distribuci z velkoobchodu do maloobchodní sítě se vyskytují formy JIT, které se nazývají systémy QUICK RESPONSE. Na rozdíl od klasického (výrobního) JIT, ve kterém se vyskytují především jednoduché logistické řetězce (spojení jednoho dodavatelského místa s jedním odběratelským místem), jsou řetězce QUICK RESPONSE složitější (typu 1:n, resp. m:n)

Výhody:

- velmi nízká nebo dokonce nulová úroveň zásob (např. ZERO STOCK), a tím i nízká vázanost kapitálu,
- systém může fungovat i bez počítačové podpory.

Nevýhody:

- při nestabilním výrobním programu nebo při existenci dlouhých dodacích lhůt je nefunkční (např. v kusové výrobě).

Ke čtyřem výše uvedeným zásobovacím systémům můžeme připojit ještě zásobovací systémy ve spojitých (kontinuálních) výrobních procesech, ve kterých je zásobovací systém přímou technicko-technologickou součástí řešení spojitých výrobních linek (potrubí, různé technické zásobníky, rezervoáry, atd.). Časový horizont udržovaných zásob závisí na intenzitě jejich spotřeby a na délce dodacích nebo výrobních lhůt surovin, součástí, či materiálů, a může být u jednotlivých systémů udržován na úrovni od sekund, minut, hodin, dnů, týdnů až měsíců.

V praktických podmínkách mohou být všechny tyto systémy zastoupeny v rámci jednoho výrobního systému, a tím na sebe i navazovat a vzájemně se ovlivňovat.

U větších výrobních podniků (závodů) se obvykle pro různé položky součástí a různé materiály využívá i různých zásobovacích strategií a systémů. Všechny tyto strategie a systémy musí být vzájemně sladěny a vyváženy (angl. trade-off). Obvyklá výše vytvářených zásob, a to v závislosti na předpokládané intenzitě výrobní spotřeby, je u různých výrobně-zásobovacích systémů různá:

- pro MRP systémy budou typické zásoby vyjádřeny v časových jednotkách hodin až dnů,
- pro jednoštitkový KANBAN se bude jednat o zásoby v časových jednotkách minut až hodin,
- pro dvouštitkový KANBAN se bude jednat o zásoby v rozsahu minut,
- pro spojitě procesy či hromadnou výrobu se bude jednat o zásoby v rozsahu sekund až minut.

Zásoby vytvářené uvnitř spojitých výrobních procesů jsou určeny především technickými a technologickými podmínkami výroby. U některých spojitých či hromadných procesů lze teoreticky očekávat až nulové výrobní zásoby. Někteří výrobci

patřící do této skupiny (např. pivovary, výroba léčiv apod.) jsou však s ohledem na technologii výrobního procesu nuceni vyrábět rovněž ve výrobních dávkách (resp. šaržích), přičemž zejména na konci výrobního procesu, kdy dochází ke konečnému dělení a balení produkce (plnění lahví, obalů, atd.) se již opět vytvářejí vyšší zásoby v závislosti na podmínkách fyzické distribuce.

Nejmenší potíže se zásobami tedy zřejmě mohou mít spojité a hromadné procesy, u nichž zavádění JIT uvnitř výroby by nemělo velký význam, zatímco zavádění JIT ve vztahu k dodavatelům surovin a materiálů již význam může mít i značný. Naopak podniky, které převážně využívají plánovité určování bodů objednání, mají zpravidla značné problémy s výší zásob a mohou se díky jim dostat i do platebních či jiných potíží.

## **2 Integrace strategických koncepcí PUSH a PULL, body rozpojení a modulární struktura výrobně-distribuční sítě**

Představa, že by jakákoliv složitější výrobně-distribuční síť byla organizována podle jediného principu, je očividně přehnaná a takový systém by byl málo efektivní. Systém PUSH (např. MRP) by v extrémním případě dosahoval velmi vysokých mezioperačních zásob a v důsledku složitosti a četnosti změn plánů by fungoval s vysokými náklady (náklady na mezioperační zásoby, náklady spojené s využíváním počítačů apod.).

Analogicky by za podmínek složitosti nefungoval ani jakýkoliv „totální“ PULL systém. Zejména při nestabilitě výrobního programu (např. při přechodu na nové výrobky) nebo v situacích dlouhých dodacích lhůt od dodavatelů, by tento systém nutně selhal, protože odezva na podnět zákazníka by byla příliš zdlouhavá (musela by projít postupně všemi články logistických řetězců od zákazníka až po dodavatele).

Z předešlého plyne závěr, že jakákoliv složitější výrobně-distribuční síť by měla být za účelem efektivního řízení rozčleněna na menší a ne příliš rozsáhlé celky, tj. moduly (logistické řetězce), které jsou ovládány podle stejného principu. Z těchto důvodů mezi jednotlivé moduly řízené s použitím PUSH nebo PULL principu obvykle vkládáme další moduly, které vytvářejí jakýsi "buffer" (vyrovnávací zásobu) a jsou současně důležitými plánovacími uzly, na které jsou uplatňovány veškeré řídicí nástroje, jako jsou metody krátkodobých předpovědí poptávky, metody rezervace (blokování) zásoby, plánovité určování bodů objednání, plánování a odhady očekávaných dodávek, účelného vytváření pojistné zásoby, zjišťování stupně logistického servisu, odhady dodacích lhůt, monitorování kritických stavů zásoby apod.

Vzhledem k tomu, že tyto zásobovací uzly vytvářejí možnost určité nezávislosti dvou navazujících procesů, jsou v současné terminologii označovány jako body rozpojení (decoupling points), které v podstatě představují "řízený mezisklad".

Důležitou funkcí bodu rozpojení je vytváření interního požadavku na doplnění zásoby (interní objednávky), nejčastěji s využitím některého matematického modelu řízení zásob. Vychází se obvykle z jednoduché bilanční rovnice pro tzv. interval nejistoty:

$$\text{POTŘEBA DODÁVEK} = \text{POPTÁVKA}^1 + \text{POJISTNÁ ZÁSOBA} - \text{OČEKÁVANÉ DODÁVKY-VOLNÁ ZÁSOBA}$$

Jestliže pro daný interval nejistoty je potřeba dodávek  $> 0$ , pak vznikne signál pro objednání. Na základě tohoto signálu je třeba dále rozhodnout, jak velké množství bude třeba objednat (např. minimální objednáací množství, optimální objednáací množství, množství pro pokrytí potřeby, atd.). Mohou zde být uplatňovány i metody automatického monitorování různých kritických stavů zásoby, které slouží nejen k operativnímu a taktickému rozhodování, ale také ke strategickému diagnostikování stavu a fungování distribuční sítě. V průběhu fungování řízeného mezikladu mohou být automaticky rozlišeny a monitorovány např. následující kritické stavy:

- normální stav: při aktivaci zakázky byla celá zakázka pokryta rezervací volné zásoby ve skladu,
- napjatý stav: celá nebo část zakázky při aktivaci musela být pokryta rezervací z očekávaných (zaplánovaných) dodávek, které mají přijít ještě před dnem zahájení první vyskladňovací operace zakázky,
- kritický stav: nebyly nalezeny volné očekávané dodávky v požadovaném termínu a je nutné zahájit zjišťování volného množství v jiném distribučním skladu nebo odbytovém skladu závodu,
- krizový stav: nebyly nalezeny zásoby v jiném distribučním skladu či odbytovém skladu závodu a je nutné vyvolat urychlenou dodávku z výrobní linky výrobního závodu,
- havarijní stav: ani mimořádnými opatřeními nelze splnit termín zakázky a je nutné situaci projednat se zákazníkem.

