



Řízení toku materiálů

Materiálový (hmotný) tok

- Součást logistického řízení
- Zahrnuje tok surovin, výrobků, součástí, balících materiálů, odpadu apod.
- Organizovaný pohyb materiálu ve výrobním procesu nebo v oběhu
- Řízení materiálu probíhá ve spolupráci s logistickou funkcí dopravy směrem do podniku a v rámci celého podniku
- Analýza toku (jedná se o teoreticko-fyzikální veličinu):
 - Trasa (vzdálenost)
 - Fyzický stav trasy
 - Intenzita (rozsah toku) a kontinuita toku

Materiálový tok

- Zaměstnává v podniku až 25% pracovníků
- Zabírá až 25 % plochy
- Představuje až 84 % doby výrobku v podniku
- Způsobuje 3-5 % znehodnocení materiálu
- Tvoří 15-70 % nákladů výrobku

Cíle řízení oblasti materiálů

- Nízké náklady
- Vysoká úroveň servisu
- Zajištění kvality
- Nízká úroveň vázaného kapitálu
- Podpora ostatních funkcí

Součásti řízení materiálů

- Nákup a obstarávání
- Řízení výroby
- Vnitřní logistika
- Skladování (*u surovin méně náročné – otevřený prostor*)
- Data a informační systémy
- Plánování a řízení zásob (*při řízení materiálů stejné metody jako u zásob*)
- Prognózování (*výsledky jiných podnikových útvarů, jsou vstupem pro řízení materiálů*)
- Likvidace materiálů

Manipulace

- Materiály přepravovány pomocí manipulačních jednotek (MJ) (palety, kontejnery, vhodné obaly apod.
 - MJ – stav či formu materiálu při manipulaci, materiál supořádány do většího celku, se kterým se dále operuje
 - V rámci jedné materiálové skupiny přepravováno jedním manipulačním prostředkem
- **Materiálové prostředky**
 - Zdvihací zařízení
 - Dopravní tratě
 - Zařízení pro nakládku a vykládku
 - Manipulátory (roboty) – jednoúčelová zařízení
 - Přepravní prostředky – manipulační jednotky
 - Zařízení pro skladování-regály
 - Zařízení pro úpravu materiálu k manipulaci stohovací a dopravní stroje
 - Dopravní prostředky

Conventional *Push System*

Manufacturer/assembler

Produce to market; Quantity based on demand forecast, Use mass production and inventories

