

DATUM	TÉMA
02.10.2019	Základní logistické pojmy; principy analýz v logistických procesech
09.10.2019	Projektová logistika – EF TUL
16.10.2019	Úvod do předmětu logistika a podniková logistika; principy řízení podniku
23.10.2019	principy řízení podniku
30.10.2019	Informační systémy a TOC
06.11.2019	Sklady a manipulační technika
13.11.2019	Kanban
20.11.2019	Green Logistics 20.11. (p. Ungerman) – Škoda Auto
27.11.2019	Digitální dvojče – (p. Pávek) – Regnos
04.12.2019	Sklady a manipulační technika
11.12.2019	Průmysl 4.0 a inovační trendy v logistice 11.12. (p. Čuda) – Škoda Auto
18.12.2019	Mezinárodní silniční nákladní přeprava a zasílatelství
08.01.2020	Předtermín - ZKOUŠKA (FS)



Logistika

***Učební texty
část 1***

2019

Radek Havlík
tel.: 485 353 360
e-mail: radek.havlik@tul.cz
www.ksa.tul.cz

Úvod do logistiky

Cíl dnešní přednášky:

Seznámit se základními pojmy.

***Co se rozumí pod pojmem
výrobní systém ?***

Za výrobní systém se často považuje pouze uspořádání strojů/pracovišť za účelem výroby určitého výrobku.

Na moderní výrobní systém se však nahlíží i jako na **integrovaný systém lidí, výrobních prostředků, postupů a metod**, jehož cílem je **efektivní zajištění celého procesního řetězce zpracování zakázky**,



Komplexní (celostní) pohled na výrobní procesy
Synergie techniky + organizace + pracovníků

tj. od jejího přijetí, přes vývoj a přípravu výroby, zaplánování do výroby, vlastní výrobu a montáž včetně zásobování, až po expedici hotových výrobků, servis i recyklaci.



Komplexní (celostní) pohled na výrobní procesy
Synergie techniky + organizace + pracovníků

***Co je a k čemu při tom
slouží logistika ?***

Definice logistiky *(prof. Legát)*

Nauka o integrálním řízení, plánování, koordinaci, synchronizaci a optimalizaci veškerého materiálového, informačního a finančního toku s cílem uspokojit zákazníka výrobky nebo službami.

Definice logistiky *(Špička)*

Logistika je integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a z podniku k odběrateli (zákazníkovi).

*Logistika se zabývá
procesním zabezpečením zakázky,
tj. se zakázkou spojeným
informačním a materiálovým tokem.*



Komplexní (celostní) pohled na výrobní procesy
Synergie techniky + organizace + pracovníků

Poslání logistiky

7S

- správné zboží či služba
- ve správném množství
- ve správné kvalitě
- na správném místě
- ve správném okamžiku
- u správného zákazníka
- za správnou cenu

(7R)

- (die richtigen Objekte)
- (in der richtigen Menge)
- (in der richtigen Qualität)
- (am richtigen Ort)
- (zum richtigen Zeitpunkt)
- (beim richtigen Kunde)
- (zu den richtigen Kosten)

Na derby Sparta - Slavie

Za správnou cenu

Není to moc?
V supermarketu
je za 15 Kč.

Za kolik?