### 3 MRP systémy

Jedná se o řídicí a informační systém velkého rozsahu a stupně komplexnosti, které jsou schopny podrobně zapláňovat sledy technologických a logistických procesů, a to nejen v oblasti výroby, ale i distribuce a zásobování.

Systémy MRP I (Materials Requirement Planning System) a MRP II (Manufacturing Resources Planning System), které využívají poměrně komplikovaného počítačového a programového vybavení pro složité a časté výpočty transformující celkový plán finálních výrobků na potřebu součástí a materiálů. MRP však má jednu slabou stránku, je totiž orientován dávkově, tzn., že v MRP systému počítač vypočítává veškerou potřebu dané součásti pro danou periodu času a doporučuje výrobu nebo nákup

---

<sup>1</sup> Vyplývající buď z krátkodobé předpovědi, nebo ze zásobníku přijatých objednávek a/nebo z plánu výroby.

součástí jako jednu dávku. Podniky používající MRP objednávají spíše ve velkých dávkách než v kusových či malých dodávkách (např. metoda just-in-time), a to zejména proto, že výrobní podniky nedokázaly snížit seřizovací časy tak, aby i malé dávky byly hospodárné. Kdyby toto dokázaly, pak ovšem i jednoduchý JIT či KANBAN systém by mohl být v daných podmínkách efektivní a méně nákladný než komplexní počítačově orientovaný MRP systém. Častým paradoxem při zavádění MRP je, že když podnik odstraní všechny překážky pro efektivní využívání MRP a sníží seřizovací časy výrobní dávky tak, aby snížil zásoby, a tím zvýšil efektivnost, zjistí, že MRP již není zapotřebí a může být nahrazen systémy JIT nebo KANBAN.

Metoda řízení a plánování operací MRP může být velmi účinná, pokud jsou splněny některé specifické podmínky, jako jsou:

- vysoké nároky na informační technologii a softwarové vybavení pro plánovací a rozhodovací algoritmy,
- dostatečně rychlá informace o skutečném stavu zásob, zahájení a ukončení operací z velkého počtu míst výroby a distribuce,
- plány sestavené s dostatečným předstihem a s podrobně zaplánovanými operacemi, jež nesmí podléhat příliš častým změnám,
- existence počítačově podporovaného propojení mezi technickými a obchodními procesy (počítačové zpracování zakázek či zásobníku zakázek, materiálového i technologického kusovníku, technologických norem, apod.).

Základní algoritmus této metody je v principu velice jednoduchý, takže jej lze aplikovat i v prostředí tabulkového procesoru. Algoritmus spočívá v postupném kapacitním a časovém přepočtu brutto požadavků daných zakázkami, přes jednotlivé stupně technologických a logistických operací (včetně meziskladů) až po netto potřeby dodávek materiálů a surovin s ohledem na disponibilní zdroje (kapacity). Skutečný prakticky použitelný algoritmus je však poměrně složitý s ohledem na různé zvláštní požadavky, varianty a rozhodovací pravidla.

Vážnou námitkou proti využívání systému MRP je, že při jeho aplikaci vznikají nechtěně zásoby mezi operacemi (v meziskladech) jako důsledek častých a podrobných plánovacích změn. Jestliže se však plánovací cyklus prodlouží (např. ze dnů na týdny či měsíce), pak efektivnost podrobného plánovacího systému prudce klesá. Jeho efektivnost totiž velmi závisí na stabilitě plánovacího procesu a volbě délky plánovacího cyklu.

Výhody:

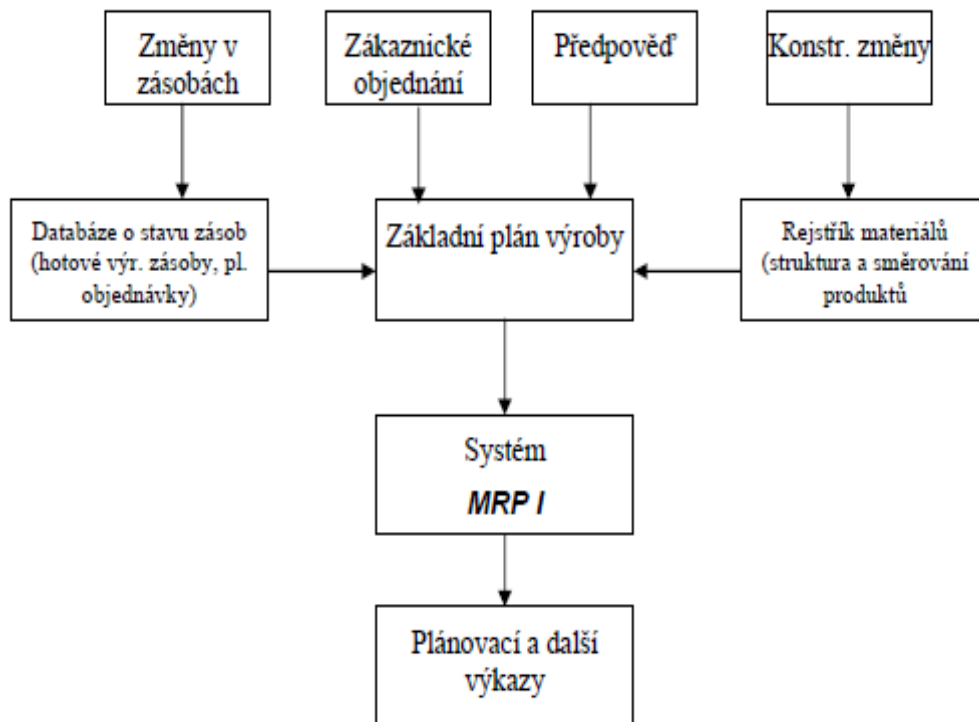
- rychlá reakce a pružnost celé logistické sítě při plánovitých změnách výrobního programu a technologie (např. zavádění nových výrobků a technologií).

Nevýhody:

- vysoký stupeň podrobnosti, pracnost a náročnost na informační technologii a informační management vedou k vysokým režijním nákladům,

- při nedodržování plánovací disciplíny vznikají nežádoucí mezioperační zásoby v důsledku nepředvídaných změn v plánu.

MRP přesně vypočítá potřebu součástí z celkového plánu produkce finálních výrobků, avšak co je správné v okamžiku výpočtu, není již správné později, jako důsledek nepředvídatelných poruch, kterých je tím více, čím větší je dávka a tím i dodací či výrobní lhůta, po jejichž dobu poruchy působí. Zmenšením dávky dochází ke zkrácení dodací či výrobní lhůty, a tím i snížení počtu poruch, a tím i k lepší předvídatelnosti, nižší úrovni pojistných zásob, atd. Na úrovni finálního výrobku pochopitelně dochází ke snížení celkové průběžné lhůty jeho výroby, a tím k větší pružnosti přizpůsobení okamžitým podmínkám trhu, což má dále pozitivní vliv na zmenšení časového horizontu, pro který je nutno předvídat potřebu výrobků, a tím i náklady na marketing mohou být nižší a celková účinnost prodeje vyšší.