Wholesalers

Inventories

Retail distribution centers

Inventories

Retailer stores

Inventories, rush orders, push to customers

Customers

EC-Based *Pull System*

Customers

Orders

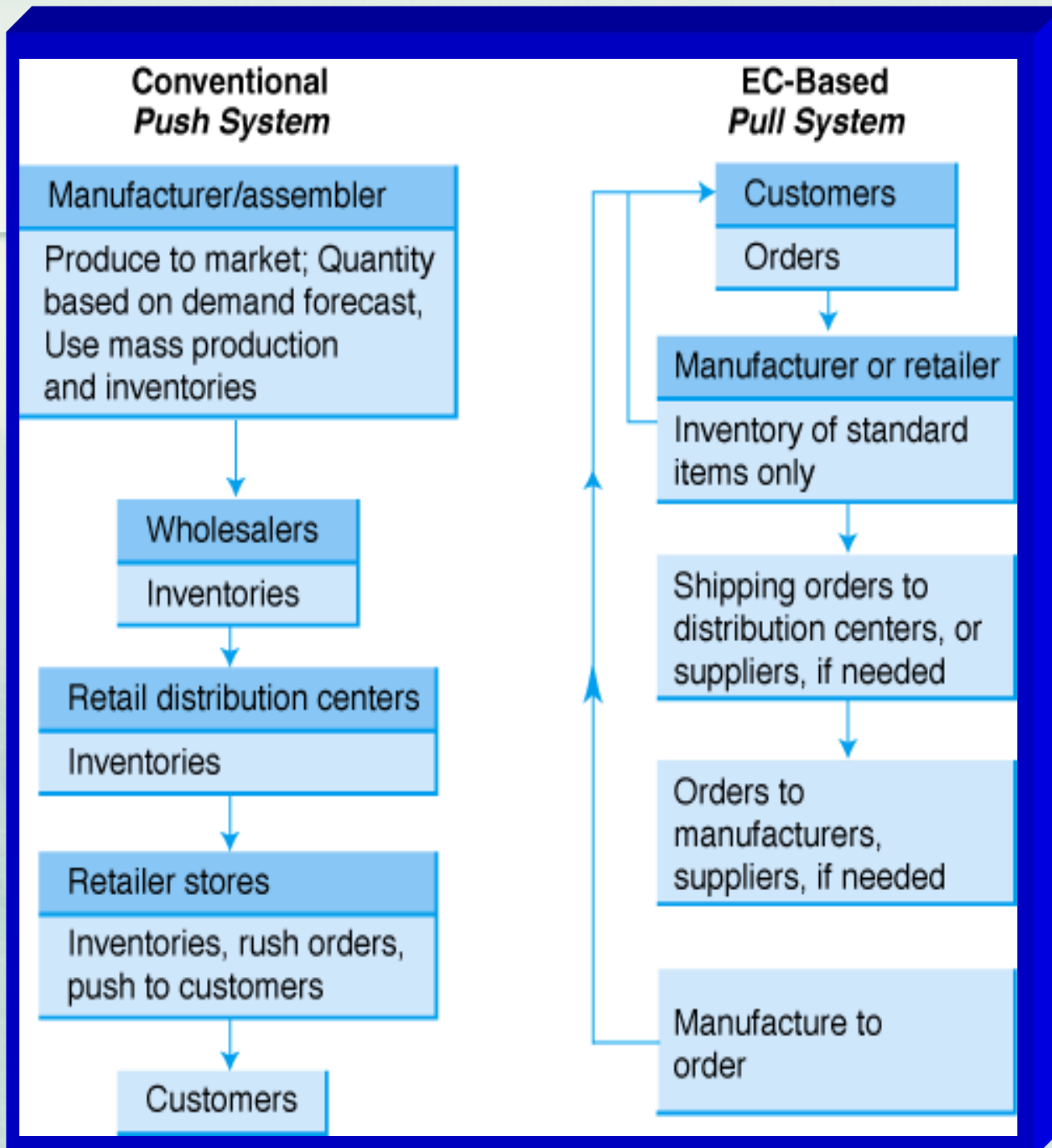
Manufacturer or retailer

Inventory of standard items only

Shipping orders to distribution centers, or suppliers, if needed

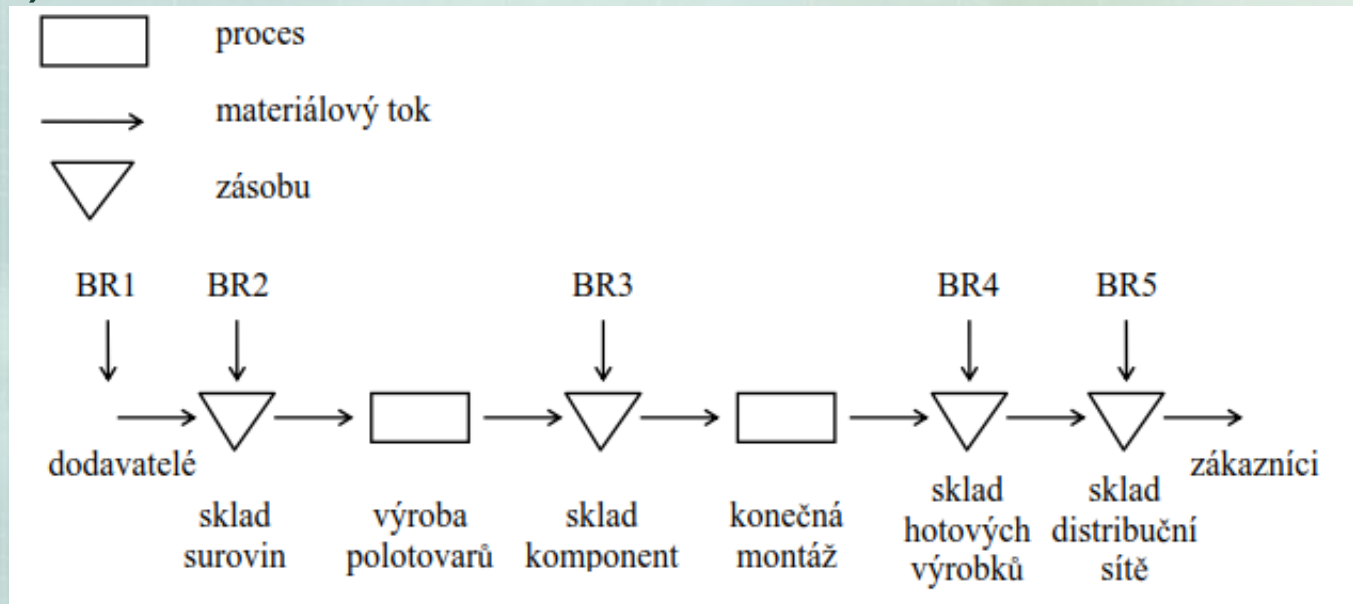
Orders to manufacturers, suppliers, if needed

Manufacture to order



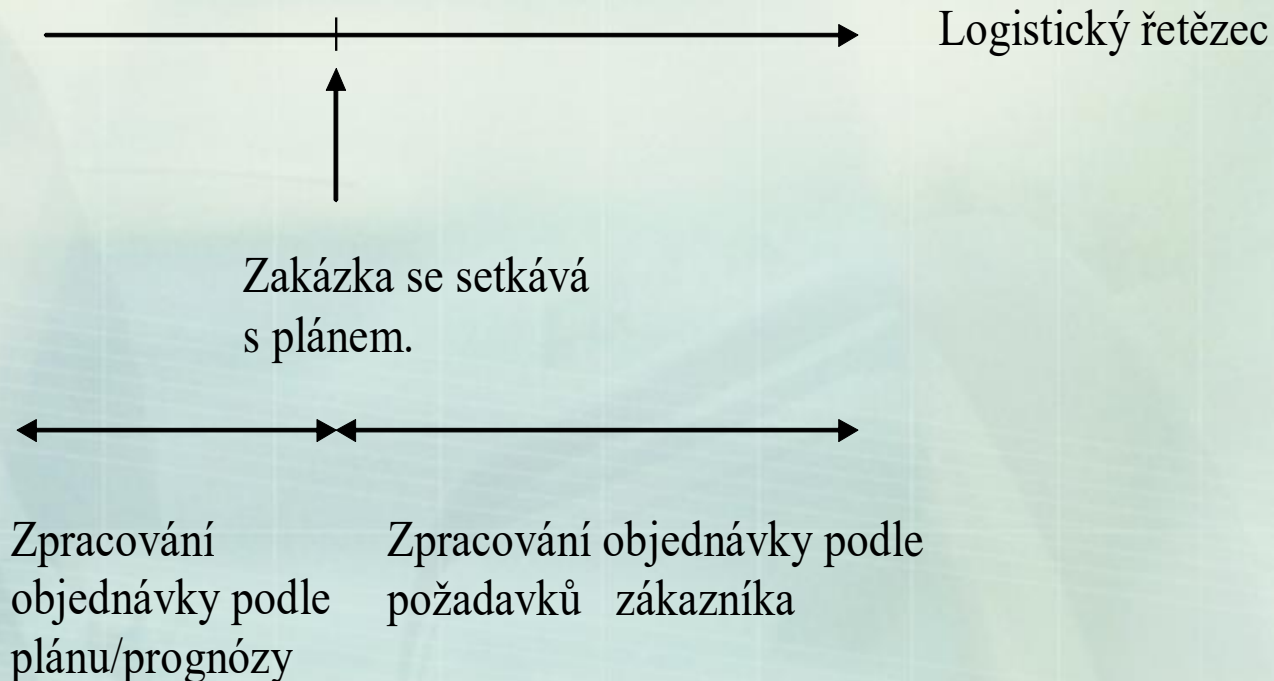
Bod rozpojení (decoupling point)

- Vstupuje do materiálového toku objednávka zákazníka
- Místo, které rozděluje materiálový tok proti proudu (část řetězce řízená plánem – push systém) a po proudu (část řetězce řízení poptávkou – pull, systém)



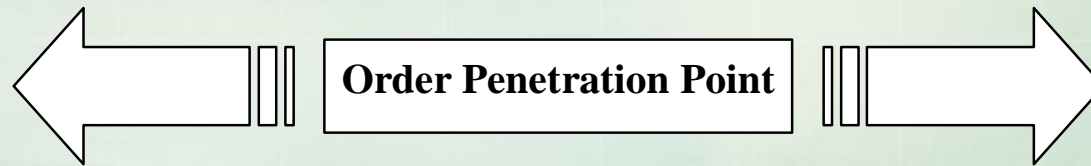
Bod rozpojení 1

Order Penetration Point (OPP)



Bod rozpojení 2

OPP: Rozhoduje o komplexnosti logistiky



Proti proudu

- Podle požadavků zákazníka
- Ale dlouhé dodací časy

Po proudu

- Silnější standardizace
- Ale kratší dodací časy

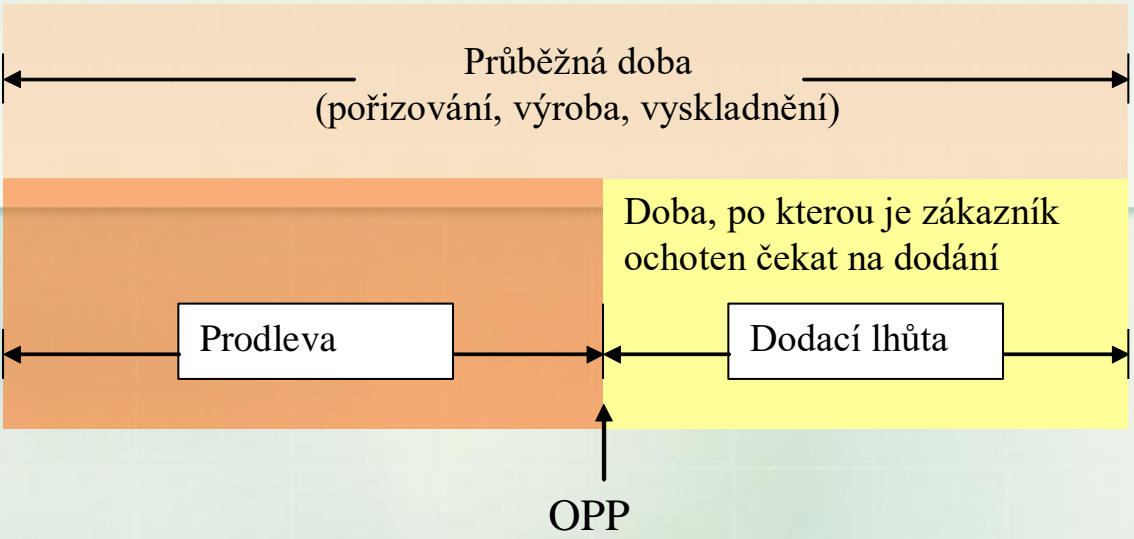
Před OPP: Push, PPS, sklady, economies of scale
Za OPP: Pull, Kanban, požadavky zákazníků,
economies of scope