Za 30 Kč



Tak si tam
pro něj jděte

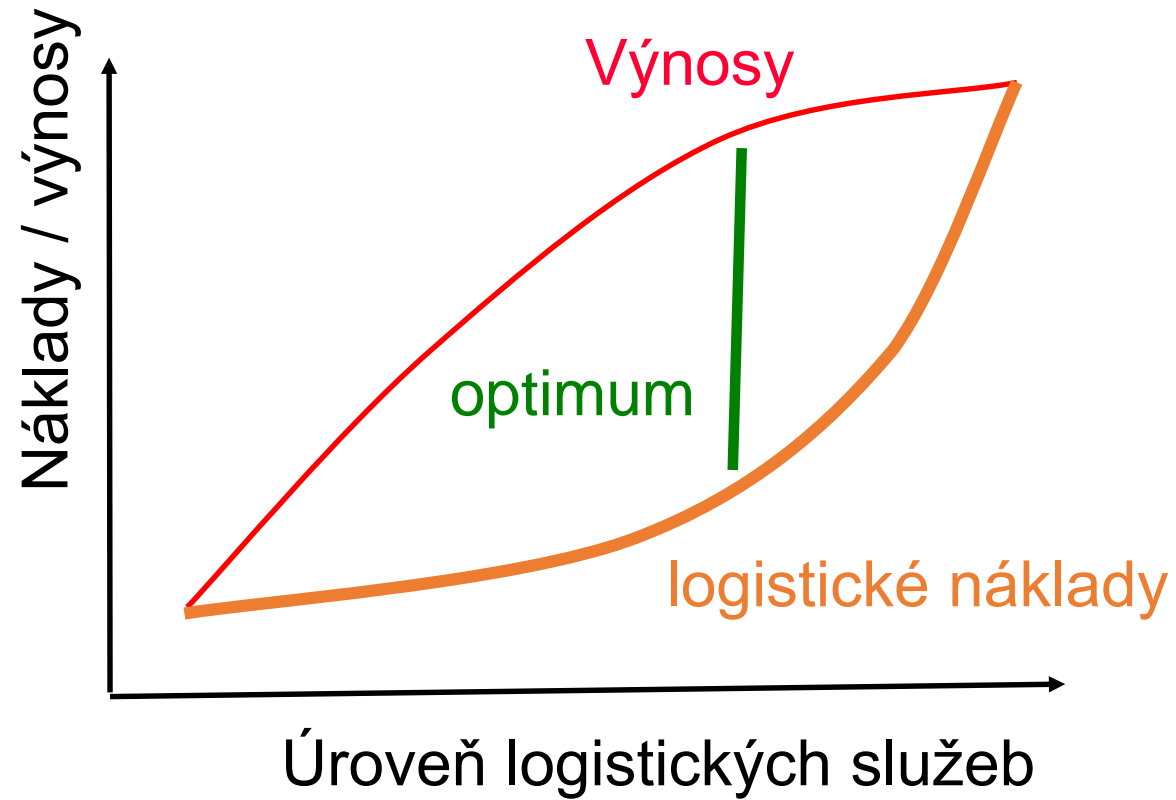


Logistické výkony *(Špička)*

Cílem každé logistické činnosti je optimalizace logistických výkonů, které mají dvě části:

logistické služby a logistické náklady.

Úroveň logistických služeb



Logistické služby

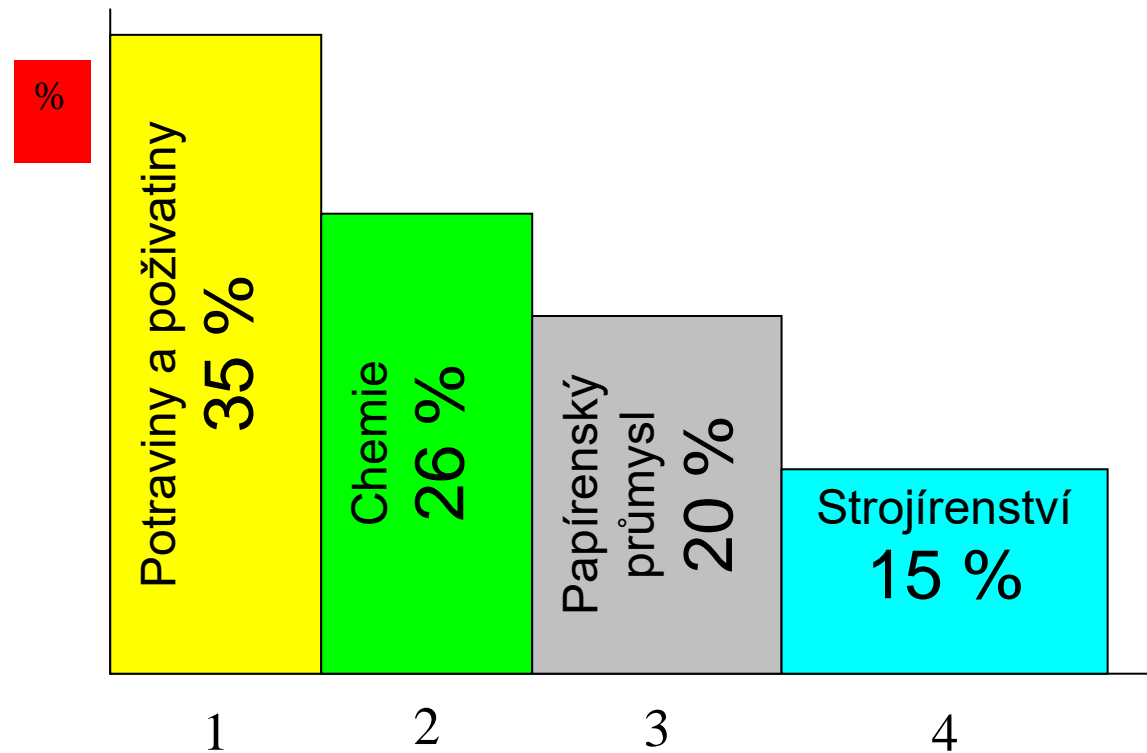
- **dodací lhůty (order lead time),**
- **spolehlivost dodávky,**
- **dostupnost výrobku (product availability)**
- **pružnost - flexibilita,**
- **kvalita dodávky**
- **poprodejní služby.**