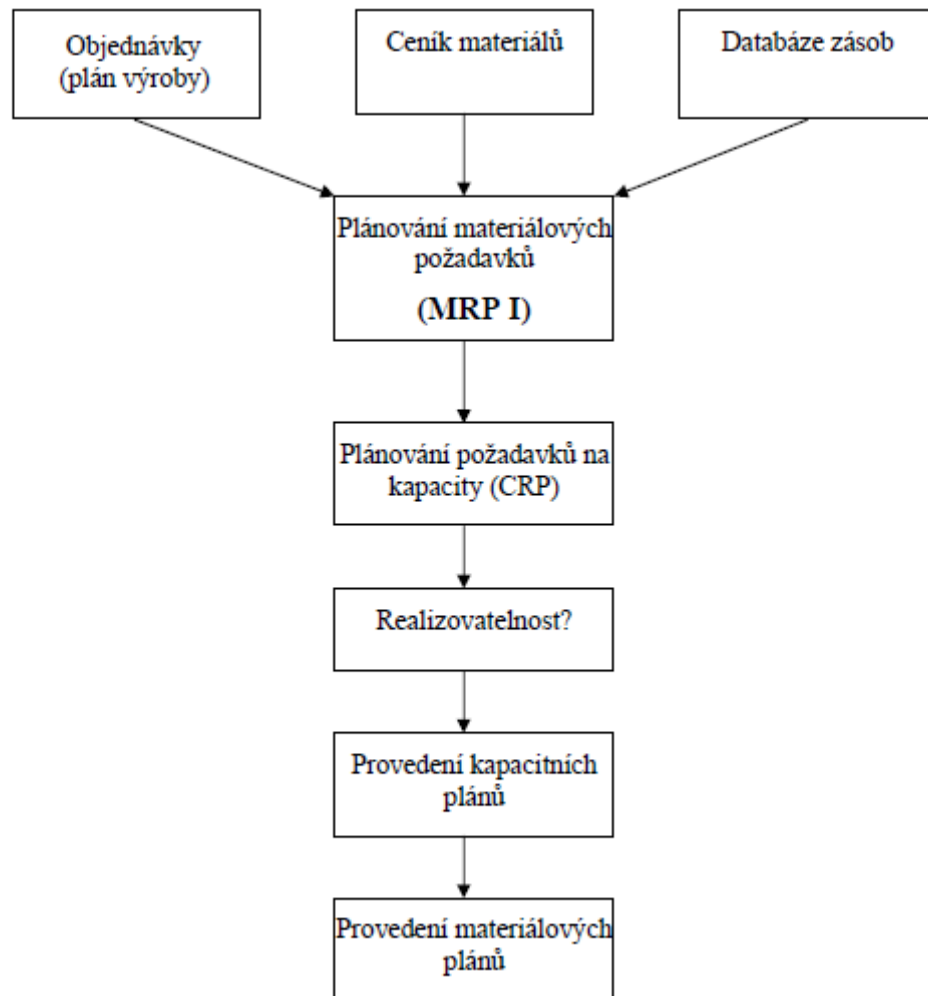
Obr. č. 1: Složky systému MRP I

Nadstavbou systému MRP I je systém plánování výrobních zdrojů (Manufacturing Resource Planning) označovaný jako MRP II. Tento systém pokrývá celý soubor činností zapojených do plánování a řízení výrobních operací podniku a zahrnuje výrobní plánování, plánování požadavků na zdroje, základní plán výroby, plánování materiálových potřeb, řízení dílen a nákupu. S ohledem na to, že je nadstavbou systému MRP I, obsahuje i tento systém.

Jako silné stránky systému lze označit zejména:

- podstatné snížení zásob (až o jednu třetinu),
- zvýšení obrát zásob,

- zvýšení časové spolehlivosti dodávek,
- snížení nákladů na nákup.

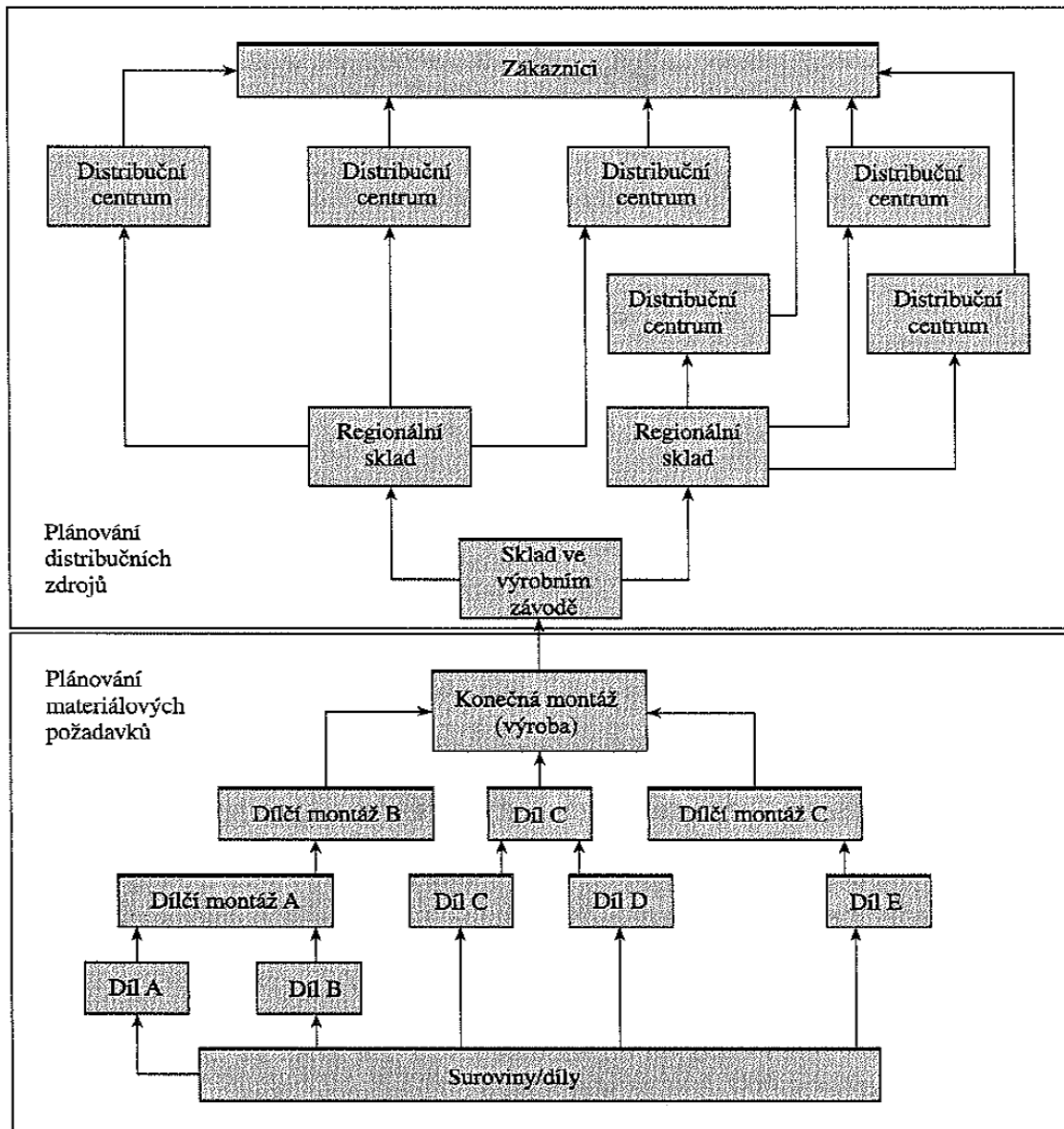


Obr. č. 2: Složky systému MRP II

#### 4 DRP systémy

Systém plánování požadavků na distribuci, DRP I (Distribution Requirements Planning) bývá definován jako aplikace principů MRP na distribuční prostředí, který integruje speciální potřeby distribuce. Jedná se o dynamický model, který pracuje s časově rozloženým plánem událostí, které ovlivňují stav zásob.

Systém 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 vícestupňových systémů skladování. Systém DRP II rozšiřuje systém DRP I o plánování klíčových zdrojů distribučního systému – skladového prostoru, pracovních sil, dopravních kapacit a finančních toků.



Obr. č. 3: Systém DRP II – plánování distribučních zdrojů

Systém DRP II, který je nástavbou systému DRP I, využívá potřeb distribuce k tomu, aby na jejich základě řídil plán výroby 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, promítnutých 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.