Bod rozpojení

- Řešení rozporu mezi celkovou spotřebou času na realizaci logistických činností v dodavatelském systému P (P production time) a dobou, kterou je zákazník ochoten čekat na vyřízení své objednávky (D-time, delivery)
- Po proudu – zvyšuje se úroveň logistických služeb, roste vázanost, rostou náklady na udržování a riziko neprodejnosti, klesají vlivem nízké potřeby přestavování zařízení
- Proti proudu – nízká úroveň logistických služeb, dlouhé dodací lhůty, rostou náklady na přestavování, klesají na skladování

Hledání kompromisu mezi důsledky:

- Kam posunout proti proudu, abychom neztratili zákazníky kvůli nedostatečné kvalitě služeb (délka dodání...)
- Kam posunout po proudu, abychom moc nevázáli zásoby



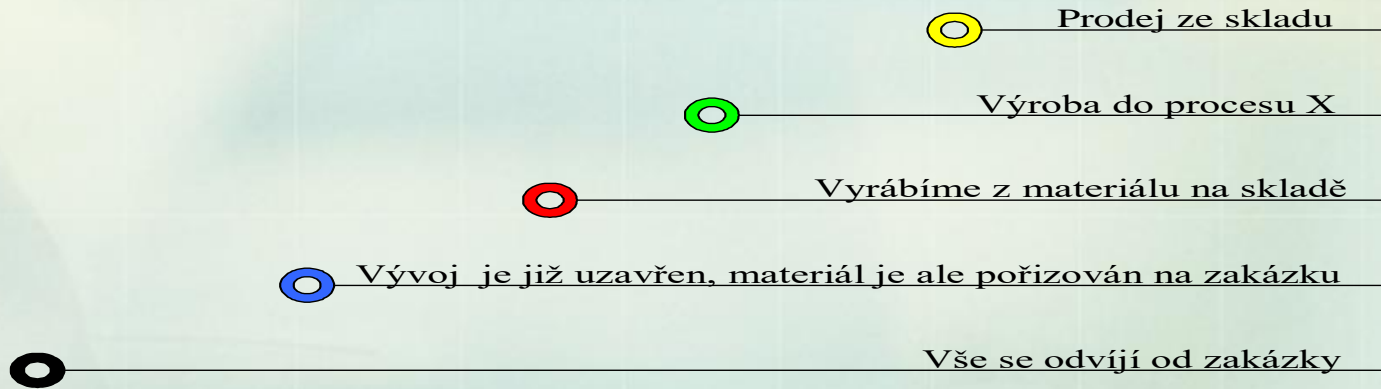
Tradiční řešení: Sklady, prognózy

Moderní řešení: Zkracování průběžné doby
 Prodloužit dobu, kterou je zákazník ochoten čekat (redukce zásob díky informacím)



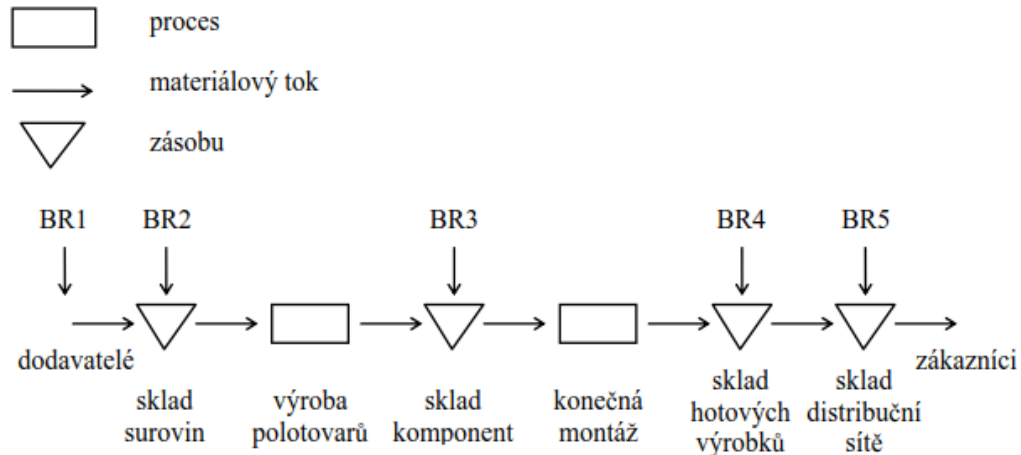
výroba na sklad MTS	montáž na zakázku ATS	výroba na zakázku MTO	nákup a výroba na zakázku ETO
$P/D \gg 1$	$P/D > 1$	$P/D = 1$	$P/D < 1$