Logistické náklady

**náklady na řízení a systém,
náklady na zásoby,
náklady na skladování,
náklady na dopravu,
náklady na manipulaci.**

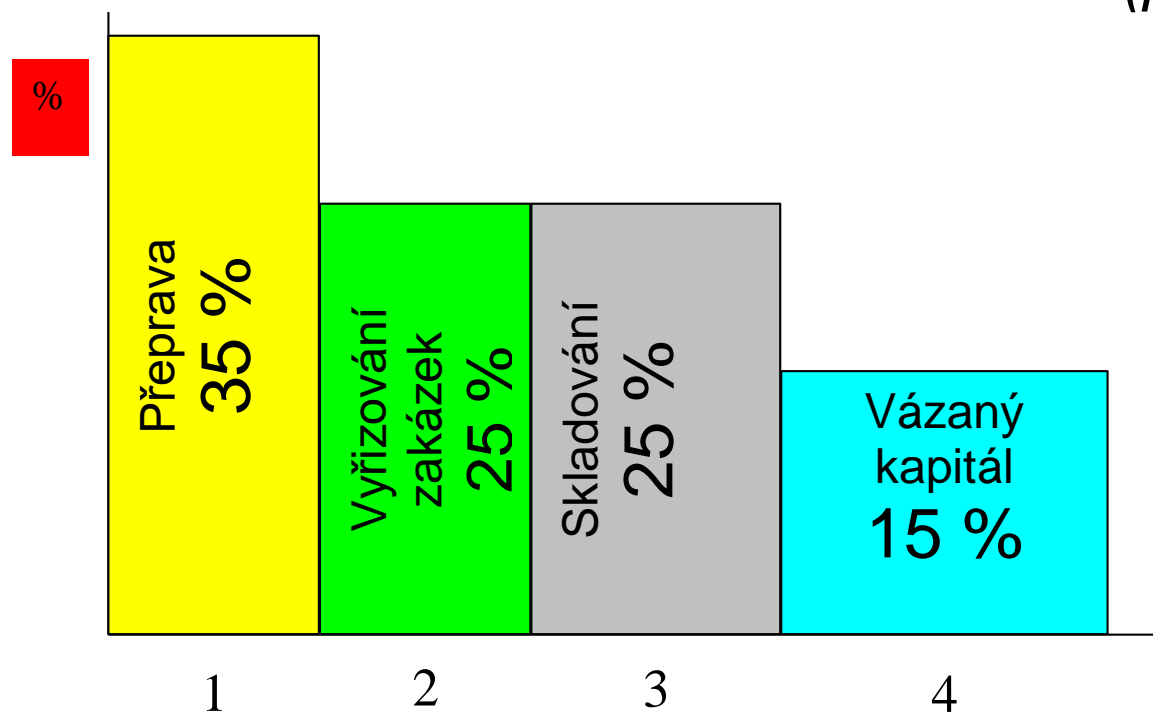
PODÍL LOGISTICKÝCH NÁKLADŮ NA OBRATU

(prof. Legát)



ROZDĚLENÍ LOGISTICKÝCH NÁKLADŮ

(prof. Legát)



Rozdělení logistiky

Dělení logistiky

- zásobovací,
- výrobní,
- distribuční,

- skladovací, dopravní,

Konflikt zájmů

Konflikt zájmů



malé x velké dávky
nízké x vysoké zásoby
malý sortiment x rozmanitost

...

Logistika musí zabezpečit
kompromis
dílčích zájmů při současném zabránění
suboptimalizačním procesům.

Cílem je dosažení globálního optima
pro celý podnik (systém).

(prof. Legát)

World Class Logistics

Nepřetržitá snaha o minimalizaci času a nákladů v celém logistickém řetězci při neustálém zlepšování kvality poskytovaných služeb.