## 5 JIT systémy

Základní filosofie JIT ve výrobních procesech je jednoduchá: vyráběj, zpracovávej výrobky, součásti, polotovary nebo materiály a předávej je na další pracoviště právě tehdy, kdy jsou zapotřebí, ani dříve, ani později, tj. právě včas (just-in-time). K tomu je ovšem zapotřebí vyrábět nebo dodávat výrobky nebo součásti v poměrně malých dávkách (sériích), ideální by byla výroba či dodávka vždy jediného kusu právě včas, tj. prakticky bez zásob a bez čekání.

Tento ideál JIT nelze ovšem vždy z různých ekonomických nebo technických důvodů dosáhnout. Přes všechny překážky je však třeba k němu se blížit. Řízení výroby metodou JIT je jednoduché a samo o sobě nevyžaduje nasazení počítačů, na rozdíl od systémů, které jsou vysloveně počítačově orientované (systémy MRP II). Kromě toho procesy JIT vedou nejen k podstatně vyšší kvalitě výroby, ale současně i k vyšší produktivitě. Základem metody JIT je radikální snížení velikosti zásob a počtu pracovníků, čímž se vyvolá dočasné zvýšení napětí ve výrobě, a tím i odkrytí dosud skrytých problémů, které je třeba postupně vyřešit tak, aby průběh výrobního procesu byl jednoduchý, pružný, bez poruch, s vynikající kvalitou a s minimální spotřebou času, a tím i nákladů. Pracovníkova zodpovědnost za výsledky a jeho motivace se zvyšuje.

Historicky metody JIT vznikaly v 60. a 70. letech v Japonsku, a to nejdříve v oblasti výrobních procesů, později se jejich aplikace rozšířily z výroby i na dodavatelskou sféru. Z Japonska se tyto metody rozšířily po celém světě během 70. a 80. let. Naproti tomu metody TQM vznikaly a šířily se zhruba až o jedno desetiletí později než metody JIT a postupně docházelo k jejich vzájemnému propojení, takže v současné době je lze označit za metody JIT/TQM, přičemž může být v praktické situaci více či méně zdůrazněna jedna či druhá z obou metod.

Jestliže se vyrábí (dodává) ve velkých dávkách, pak jsou zásoby vysoké, a tím i náklady související s udržováním zásoby (úroky z kapitálu vázaného v zásobách, případně i poplatky za nájem skladů nebo odpisy budov a zařízení skladů, mzdy dělníků ošetřujících zásoby, atd.). Jestliže chceme snížit tyto druhy nákladů, pak musíme vyrábět (dodávat) v menších množstvích, tím se sníží průměrný stav zásob, na němž tyto náklady závisí.

Častější dodávky nebo častější výrobní dávky ovšem rovněž vyvolávají náklady. Ve výrobě s každou změnou výrobní dávky jsou vyvolány tzv. seřizovací náklady (seřízení strojů, přísun a nastavení nových přípravků pro stroje, zkušební kusy a jejich kontrola a případně zmetky vyvolané zkouškou, atd.) Kromě přímých nákladů je nutno počítat i s režijními náklady, které nebývají zanedbatelné.

Vzniká konflikt mezi růstem nákladů na udržování zásob, které jsou tím vyšší, čím větší bude dávka a růstem nákladů na seřízení, které budou tím vyšší, čím četnější bude

dávka (tj. čím menší bude dávka). Optimální řešení poskytuje např. Harris-Wilsonův vzorec pro optimální výrobní dávku (resp. objednávku, dodávku). Optimální výsledek zaokrouhlený na nejbližší vyšší dodací či přepravní jednotky (např. jednotlivé kusy, přepravky, palety, kontejnery) je označován jako ekonomické výrobní množství (resp. ekonomické objednávkové množství, angl. economic order quantity = EOQ). Minimum nákladů leží na průsečíku křivek nákladů vyjádřených na jednotku množství.

Po celá léta byl tento vzorec (nebo jeho varianty) základem úvah o efektivnosti zásob. V rámci JIT je však platnost tohoto vzorce zásadně zpochybněna. Důvody jsou tyto:

- náklady na udržování zásob a náklady na seřízení (resp. na novou dodávku) zdaleka nejsou jednoduché a existuje celá řada "skrytých" faktorů, které jsou zásadně ovlivněny velikostí dávky (dodávky), jako např. kvalita, produktivita, motivace a zodpovědnost, jejichž důsledky nejsou snadno kvantifikovatelné. Tímto svým charakterem se tyto náklady blíží tzv. nákladům z chybění zásob, které rovněž mohou být součástí optimalizačních výpočtů velikosti EOQ, nicméně metodika jejich zjišťování je v praktických situacích velmi obtížná,
- seřizovací náklady jsou ve srovnání s objednávkovými náklady obvykle mnohonásobně vyšší (na jednici). Proto při zahájení procesů JIT ve výrobě je snižování vysokých seřizovacích nákladů v centru pozornosti výrobního managementu. Vynalézavostí, technickými inovacemi a lepší organizací práce lze seřizovací náklady podstatně snížit a v závislosti na těchto postupných technických, technologických a organizačních změnách tím i snížit velikost optimální výrobní množství. Z těchto důvodů standardní matematická optimalizace výrobní dávky vyjadřuje spíše statické a nikoliv reálné dynamické optimum.

Běžným důsledkem nově nastartovaného cyklu JIT je vyvíjení jednoúčelových strojů, nástrojů a přípravků, jež při plnění jinak stejných funkcí nahrazují dosud běžně používané víceúčelové stroje, nástroje a přípravky, a jež jsou zpravidla i snadněji ovladatelné a především fungují s nižšími náklady. Bývají obvykle navrženy pro jednu práci a jeden účel. Přitom v Japonsku to není výsadou jen velkých podniků, tento přístup je zcela běžný i pro malé firmy.

Způsob výpočtu optimální velikosti dodávky (objednávky) je obdobný jako u optimální velikosti výrobní dávky. Převážně se jedná o administrativní náklady spojené s vydáním jedné objednávky (bez ohledu na velikost dodávky). Běžné způsoby snižování těchto nákladů dosud využívané v USA nevystačují (např. spočívající ve využívání počítačů místo drahé pracovní síly či pod.), protože při dodávkách JIT, např. denně nebo i několikrát denně, jsou i tyto náklady ještě příliš vysoké, takže Japonci hledají cesty jak snížit tyto náklady, aby byly oboustranně, tj. jak pro odběratele i dodavatele dostatečně nízké.

Často podrobují dodavatele až nepříjemnému martyrii kontroly a prověřování všech procedur majících vliv na urychlení a snížení velikosti dodávek a vytváří podmínky pro

oboustranný užitek (strategie WIN-WIN, při které oba získávají prospěch). Docílí pak toho, že dodávky JIT jsou přesně na určenou dobu, s případnými telefonickými odvolávkami změn. Zcela odpadá složitá administrativa různých nákladních, dodacích listů, čekání a zdržení vyvolaných administrativou a předpisy. Rovněž technologicky nutná zdržení (nakládka a vykládka, druh dopravy, atd.) jsou podrobovány pečlivému prošetření analýzou příčin a následků (Ishakawův diagram, Paretova analýza, analýza metodou ABC/XYZ, atp.) Metody analýzy jsou analogické metodám uvedeným u TQM, včetně využívání statistických a simulačních metod k analýze příčin vzniku zásob. V každém případě je dodavatel chápán jako partner a nikoliv jako konkurent či soupeř.