Bod rozpojení 4

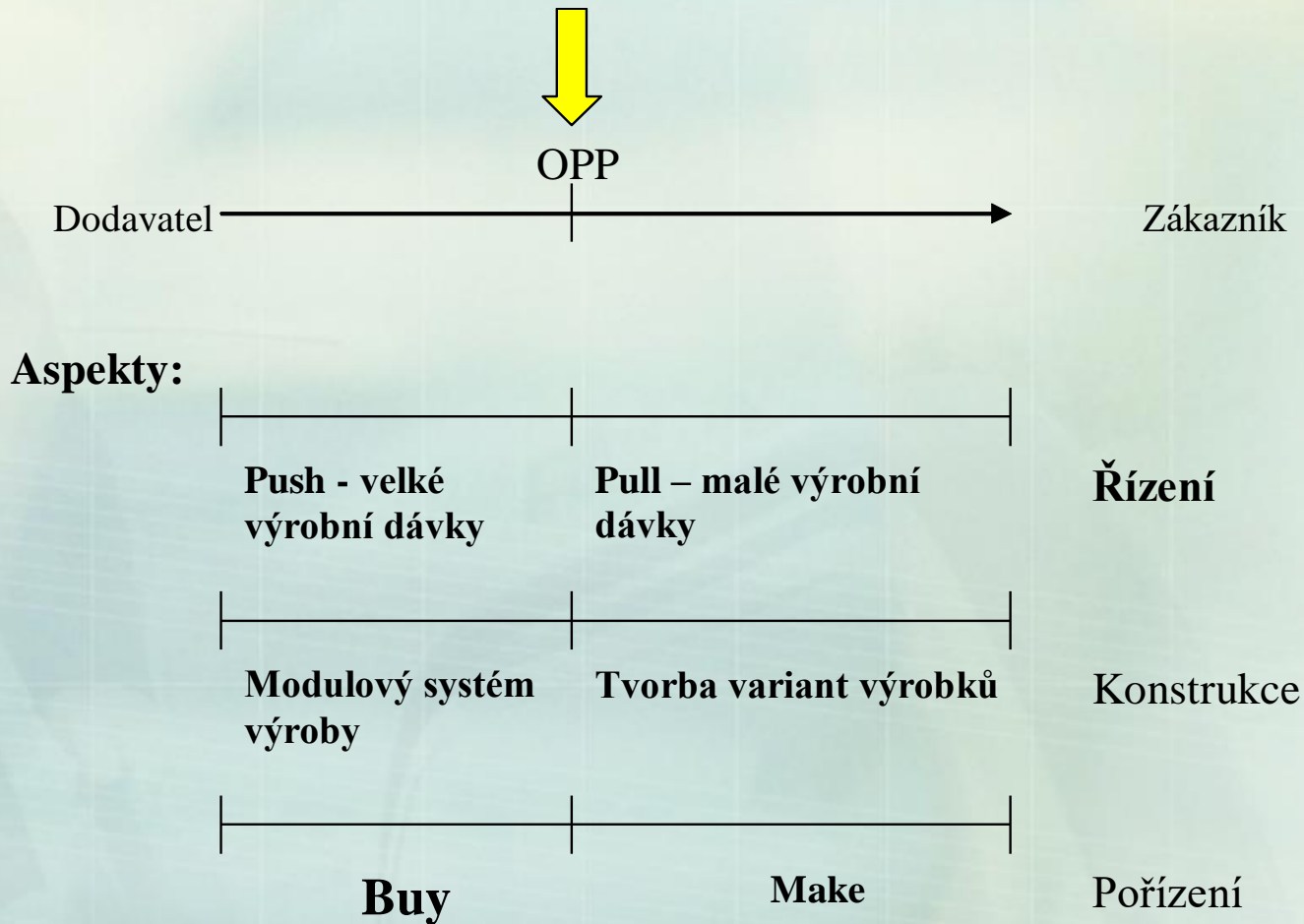


Order penetration point

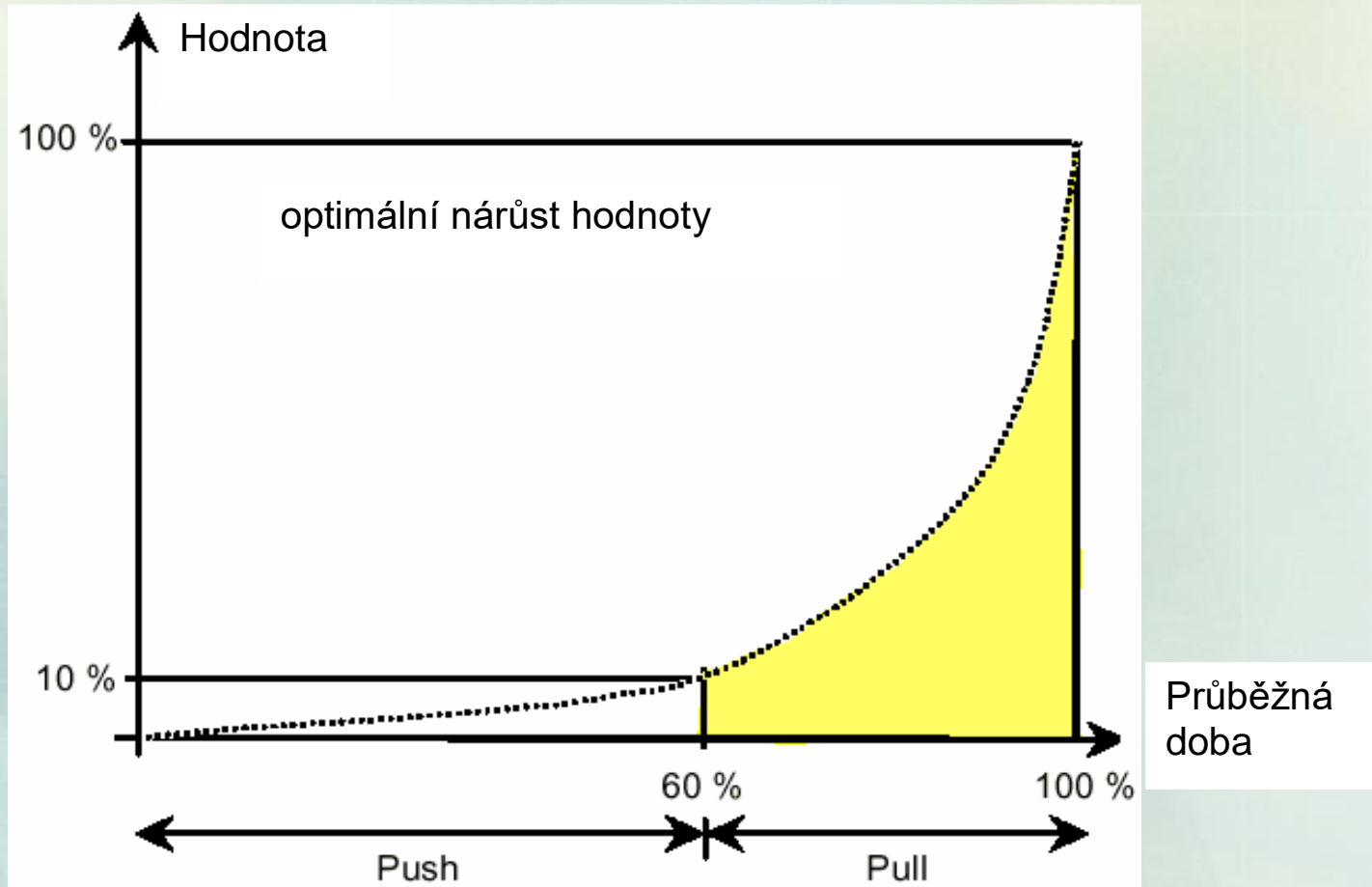
Rozhodnutí o: dodavatelích
 zásobách
 organizaci výroby



Bod rozpojení 5



Bod rozpojení 6



OPP při 10% nárůstu hodnoty
Tj. s 10% zásobou je možné zkrátit dodací čas o 60%

Určení optimální polohy bodu rozpojení

- Je třeba určit pro každou skupinu výrobků
- Ekonomické kritérium:
 - Náklady na zásoby a riziko neprodejnosti
 - Náklady na přestavění a z rizika ztráty zákazníka v důsledku dělby dodacích lhůt a spolehlivosti dodávky
- Optimalizované veličiny
 - Dodací lhůta
 - Spolehlivost dodávky
 - Náklady na zásoby
 - Riziko neprodejnosti či nepoužitelnosti
- Omezující faktory
 - Cena výrobku
 - Průběžná doba ve výrobě
 - Počet variant výrobku
 - Stupeň obtížnosti predikování poptávky (malé trhy)
 - Přestavovací náklady
 - Špatná ovladatelnost a nejistota ve výrobním procesu
 - Spolehlivost a nahraditelnost dodavatelů

Zmírnění omezujících faktorů k bodu rozpojení

- VÝROBEK - modulární uspořádání, lepší logistická ovladatelnost
- PROCES - zkrácení průběžné doby a přestavovacích časů
- TRH - vyjednat delší dodací lhůty, strategické partnerství

Rozbor materiálového toku

- Často se stává, že typické jednotky měření intenzity toku materiálu nelze srovnávat. Například váha značného množství sypkého materiálu není z hlediska přepravitelnosti srovnatelná s tuhým materiálem stejné hmoty
- Ještě výraznější případ nastává ve srovnání např. automobilovou karosérii a motor. Tyto dvě přepravované hmoty nelze srovnat ani podle velikosti ani podle váhy.
- Proto při řešení obtížných manipulačních problémů používáme veličinového počtu MAG.