Důvod, proč JIT vede k snížení zmetků a zvýšení kvality, lze snadno objasnit: jestliže dělník bude vyrábět pouze jednu součást, kterou bezprostředně předá následujícímu dělníkovi, pak první dělník se dozví okamžitě od druhého dělníka, zda výrobek není v pořádku a proč. V daném případě je defektní součást odhalena téměř okamžitě, první dělník si dokonce ještě pamatuje situaci a pravděpodobné důvody proč vznikl defekt. Jestliže se vyrábí ve velkých dávkách, pak je těžké hledat příčiny vadné produkce. To co zde platí o výrobě jednoho kusu, platí přiměřeně i pro malou dávku, a tedy jakékoliv snížení dávky zlepšuje situaci ve zmetcích. A dále, na zmetek a jeho příčinu se přichází dříve, takže se zmetky nehromadí, naopak, jejich počet se spolu se snižováním velikosti dávky rapidně snižuje. Vzniká návyk sebekontroly, který se příznivě projeví nejen v počtu zmetků, ale též ve zlepšené kvalitě samotných součástí. Rovněž náklady se snižují, např. náklady na opravu zmetků, náklady na odpad vzniklý v důsledku neopravitelných zmetků, atd.

Psychologicky dochází k procesu pozitivního posilování směrem ke zlepšení pracovních schopností a výkonnosti pracovníka. JIT vytváří rychle fungující systém zpětné vazby ve formě bezprostřední morální odměny či penalizace. Není zde zapotřebí vnějších prostředků nátlaku prostřednictvím peněžní odměny či penalizace, podobně zde nejsou zapotřebí vnější morální formy spočívající v pochvalách či postihových řízeních (např. náhrada škody za zaviněný zmetek apod.). Pokud se vůbec těchto vnějších forem využívá, pak jen jejich kladných variant (např. zveřejnění nejlepších výkonů). Rozhodně se příliš nepoužívá hesel a výzev, neboť tyto formální přístupy mají často demobilizující účinek, i když zde asi hrají roli i rozdíly mezi japonskou kulturou a mentalitou (stupeň podřízení zájmům firmy) a strohým individualismem zaměstnanců v USA. Důležitým důsledkem zavádění JIT je zvyšování napětí ve výrobě a tím i stresu, proto je třeba dbát o vzájemnou kompenzaci faktorů, které musí dlouhodobě být v rovnováze či spíše, aby pozitivní faktory převažovaly. Důležitý je i morální postoj vedení, které musí dát jasně svými postoji najevo, že v žádném případě neusiluje o intenzifikaci výroby nýbrž o její racionalizaci.

Příliš velké výrobní dávky vytvářejí na pracovištích neoprávněný pocit spokojenosti s výsledky. Ve velkém množství se obvykle vyskyt několika vadných výrobků nepovažuje za příliš důležitý, tím ať se zabývá někdo jiný, nějaké to procento přece musí být povoleno a vadné součásti se jednoduše dají stranou a nenarušují plynulost výroby

na následujícím pracovišti. Situace se změní tehdy, když jsou dávky malé a následující pracoviště ihned pocítí důsledek vadných kusů. S malými dávkami roste pocit sounáležitosti mezi kooperujícími pracovišti a roste i pocit zodpovědnosti za společné výsledky. Proto si v japonských firmách, které využívají JIT, pracovníci navzájem pomáhají odstranit příčiny poruch, které vedou k zastavení plynulosti, snížené kvalitě, atd. Ve stejném směru působí i management. Protože však plynulost výroby v podmínkách JIT nikdy nemůže být trvalá (management vytváří snižováním zásob a pracovníků tlak, který vede dočasně k narušování plynulosti), je nutno aby dělníci měli určitou mobilitu ve vykonávání různých prací, včetně prací pomocných, údržbářských, atd. Zde se projevuje rozdílnost společenského, sociálního i politického klimatu Japonska proti Evropě a USA, a to zejména v postoji odborů, které jsou v Japonsku více benevolentní vůči profesní náplni u kvalifikovaných dělníků nežli v západních zemích, které se staví ochránářsky proti této strategii vedení podniků. Evropský a americký dělník hůře snáší mobilitu činností či profesí než jeho japonský kolega. Velké dávky lépe vyhovují nižší pracovní mobilitě, která je v západních zemích bohužel akceptována jak dělníky, vedením podniku tak i odbory.

V rámci JIT často vznikají malé skupiny pro zlepšení kvality z pracovníků pracovišť, mezi pracovišti, atd. Důležité je, aby nebyly zakládány formálně shora, ale spíše vznikaly spontánně a neformálně zdola. Nejlépe, když je jejich existence spojena s formálně zahájeným projektem zlepšení kvality, který však vznikl z podnětu daného pracoviště.

Japonsko je zemí, která neoplývá vlastními surovinovými a palivovými zdroji. Proto se již dávno muselo vyrovnávat s vysokými náklady na pořízení těchto nedostatkových surovin a naučit se s nimi hospodařit. To je rovněž jeden z důvodů, proč Japonci nevytvářejí rádi příliš vysoké zásoby, které v jejich případě představují vázání značné části kapitálu. USA a západní státy ještě před více lety nepociťovaly palčivý nedostatek paliv a surovin. Situace se však zejména po opakujících se krizích v perském zálivu a z dalších příčin (ekologická hlediska, intenzifikace růstu průmyslu ve světě, atd.) podstatně změnila, takže ani vyspělé západní státy si již nemohou dovolit hospodařit s těmito zdroji tak, jako dosud, tj. při relativním nadbytku těchto zdrojů. Vysoké pořizovací náklady a vysoká vázanost kapitálu v zásobách těchto zdrojů je luxusem, který si již nemohou více dovolit. Řešením problému je ve snížení úrovně zásob a zvýšení jejich obrátkovosti (tj. rychlosti jejich toku).

Japonci přišli s myšlenkou radikálního snížení velikosti výrobních dávek či event. i dodávek od dodavatelů. Tím však neskončili. Zaměřili svou pozornost na další příčinu udržování vysokých zásob, tj. na pojistnou zásobu či příp. vyrovnávací zásobu. Obě zásoby souvisí s časovým nesouladem (rytmem, frekvencí) mezi výrobou či dodávkami a následující spotřebou, které jsou zpravidla vyváženy z dlouhodobého hlediska, ale z krátkodobého hlediska jsou nevyrovnané, takže vzniká zásoba. Vyrovnávací zásoba (angl. buffer stock) vzniká neúmyslně jako důsledek tohoto nesouladu, kdežto pojistná zásoba (angl. safety stock) vzniká úmyslně jako důsledek rozhodnutí, když chceme

zabránit event. vyčerpání zásoby, které by mohlo nepříznivě ovlivnit následující proces. Často se oba pojmy, tj. vyrovnávací a pojistná zásoba, nesprávně navzájem směšují.

Jestliže jsme se úspěšně zbavili zásob vázaných v příliš velkých výrobních dávkách, pak to ještě neznamená, že jsme se zbavili i zásob vyrovnávacích nebo pojistných. Čím větší budou nepravidelnosti v dodávkách (výrobě) nebo ve spotřebě, tím vyšší budou oba tyto druhy zásob (při dodržení podmínek *ceteris paribus*), na druhé straně však ve většině případů lze velikost vyrovnávací zásoby snižovat regulací dodávek nebo výroby podle okamžité situace v intenzitě spotřeby. Podobně lze učinit rozhodnutí záměrně nevytvářet pojistnou zásobu (nulová pojistná zásoba). Japonští manažeři volí obvykle tuto cestu, totiž snížit oba uvedené druhy na minimum případně na nulu. To ovšem znamená, že vědomě připouštějí, aby vznikaly nerovnoměrnosti (výkyvy) přímo v procesu výroby, neboť mezi dvěma po sobě jdoucími procesy byla zcela nebo z velké části eliminována jakákoliv vyrovnávací či pojistná zásoba umožňující plynulost výrobního procesu. Tím se samozřejmě připouští i event. zastavování práce v důsledku chybění materiálu či součástí na odebírajícím pracovišti, což následně vyvolává nutnost řešit problémy související s nerovnoměrností mezi dvěma po sobě jdoucími procesy. Řešením zpravidla je vyšší stupeň jejich vzájemné synchronizace, než tomu bylo dosud. A pak opravdu nutnost vyrovnávací či pojistné zásoby odpadá či resp. se alespoň snižuje. Projevila se zde opět typická dynamika vyplývající z principu JIT, že každý nový řetěz příčin a následků může odstartovat jiný další sled.

S menšími zásobami vzniká celá řada příznivých vlivů (důsledků): méně vázaného kapitálu v zásobách, méně požadovaného prostoru pro tyto zásoby, méně nákladů na udržování a ošetřování zásob, méně evidence a sledování na počítači, méně inventur, atd. Je pravda, že sice rostou jiné druhy nákladů či ztrát, a to především nevyužití výrobní kapacity. V situaci, kdy má nejvyšší prioritu kvalita a nikoliv objem výroby, je možno řešení problému považovat za efektivní.

Japonský systém JIT se neomezuje pouze na výrobu. Zásoby vytvářené v důsledku dodávek jsou považovány za stejné zlo jako u výrobních zásob. Koncepti JIT lze stejně úspěšně aplikovat na vztahy vůči dodavatelům. Znamená to, že dávají přednost častější dopravě před tvorbou zásob. Japonci dávají přednost malému počtu stálých dodavatelů, kteří jsou situováni v blízkosti vlastního závodu. Poskytují dodavatelům dlouhodobými či rámcovými smlouvami možnost se přizpůsobit požadavkům na kvalitu a frekvenci dodávek, které jsou v mnoha případech realizovány i několikrát za den při minimální velikosti dodávky, a to často i bez ohledu na využití dopravního prostředku. Problémy zásobování a dopravy nejsou posuzovány jako úlohy formální optimalizace s možnostmi aplikací metod operačního výzkumu.

Veškerá vstupní kontrola dodávek odpadá, neboť kvalita a spolehlivost dodávek je neobyčejně vysoká. Ideálem je pochopitelně nulová výše zásob, což v praxi znamená dodávky přímo na výrobní linky či pracoviště místo do skladu či na odkládací rampu. Výběr dopravních prostředků a jejich fungování se musí této koncepci přizpůsobit,

nehledí se přitom i na částečné nevyužití kapacity dopravního prostředku, ale současně se hledají cesty jak dopravu zefektivnit a zracionalizovat.

Přechodu na JIT při pořizování zásob od dodavatelů obvykle předchází rozsáhlá školení, a to nejen manažerů a řadových pracovníků v zásobování u vlastního závodu, ale dokonce i pracovníků a manažerů v distribuci či výrobě u dodavatelů.

Přehled hlavních přínosů JIT dodávek:

- a) Nejvyšší přínosy a úspory lze očekávat u materiálů nebo součástí dodávaných frekventovaněji než u těch, jejichž potřeba je pouze sporadická.
- b) Nízké náklady na udržování zásob (podstatně se snižuje průměrná i maximální výše stavů nakupovaných zásob na skladě, v některých případech udržování skladované zásoby úplně odpadá). Vznikají úspory na skladovacích prostorách, režijních i příp. investičních nákladech, atd. Relativně se však zvyšují náklady na pořízení zásob (častější dodávky).
- c) Postupně klesající náklady nakupovaných součástí od kooperujících dodavatelů. Je to důsledek dlouhodobých kooperačních vztahů (jedná se o vlivy vývoje zkušenostní křivky nákladů u dlouhodobého dodavatele).
- d) Nízké resp. žádné dodatečné náklady z důvodů nízké kvality dodávek jako důsledek součinnosti JIT u dodavatele. V důsledku malých dodacích množství v častých intervalech se i event. vady vstupních součástí či materiálů odhalí brzy a nezpůsobují značné dodatečné náklady, vady jsou odhalovány včas. Je to společná výhoda nejen u odběratele, ale i u dodavatele. Dodavatel tak může závadu rychle odhalit a její příčiny ihned odstranit.
- e) Kontrola kvality při vstupu do závodu odpadá nebo je podstatně jednodušší. Je to důsledek koordinace principů JIT u dodavatele a smluvního zabezpečení vysoké úrovně kvality vstupů.
- f) Vlivem vyšší kvality vstupů se umožňuje další růst kvality výstupů (výrobků a služeb).
- g) Nízké nebo žádné skladované zásoby jsou výhodné také proto, že nezpůsobují velké ztráty v případě, že došlo k změnám výrobního sortimentu nebo technologie a nevznikají tak rozsáhlé nepoužitelné zásoby s problematickou likviditou.
- h) Dodavatelé nejsou svazováni v tvůrčí iniciativě nadbytečnými specifikacemi ze strany odběratele, těsné technologické vztahy dovolují zabezpečit vzájemný růst kvality.
- i) Administrativa se zjednodušuje, např. je méně poptávkových řízení (akvizice dodavatelů přichází v úvahu pouze u nových materiálů), celkově nižší počet dodavatelů, se kterými jsou dojednány dlouhodobé vztahy s atmosférou vzájemné důvěry a vzájemné znalosti technicko-organizační problematiky dodávek na obou stranách, méně hospodářských smluv, ale s dlouhodobým charakterem, odpadají klasické "papírové" objednávky a místo nich pouze telefonické odvolávky, zjednodušuje se expediční administrativa u dodavatele a

současně také i u odběratele, kde odpadá administrativa související se vstupní kontrolou jakosti a množství (protokoly, atesty, reklamace, atp.).

- j) Kratší vzdálenosti mezi dodavatelem a odběratelem umožňují těsnější vzájemný styk pracovníků kontroly jakosti obou stran a styk zásobovacích pracovníků odběratele s expedičními resp. výrobními pracovníky dodavatele, služební cesty se zkracují a zlevňují. Všeobecně se dá říci, že náklady na vzájemný styk (osobní, telekomunikační, počítačovou sítí, atd.) se relativně snižují.
- k) Racionalizací styku a jeho automatizací se zlepšuje zpracování dat pro účetní evidenci, likvidaci faktur, financování dodávek, atd.
- l) Snižují se náklady na vstupní inspekci (kontrolu jakosti, druhu a množství dodávek) a na opravy zmetků a vad ve výrobě u odběratele.
- m) Snižuje se počet poruch ve výrobě u odběratele způsobených nedodržováním dodavatelské kázně.

Je známo, že nejranější prvky JIT systému v Japonsku nevznikaly v dodavatelsko-odběratelských vztazích, nýbrž přímo ve výrobě, a to ve zpracovatelském průmyslu. Teprve později se systémy JIT rozšířily i do dodavatelských vztahů.

Na japonském JIT není záhadou to, že technicky a organizačně fungoval, nýbrž to, že fungoval efektivně, tj. ekonomicky. Nízké výrobní dávky (typické pro ranný výrobní JIT), musely být současně i ekonomické (tj. hospodárné), a tedy v ekonomickém smyslu optimální. Schonberger (1982) byl asi první, kdo se na problém japonského JIT podíval z teoretické stránky a snažil se najít teoretickou odpověď.

Podle Schonbergera je při zavádění metody JIT do výroby, zásobování a distribuce v japonských podmínkách pozoruhodný jejich vysoký smysl pro konkrétní a zdánlivě i dílčí úpravy organizace a technologie třeba i v jednom článku logistického řetězce s tím, že dynamika vyvolaných změn má vždy globální důsledky (snížení zásob, zvýšení kvality, zkrácení lhůt a rychlé přizpůsobení změnám v poptávce). Japonská filosofie JIT spočívá především v akceptaci postupných změn a dílčích konkrétních kroků, které přinášejí dalekosáhlé a globální důsledky, které však nejsou vždy zcela konkrétně (kvalitativně a kvantitativně) předvídatelné.