Rozbor materiálového toku

- **MAG** udává základní hodnotu velikosti předmětu A (činitel rozměru), kterou zvyšujeme nebo snižujeme s přihlédnutím k následujícím činitelům ovlivňující přepravitelnost:
 - **A-rozměry,**
 - **B-hmotnost,**
 - **C-tvar,**
 - **D-nebezpečí poškození,**
 - **E-stav materiálu,**
 - **F-hodnota (cena) materiálu.**

Rozbor materiálového toku

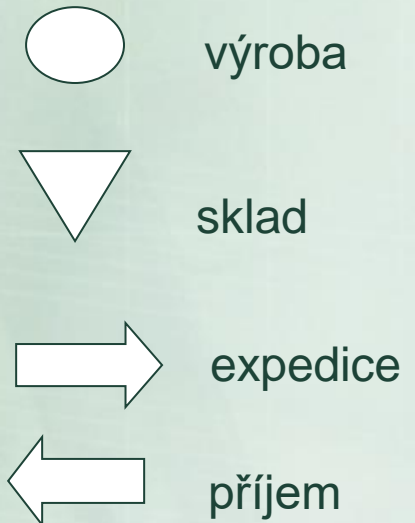
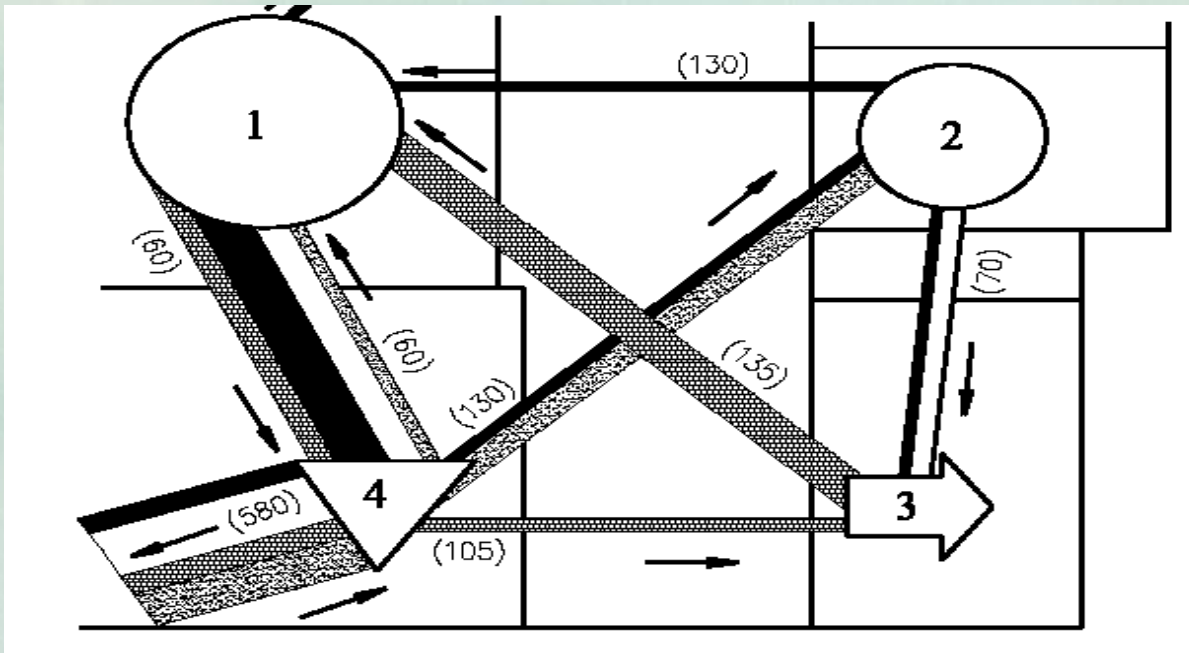
- Hodnota 1 MAGu odpovídá materiálu, který lze pohodlně držet v ruce, je dostatečně pevný, má kompaktní tvar, dá se stohovat, nepodléhá poškození, je dostatečně čistý, tuhý a stálý.
- Typickým příkladem je kostka suchého dřeva s objemem 10 palců kubických (16,4 cm³).
- Hodnota přepravitelnosti se vypočítá z následující rovnice s udávající velikosti činitelů přepravitelnosti B, C, D, E, F.
- $MAG=A+[0,25.A.(B+C+D+E+F)]$

Rozbor materiálového toku

- Tato metoda je pomůckou pro měření a vyjadřování všech činitelů, které ovlivňují snadnost (nesnadnost) přepravy jakéhokoliv kusového nebo patetizovaného materiálu.
- Bez této jednotky by vůbec nebylo snadné porovnávat intenzitu toků různých druhů materiálu nebo intenzitu toku materiálu po různých trasách.

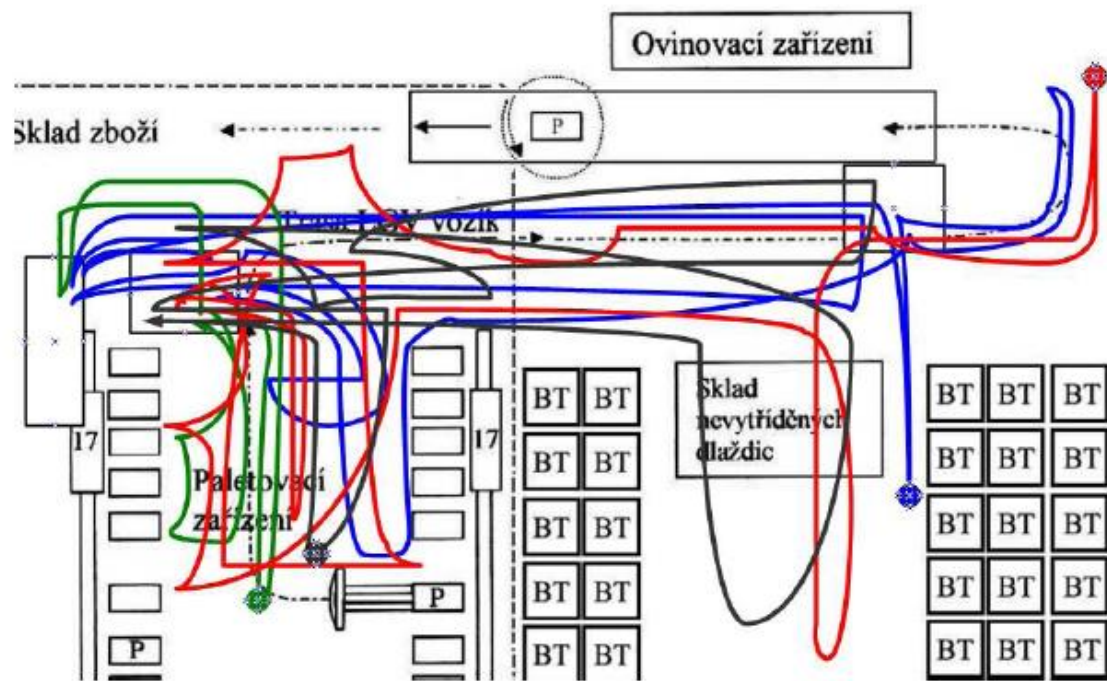
Rozbor materiálového toku

- Materiálové toky se obvykle a znázorňují materiálového do **Sankeyova diagramu**, kde intenzita materiálového toku se přímo zakresluje do situačního plánu. **Šířka jednotlivých proudů je úměrná intenzitě materiálového toku (v MAG)**



Spaghetti diagram (štíhlá výroba)

Spaghetti diagram zachycuje pohyb pracovníka v jistém časovém období. Do lay-outu pracoviště se zachycují jeho veškeré pohyby. Tento způsob analýzy je snadné uskutečnit při snímkování průběhu práce. Odhalí tak množství chůze mimo pracoviště a může být dobrým podkladem na re-layout. Díky diagramu jednoduše zobrazíme prostor, ve kterém se operátor zdržuje.