## 6 Systém KANBAN

KANBAN je japonské slovo, které zdomácnělo ve světové logistické terminologii a znamená doslova "viditelný záznam" nebo "viditelná destička" nebo „štítek". V praxi bývá někdy KANBAN systém zaměňován nebo dokonce ztotožňován s JIT systémem, což není metodologicky úplně správné. V Japonsku, které je zemí původu tohoto systému, je systém KANBAN považován za odlišný od JIT systému, i když se všeobecně se uznává, že největší výhody KANBAN systému plynou při jeho spojení s JIT systémem, přestože může existovat i samostatně mimo rámec JIT.

Štítek KANBAN představuje především pohodlný způsob signalizace potřeby dalších součástí mezi bezprostředně navazujícími pracovišti. Je zřejmé, že lze využít i jiných způsobů signalizace. V praxi se vyskytují např. i barevné golfové míčky dopravované potrubím zpět k dodávajícímu pracovišti (při čemž barva míčku může označovat druh požadované součásti), dále se využívají různé druhy automaticky snímaných štítků KANBAN vybavených čárovým kódem v souvislosti s on-line zařízením spojeným s řídicím počítačem apod. Rovněž telefon, nebo hlasitý telefon a jiné prostředky dispečerské signalizace (včetně prostého zavolání či zahvízdnutí v případě, že dodávající a odebírající pracoviště jsou v dosahu).

System KANBAN je založen na využití kontejnerů (zpravidla úzce specializovaných pro danou součást a pracoviště). System KANBAN není slučitelný s jinými přepravními prostředky, např. s dopravníky, a to z toho důvodu, že u dopravníkových nebo i jiných způsobů dopravy nelze dodržet a přesně kontrolovat předem určené přepravní množství (výrobní dávku). Proto Japonci mnohdy na pracovištích vyřadili dopravníky a nahradili spojení mezi pracovišti pohybem kontejnerů řízených systémem KANBAN. Tento systém může být snadno modifikován i při využití inteligentních kontejnerů automaticky signalizujících jeho okamžitý stav (naplněn, prázdný, počet odebraných součástek, počet uložených součástí, atp.)

Jednoštítkový KANBAN poněkud připomíná tzv. dvouzásobníkový systém (angl. two-bin systém), při kterém je signál další dodávky vydán tehdy, když je první ze dvou zásobníků (kontejnerů) vyprázdněn a odeslán zpět na předchozí pracoviště. Jednoštítkový KANBAN funguje podobným způsobem.

Jestliže jednoduchý KANBAN funguje v prostředí JIT, pak má obvykle následující charakteristické znaky:

- a) Přeprava výrobních dávek v kontejnerech je řízena štítky KANBAN, které jsou ve stanoveném počtu přiděleny pro styk mezi dvěma pracovišti.
- b) Pro dopravní styk mezi sousedícími pracovišti se používají specializované kontejnery vybavené štítkem KANBAN. Naplněný kontejner z dodávajícího pracoviště může být odeslán jen tehdy, jestliže byl doplněn štítkem KANBAN, jinak je z aktivní činnosti dočasně vyřazen a čeká.
- c) Po doplnění štítkem KANBAN je plný kontejner dopravní obsluhou dopraven na následující pracoviště, kde po jeho vyprázdnění je jeho štítek odejmut a odeslán zpět na původní pracoviště pro další využití.
- d) Kontejner je po vyprázdnění na následujícím pracovišti odeslán bez štítku zpět na předchozí pracoviště, kde se zařadí do fronty čekajících prázdných kontejnerů (viz obr.). Počet aktivních (tj. naplněných) kontejnerů je mezi pracovišti kontrolován celkovým počtem přidělených štítků KANBAN.
- e) Kontejnery pro danou součást jsou technicky standardizovány a objem kontejneru (tj. počet kusů součástí) je pevně stanoven. Okamžitou velikost výrobní zásoby lze pak snadno odvodit z počtu naplněných kontejnerů.



- f) Počet plných kontejnerů na odebírajícím pracovišti je v tomto systému omezen na jeden až maximálně dva.
- g) Počet aktivních tj. plných kontejnerů připravených k odeslání na dodávajícím pracovišti je omezen celkovým počtem přidělených štítků KANBAN (po odečtení počtu aktivních kontejnerů, které se nacházejí na následujícím pracovišti, nebo které jsou právě na cestě) a je tedy možné do určité míry vyrábět „do zásoby“
- h) Množství uložené do kontejneru musí být dostatečně malé, tak aby bylo alespoň jednou denně toto množství spotřebováno. Zpravidla se spotřebuje několik kontejnerů denně.
- i) Malé výrobní dávky v kontejnerech předpokládají (zejména při střídání vyráběných modelů finálních výrobků v průběhu dne), že doby nastavení či seřízení strojů pro výrobu nové série (výrobní dávky), a tím i náklady na změnu dávky jsou dostatečně nízké, přičemž výroba malé dávky musí být ještě hospodárná.

Firma Toyota přišla s další modifikací jednoduchého systému KANBAN spočívající v tom, že zavedla rozdělení zásobovacího místa na pracovištích na dvě části, a to vstupní a výstupní část použití dvou druhů štítků KANBAN.

Existují dva štítky:

- P-KANBAN<sup>2</sup> pro řízení oběhu kontejnerů uvnitř pracoviště, a to mezi výrobním místem a jeho zásobovacím místem,
- C-KANBAN<sup>3</sup> pro dopravu součástí v kontejneru na další pracoviště, mnohdy i vzdálené (na př. i v jiné budově).

Kontejner tedy cykluje mezi místem výroby vlastního pracoviště a skladovacími místy vlastního a následujícího pracoviště.

Bez P-KANBANu nelze vyrábět. V případě, že nebyl doručen žádný volný P-KANBAN jsou pracovníci vytíženi buď údržbou pracoviště, prací na rozvojových projektech či případně i jinými pracemi. Každý aktivní kontejner je vybaven buď štítkem P-KANBAN nebo C-KANBAN. Stanovení počtu štítků P a C KANBANů je základním taktickým rozhodnutím managementu výroby.

Pro danou součást a dané pracovní místo se obvykle používají pouze kontejnery jednoho standardizovaného typu, které musí být naplněny vždy přesně stanoveným množstvím součástí (více ani méně se nepřipouští). Tím se stává kontrola a řízení mezioperačních zásob jednoduchá a přehledná, zásoba v daném okamžiku je násobkem plných kontejnerů, případně korigovaná o množství zásoby v právě odebíraném nebo zaplňovaném kontejneru. Kontejnery jsou zpravidla konstrukčně specializovány pro danou součást a dané mezioperační vztahy. Takové kontejnery jsou zpravidla levnější než nakupované univerzální kontejnery od standardních výrobců.

---

<sup>2</sup> P-KANBAN (Production KANBAN, tj. výrobní štítek)

<sup>3</sup> C-KANBAN (Conveyance KANBAN, tj. dopravní štítek)

Je zřejmé, že příliš mnoho kontejnerů vede k vysokým mezivýrobním zásobám. Ke snížení zásob postačí, jestliže vedení rozhodne snížit počet aktivních kontejnerů odebráním štítků KANBAN, a tím automaticky vyřadí kontejner z činnosti. Pro dodávající pracoviště bude při sníženém počtu kontejnerů mnohem obtížnější držet krok s odebírajícím pracovištěm. Navíc, každá náhodná porucha: nedodržení požadované kvality (např. z důvodů opotřebení nástrojů), drobné výpadky stroje či pracovníka, atd. budou mít mnohem větší vliv a budou snižovat produktivitu v dodávajícím středisku mnohem víc, než při původním počtu kontejnerů. Může se stát, že dodávající pracoviště nestačí svou rychlostí či pružností odebírajícímu pracovišti. To vyvolá potřebné napětí, tj. problém, který je třeba řešit. Situace sama ukazuje na potenciální zdroje těchto poruch, které se musí řešit: např. častější prohlídka strojů a zařízení údržbou závodu, vybavení pracoviště potřebnými nástroji, vybavení pracoviště prostředky první pomoci při drobných úrazech, při kterých není nutné opouštět pracoviště, atd.