Obr. 3: Spaghetti diagram pracovníka balení [vlastní]

Správa a řízení toku materiálů

- **Systemy Kanban/Just-in-time**
 - Kanban (Toyota Production System)
 - JIT & JIT II
- **Systemy MRP**
 - Plánování materiálových požadavků (MRP I)
 - Plánování výrobních zdrojů (MRP II) (=MRP I + plán požadavků na zdroje + řízení dílen+nákup)
- **Systemy DRP**
 - Plánování požadavků na distribuci (DRP I)
 - Plánování distribučních zdrojů (DRP II) (=DPR I+ plánování klíčových zdrojů)

Just in Time 1/2

- Historie
 - Henry Ford – My life and work
 - Taichi Ohno → TPS
- Kanban = štítek
 - Přesunové (pohybové) karty
 - Výrobní karty

Just in Time 2/2

- Propojuje nákup, výrobu a logistiku
- Cíl – výroba vysoce kvalitních výrobků
vysoká úroveň produktivity
nižší stav zásob
rozvíjení LR vztahů s dodavateli
- Tajemství – eliminovat čas a prostoje
- Používání scannerů a čárkových kódů

Synchronizační metoda JIT a ABC

- Uspořádání zásobovacích řetězců
 - Přímé dodávky
 - rámcová dohoda – roční
 - kontrakty – čtvrtletní rámcové smlouvy s měsíční aktualizací
 - Prostorová blízkost – dodavatele a odběratele
 - Zásobování – neuplatňuje se na celý sortiment, ale diferencovaně - ABC



JiT zásobování - postup

1. Odběratel uzavře s dodavatelem rámcovou, obvykle roční smlouvu o dodávkách, která obsahuje zejména

- Kapacitní požadavky v rozdělení na čtvrtletí
- Očekávaný sortiment
- Jakost

1. Customer conclude general contract with supplier, usually for year, wich usually contents

- capacity needs divided to year quarters
- Prospective assortment
- Quality

2. Plán je postupně upravován metodou klouzavých operativních plánů, často je opět uzavírána dílčí smlouva

2. Plan is step to step specified with the method of mooving operative plans, often is concuded partial contract

**3. Požadavky jsou zpřesňovány formou odvolávek na stále kratší období:
měsíc – týden – den až hodiny**

3. Needs are specified for shorter ann shorter planning periods:

month – week – day - hours



Nákupní strategie ABC a XYZ analýza v nákupu

Počet položek, podíl na nákupu	A <i>Nízký počet nakupovaných položek, vysoký podíl na nákladech na nákup</i>	B <i>Početnější sortiment nakupovaných položek s nižším podílem nákladech na nákup</i>	C <i>Velký počet nakupovaných položek s nízkým podílem na nákladech na nákup</i>
Průběh potřeby a jeho předpověď			
X <i>Položky s relativně stabilním průběhem potřeby bez významných výkyvů Poptávka snadno předvídatelná</i>	Synchronizace zásobování v řetězci Přímé JIT dodávky Odvolávky v hodinách Minimální zásoby	Synchronizace záso- bování v řetězci Přímé, kompletované JIT dodávky Odvolávky v delších intervalech, dny, týdny	Nákup podle situace na trhu Využití výhod internetových tržnic Nákup podle katalogů
Y <i>Položky s nestabilním průběhem potřeby s významnými výkyvy Poptávka obtížněji předvídatelná</i>	Spolupráce zásobování v řetězci při lokalizaci zásob Doplňování zásob dodavatelem (ECR)	Spolupráce s více dodavateli Využití průmyslových distributorů	
Z <i>Položky s velmi nepravidelnou, nárazovou spotřebou Předpověď je zatížena velkou chybou</i>	Integrace předpovědi poptávky v zásobo- vacím řetězci Vytvoření kapacitních rezerv v řetězci		Krytí potřeb z vlastní pojistné zásoby, nebo zásoby dodavatelů

Tradiční nákup vs. JIT

Nákupní činnost	Tradiční nákup	Uplatnění JIT
výběr dodavatele	Minimem jsou dva dodavatelé; ústředním kritériem výběru je cena	často pouze jeden místní dodavatel; časté dodávky
podávání objednávek	objednávka specifikuje dodací dobu a kvalitu	roční rámcová objednávka; dodávky se uskutečňují podle potřeby
změny objednávek	dodací doba a kvalita se často na poslední chvíli mění	dodací doba a kvalita jsou pevně dány; množství se podle potřeby upravuje v rámci předem daných rozmezí
následná kontrola objednávek	mnoho telefonátů - nutno řešit problémy s dodávkami	málo problémů s dodávkami díky jasně stanoveným smlouvám, nedodržení kvality nebo dodacích lhůt se nepřipouští
kontrola dodaného zboží	kontrola kvality i množství prakticky u všech dodávek	počáteční namátkové kontroly; později nejsou nutné
hodnocení dodavatelů	kvalitativní hodnocení; dodací odchylky do 10% se tolerují	odchylky se nepřipouštějí; cena je pevně dána a vychází z jasné kalkulace
fakturace	platba po každé dodávce	faktury se shromažďují a uhrazují se jednou za měsíc

Just-in-Time – problémy

- Plánování produkce podniku (*JIT nemusí být vhodná, když výrobní plán rovnoměrný a když vysoké ztráty z výpadku nebo zpomalení výroby*)
- Výrobní plány dodavatelů (*menší série a menší objem dodávek-vyšší ceny*)
- Geografická poloha dodavatelů (*se vzdáleností pravděpodobnost kolísání dodacích dob roste*)
- Odpor zaměstnanců
- Nedostatečná podpora podnikových systémů
- Přesun zásob na dodavatele
- Růst dopravy a environmentální vlivy

MRP

- Vstupy: hlavní plán výroby, kusovníky, databáze zásob.
- Vhodné:
- Pro přerušovanou výrobu nebo zakázkové operace (spotřeba materiálů proměnlivá)
- Když potřeba materiálu odvislá od jiné skladové položky nebo od finálního výrobku
- Pokud je ochota zpracovávat objednávky na týdenní bázi
- Ale: nezohledňuje náklady na pořízení materiálů
- Častější objednávání menších množství – dražší, nejsou množstevní ceny

Continuous replenishment planning

- Systém plynulého zásobování
- požadavky na dodávky stanovuje dodavatel (na rozdíl od tradičního odběratele)
- Většinou výrobce a maloobchod, ale kdekoliv v řetězci lze použít
- EDI – info o poptávce, stavu zásob, prodejích, + software pro generování zákaznických objednávek

Continuous replenishment planning

1. zpráva posílaná pomocí EDI o stavu zásob odběratele dodavateli
 2. Dodavatel vyhodnocuje
 3. dodavatel sestavuje týdenní předpověď potřeby odběratele
 4. Dodavatel stanovuje pojistnou hladinu zásob, kterou udržuje
 5. Dodavatel dále porovnává množství dostupného zboží na skladě s očekávanou potřebou odběratele.
 6. dodavatel určuje doporučené množství a navrhuje objednávku
 7. Odběratel potvrzuje
 8. dodavatel vyřizuje dodávku a elektronicky informuje odběratele o blížící se zásilce
- konečnou zodpovědnost za objednávané množství výrobků má odběratel

VMI Vendor managed inventory

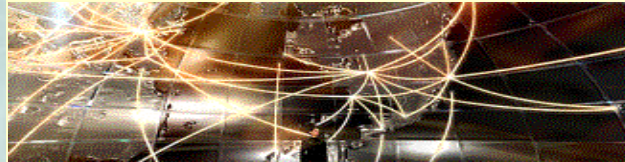
- Řízení zásob dodavatelem
- Obdobné jak CRP, ale přenos informací vyšší
- odpovědnost za řízení zásob přechází zcela na dodavatele

VMI Vendor managed inventory

1. proces doplňování začíná v okamžiku, kdy dodavatel přijímá informace posílané odběratelem
 2. Dodavatel předpovídá poptávku, provádí výpočty potřeby materiálu a četnosti objednávek pro pokrytí poptávky.
 3. Rozhoduje kdy a kolik bude dodáno odběrateli
 4. Vytvoří ve svém systému zákaznickou objednávku
- odběratel objednávky neschvaluje. O vytvoření objednávky je odběratel pouze informován

Integration in the supply chain

- **What is Supply Chain Integration**
 - the degree to which the firm can **strategically collaborate** with their supply chain partners and collaboratively manage **the intra- and inter-organization processes** to achieve the **effective and efficient flows of**
 - Product and services
 - Information
 - Money
 - Decisions
- With the objective of **providing the maximum value to the customer at low cost and high speed**



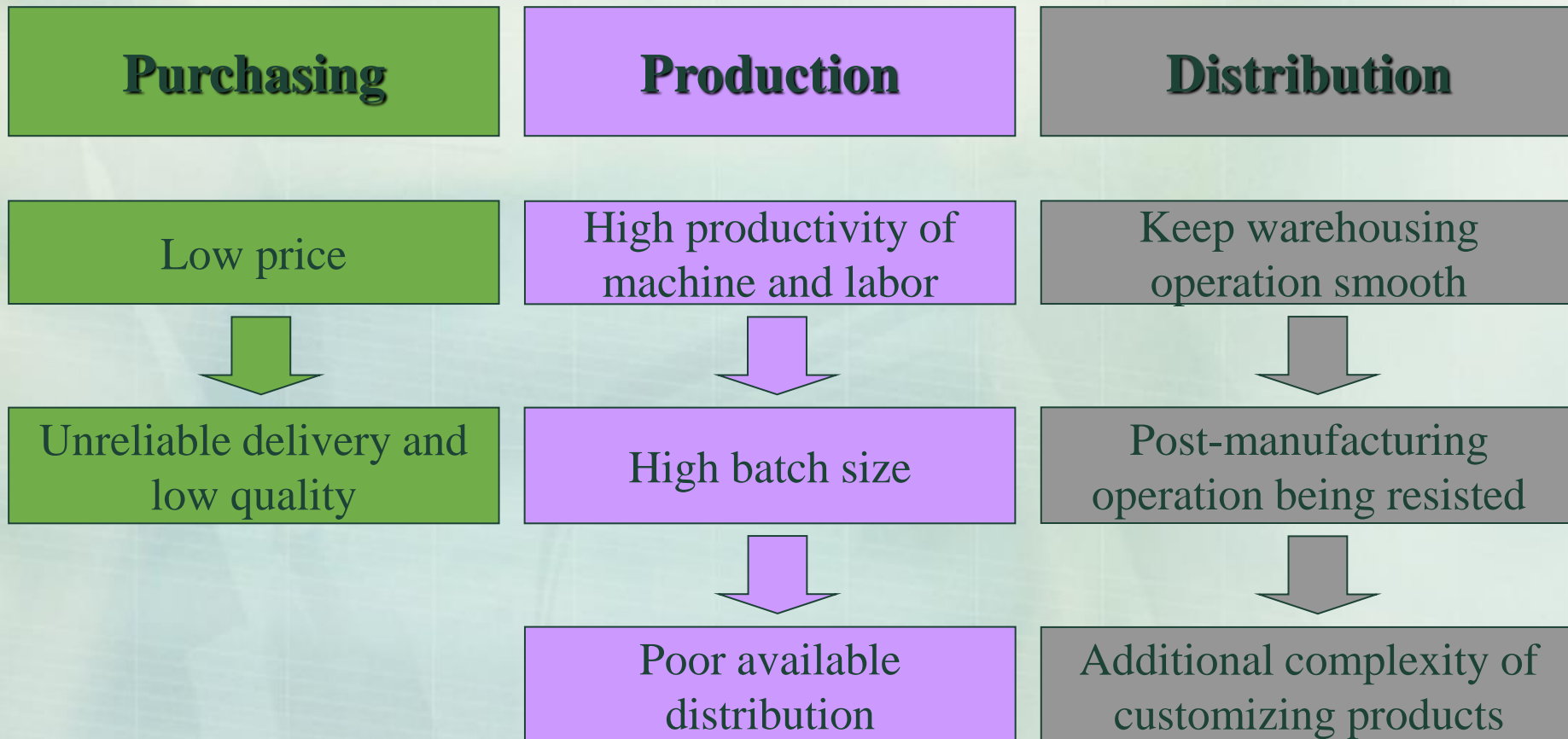
Integration in the supply chain

■ Measures of integration

- Access to planning system
- Sharing production plans
- Joint EDI access / networks
- Knowledge of inventory mix / levels
- Packaging customization
- Delivery frequencies
- Common logistical equipment / containers
- Common use of third-party logistics

Integration in the supply chain

■ Internal integration: function to function



Quick response

- Souvisí s řetězcí spotřebního zboží
- Z USA v 80. letech
- Nutnost nastavit spolupráci napříč celým řetězcem, EDI
- Spolupráce založená na - informacích o prodeji, objednávkách a zásobách, které společně sdílejí jednotlivé články v řetězci.
- Předpokladem je automatická identifikace

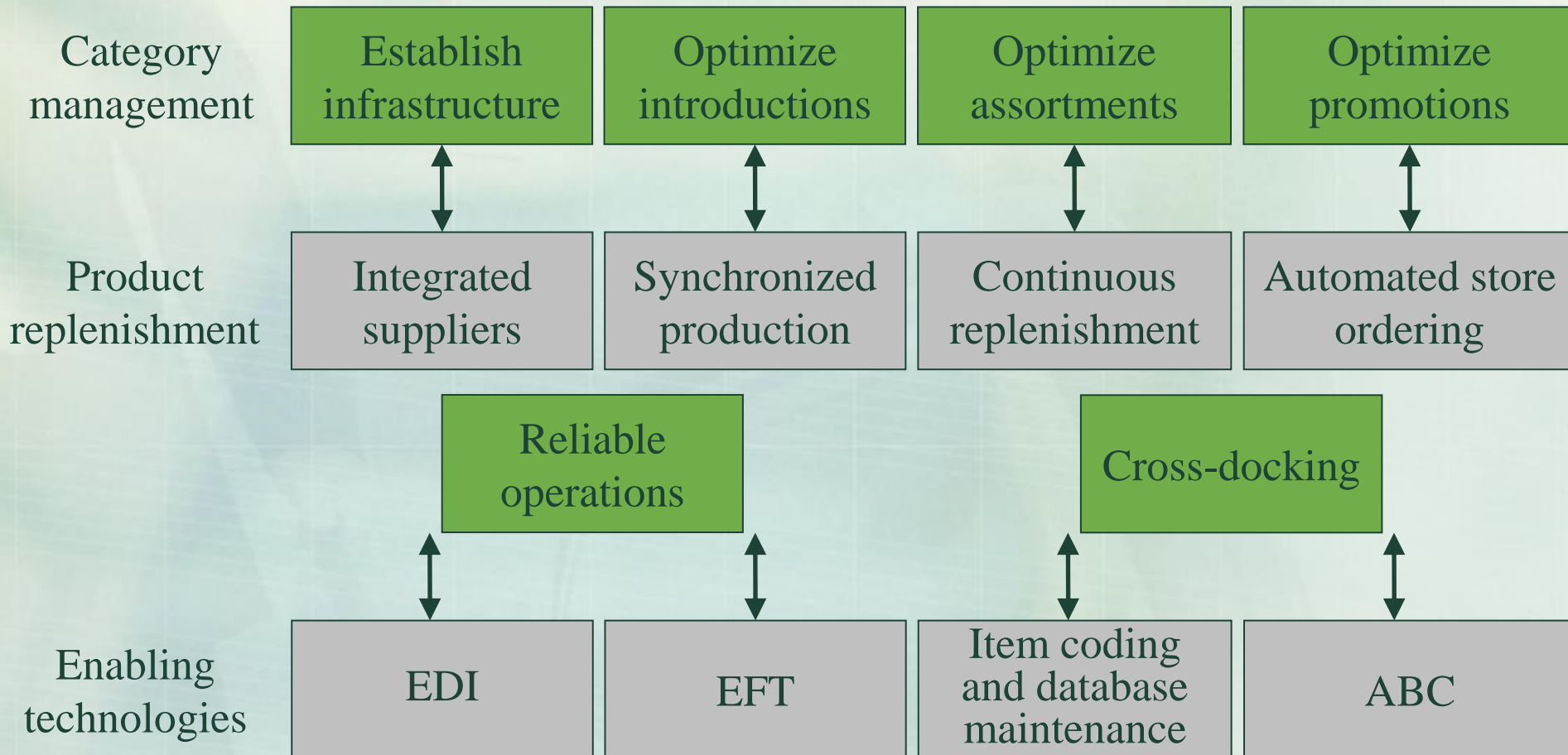
Quick response

■ Přínosy:

- zrychlení toku informací a snížení stupně nejistoty v rozhodování (dodat či nedodat zboží?)
- kontrola zásob v reálném čase, možnost jejich snížení
- snížení rozsahu manipulace se zbožím
- zmenšení nároků na skladovou plochu – tím je umožněno rozšířit plochu prodejní
- úspora času, zkrácení doby odezvy jednotlivých článků (zboží se do prodejen dostává během nejbližších 24 – 48 hodin)
- nárůst zisku s ohledem na pokles nákladů na skladování zásob

Efficient consumer response

■ Category management



Efficient consumer response

- Enabling technologies
 - Scanning data
 - Data warehousing
 - Data mining
- The data include
 - Demand / consumption / sales information
 - Cash flow
 - Stocks of finished goods / work in progress
 - Delivery and output status

Efficient consumer response

	Category management	Continuous replenishment	Enabling technologies
Required capability	<ul style="list-style-type: none"> ● Account management ● Demand management ● Multifunctional selling teams ● Price list restructuring ● Effective and customized promotions 	<ul style="list-style-type: none"> ● Joint inventory management ● Cross-dock operations ● Continuous replenishment ● Effective logistics and product flows ● Quick response 	<ul style="list-style-type: none"> ● Effective information sharing ● Automated order generation ● Bar-coding and the use of other scanning technology

Efficient consumer response

- Logistická technologie ECR je charakteristická 4 „E“ strategiemi:
 - efektivní sortiment-důležité hledisko pro zvýšení spokojenosti koncového zákazníka;
 - efektivní představení produktu- souvisí s reklamou zejména při zavádění nových produktů na trh a je nutná spolupráce a integrace všech dodavatelů;
 - efektivní propagace produktu-sestavení ucelené koncepce propagace produktů v rámci ucelené koncepce a strategie politiky prodeje produktů;
 - efektivní doplňování produktu-týká se optimalizace logistického řetězce a to takovým způsobem, aby si trh vyžadoval přímo tento produkt ke koupi.

Efficient consumer response

■ Přídosy:

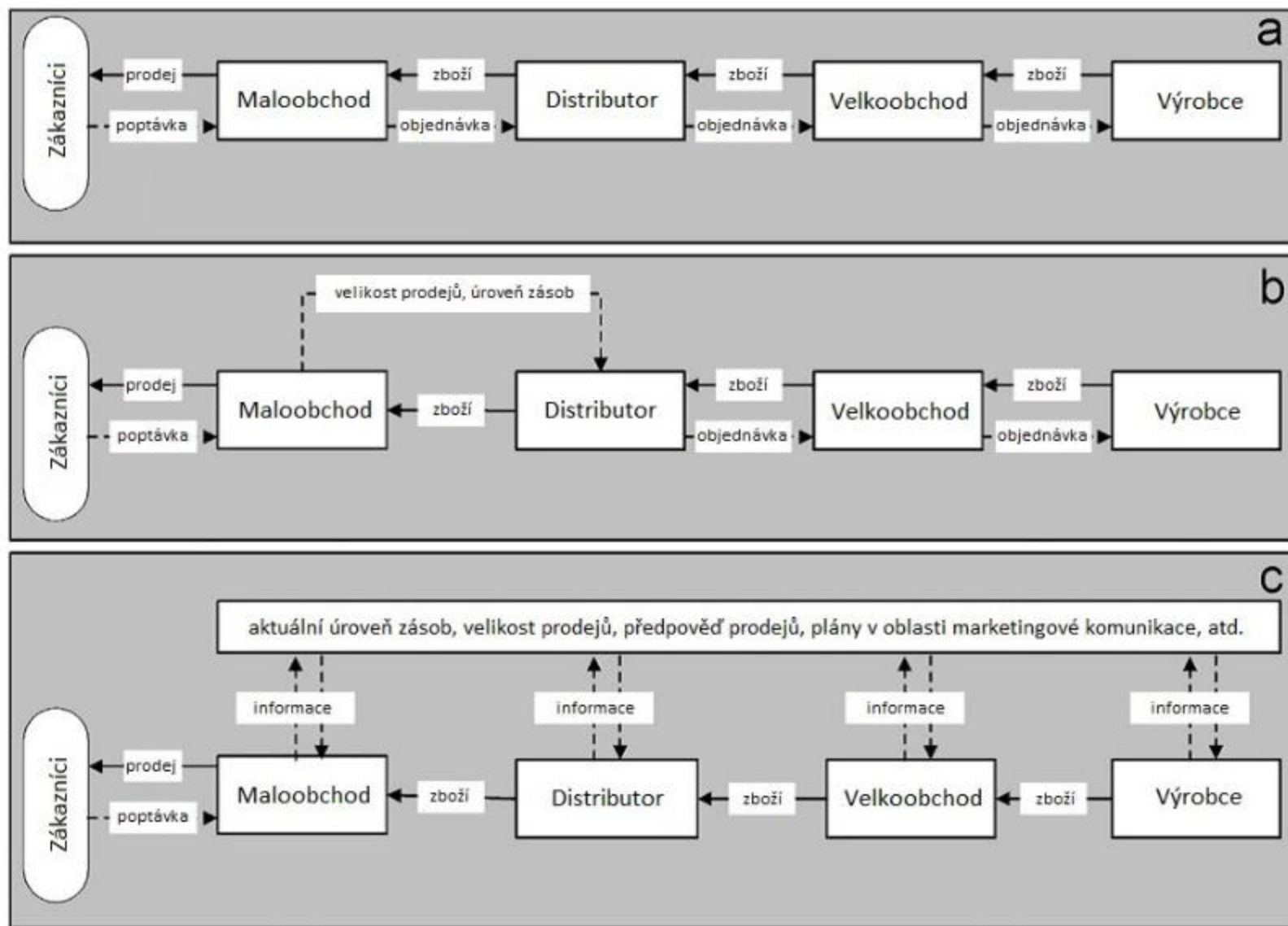
- zrychlený oběh zboží v závislosti na poptávce a potřebách zákazníka,
- vytrídění neprodejného zboží a
- účinné snižování provozních nákladů ve všech směrech.

Cooperative planning forecasting and replenishment,

- společné plánování, předpovídání a doplňování zásob.
- Jedná se o technologii navrženou komisí VICS (Voluntary Inter-industry Commerce Standards) v roce 1998 pro společnosti, které vyžadovaly realizaci společného projektu v oblasti doplňování zboží.
- Je možné ji považovat za nejpropracovanější systém pro řízení hmotných toků založených na JIT, QR, ECR, CRP.

Cooperative planning forecasting and replenishment,

- Úzká spolupráce partnerů v dodavatelském řetězci však není aplikovaná pouze při procesu doplňování, ale rozšiřuje se obdobně jako v ECR i na další společné procesy v řetězci.
- **vytváření společné předpovědi poptávky**
 - tzv. metoda integrované předpovědi poptávky pro celý dodavatelský řetězec.



Obr. 1: Způsoby řízení dodavatelského řetězce [20, str. 578]