KANBAN nelze využít v kontinuálních výrobních procesech. Výroba musí být v celých (diskrétních) jednotkách. Efektivní využití je pouze v rámci JIT, a je tedy prvkem JIT. Pro JIT je typické snížení velikosti výrobních dávek na minimum, snížení velikosti zásob (např. pojistné zásoby) na minimum, resp. jejich úplné odstranění, snížení počtu pracovníků na pracovištích na minimum, včetně dalších opatření jako např. radikální snížení seřizovacích či jiných časů souvisejících se změnami dávky, série, modelu apod. Jedině za těchto podmínek funguje KANBAN efektivně, v opačném případě by docházelo spíše ke zhoršujícím účinkům KANBANu.

Součásti, které jsou řízeny KANBANem musí být spotřebovány denně. KANBAN vyžaduje nejméně jeden plný kontejner určitých součástí, aby byly v kterékoliv době po ruce, což není velká zásoba, když uvážíme, že plný kontejner bude zužitkován tentýž den, kdy byl vyroben. Proto podniky používající KANBAN ho využívají pro součásti s vysokou obrátkovostí, kdežto pro ostatní součásti využívají konvenčních metod (např. MRP).

Příliš nákladné nebo nestandardní položky by neměly být zahrnovány do KANBANu. Takové položky je vhodné regulovat přímým plánováním na zakázku. To samozřejmě platí i pro individualizované položky podle požadavků zákazníka. Pro použití KANBAN systému je rozhodujícím faktorem stupeň přesnosti v jakém lze plánovat či předvídat potřebu součástí na základě potřeby finálních výrobků. KANBAN je vhodný zejména tehdy, jestliže je obtížné synchronizovat výrobu součástí s potřebou finálních výrobků. V takových případech jsou západní systémy spočívající na MRP nebo na bodu objednání příliš těžkopádné. V opačném případě mohou zase naopak západní systémy tyto problémy řešit lépe.

Počet japonských podniků, které zavedly úplný dvouštítkový KANBAN, je spíše malý. Přesto tyto firmy prohlašují, že mají KANBAN systém. Většina z nich provozuje

jednoduchý jednoštítkový KANBAN, který vychází z použití dopravního C-KANBANu. V případě potřeby je snadné rozšířit tento C-KANBAN o další štítek P-KANBAN, jestliže to podmínky opravňují.

V jednoduchém KANBANu jsou součásti vyráběny a nakupovány podle denních plánů, kdežto dodávky odebírajícím pracovištím jsou řízeny prostřednictvím C-KANBANu. Ve svém důsledku je tento systém kombinací PUSH vůči produkci spolu s PULL vůči dodávkám následujícímu pracovišti. V jednoštítkovém KANBANu odpadá rozdělení zásobovacího místa příslušejícího k danému pracovišti na dvě části: vstupní a výstupní. V důsledku toho množství zásoby je zpravidla větší než ve dvouštítkovém KANBANu. Důvodem je právě skutečnost, že dodávající středisko vyrábí podle plánu, takže výroba se hromadí tehdy, jestliže není dostatečně odebírána v následujícím pracovišti. Z toho důvodu musí být tento systém zálohován větším počtem kontejnerů nežli u dvouštítkového KANBANu.

Jednoštítkový KANBAN řídí dodávky velmi těsně, takže odebírající pracoviště nikdy nemá víc než jeden nebo dva plné kontejnery, takže zásoba čekající na zpracování je minimalizována. Na druhé straně dodávající pracoviště zpravidla hromadí počet plných kontejnerů, neboť se řídí denním plánem produkce. Zde je tedy slabé místo jednoštítkového KANBANu (hromadění zásoby u dodávajícího střediska). Toto hromadění nemusí být závažné u podniků, u kterých se snadno dosahuje souladu mezi počtem vyrobených součástí a počtem finálních výrobků (jako např. motocykly, motory, pumpy, generátory, hračky, spotřební zboží).

Avšak u automobilového závodu je naopak daleko obtížnější sladit počty vyráběných součástí s finálními výrobky, které v tomto případě dosahují vesměs vyššího stupně individualizace podle požadavků zákazníka. Rovněž diverzifikace výrobků je v automobilovém průmyslu vyšší. Zatím co u motocyklů se vyrábí např. osm velikostí ve třech barevných provedeních a kombinace rámu s motory, atd. není značná, je v případě automobilů daleko větší variabilita mezi motory, umístěním řízení, karoserií, vybavením atd. Automobilový závod vyžaduje zhruba desetinásobek počtu součástí a množství vzájemných kombinací jde do stonásobku. Ve srovnání s motocykly je zde daleko větší možnost zdržení, které je výsledkem působení těchto faktorů: velkého počtu součástí, jejich variantního použití a mnohastupňové výroby.

Denní plány pro výrobu každé součásti musí být při použití systému MRP zálohovány vyrovnávací (pojistnou) zásobou, aby nedocházelo k vyčerpání součástí. Geniálním řešením tohoto problému u firmy Toyota je právě dvouštítkový KANBAN, který signalizuje množství potřebné produkce ve velmi těsné závislosti na požadavcích následujícího pracoviště. Velkou výhodou dvouštítkového KANBANu je možnost snížení počtu kontejnerů selektivním odstraněním některých z dvojice štítků KANBAN. Tento prvek nelze v jednoduchém KANBANu využít, neboť zde není zabudována úplná kontrola nad počtem plných kontejnerů. V důsledku toho musí podniky používající jednoduchého KANBANu hledat zvyšování produktivity jinými způsoby. Např.

Kawasaki, výrobce motocyklů a jiných dopravních prostředků, který využívá jednoštitkového KANBANu, musí hledat zvyšování produktivity pomocí snižování pracovníků ve finální montáži, dokud žlutá světla nesignalizují problémy při výrobě. Firmy používající jednoduchý KANBAN zpravidla více využívají možnosti zahajování různých projektů zabývajících se kvalitou, pracovními metodami, nástroji, zařízením, snižováním odpadu atd.

Průmysl západních zemí není dosud zcela připraven pro přijetí KANBAN systému. Jen velmi málo podniků v západních zemích splňuje veškeré základní podmínky pro to, aby KANBAN byl úspěšný. KANBAN lze uplatnit jen ve vysloveně diskrétních výrobních procesech. Ve většině diskrétních procesů dosud nebyly vytvořeny předpoklady pro JIT systém, který je nezbytný pro úspěšný KANBAN. Nebylo dosaženo zásadního snížení přípravných časů spolu s razantním zmenšením velikosti výrobních či dodacích dávek. Rovněž se zde dosud dostatečně nerozvinuly TQM systémy, které jsou součástí či lépe řečeno doplňkem podporujícím uplatnění JIT. V současné době podniky mnoho investovaly do MRP a je pro ně obtížné přejít na JIT systém. Jediná cesta je postupně vytvářet podmínky pro JIT a postupně zjednodušovat využívání MRP. I v japonských podmínkách lze najít příklady pro úspěšné spojování výhod MRP s výhodami JIT a KANBAN (např. firma Yamaha Motor Corp.).