Integrovaná logistika - 1

(Pernica)

Horizontální dimenze integrace

„Integrovaná logistika znamená propojení podniku s jeho dodavateli a distribučními/obchodními partnery až po konečné zákazníky celistvým logistickým řetězcem, rozšiřujícím se i na zpětné toky reklamovaného zboží a toky obalů a odpadů k recyklaci nebo k likvidaci“

(The Total Supply Chain)

Integrovaná logistika - 2

(Pernica)

Vertikální dimenze integrace

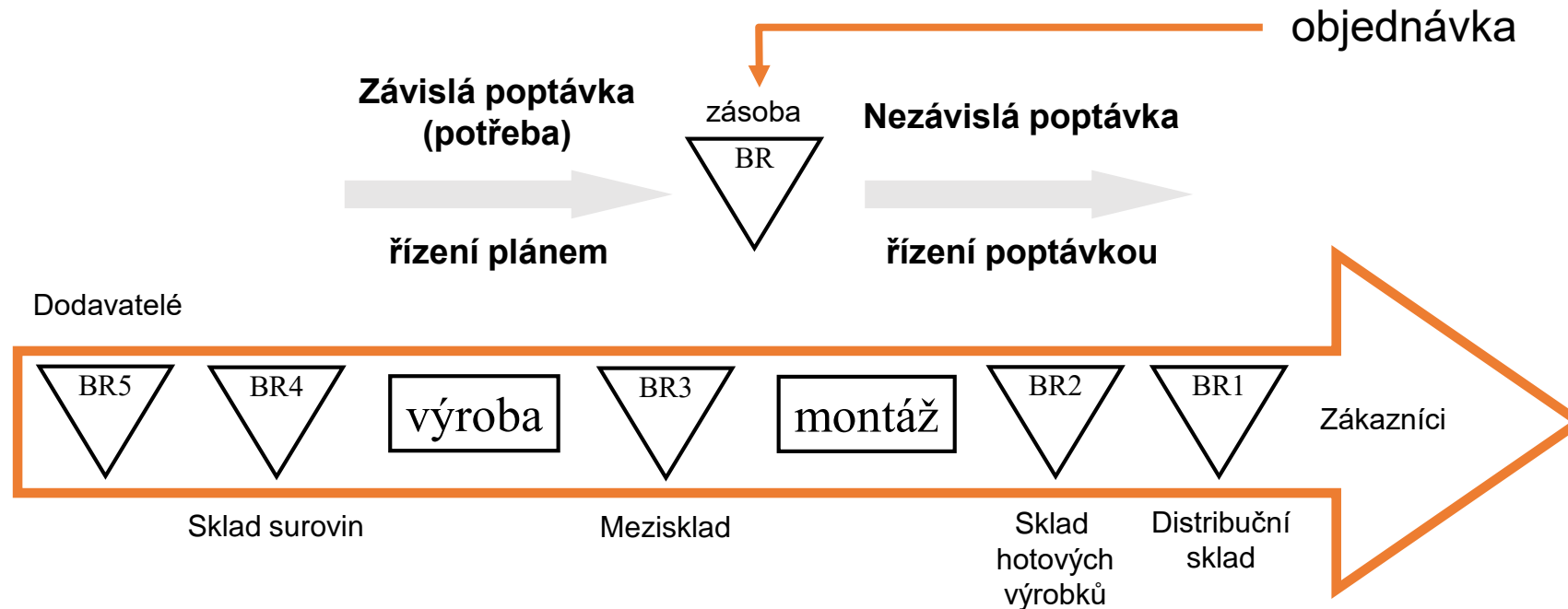
***„Propojení a logistické sladění výroby s vývojem,
s tvorbou strategií a s marketingem, tedy
propojení podnikových (logistických) funkcí od
úrovně operativní až po úroveň strategickou“***

Bod rozpojení (Pernica)

***Rozhraní mezi dvěmi relativně
autonomními částmi logistického řetězce.***

***Místo, kde se nezávislá poptávka mění
na poptávku závislou.***

Polohy bodu rozpojení (Preclík)



1. Výroba na sklad - expedování do distribučních skladů
2. Výroba na sklad
3. Montáž na zakázku
4. Výroba na zakázku – v zásobě jen materiál
5. Nákup a výroba na zakázku – materiál se opatří až pro konkrétní zakázku

Kam až zasahuje objednávka zákazníka ?

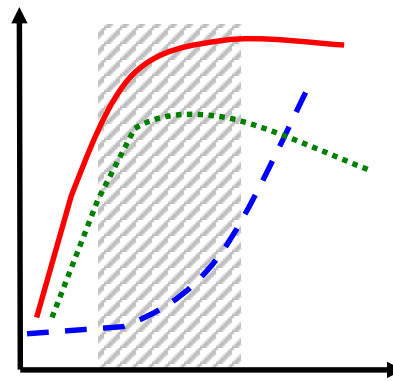
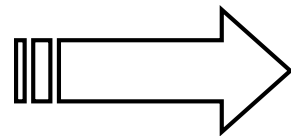
Procesní, logistické myšlení

Vývoj Konstrukce Technologie

Ekologie **Minimalizace nákladů v celém logistickém/podnikovém řetězci.** **Logistika**

Údržba

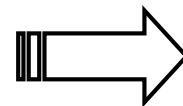
Zabezpečování jakosti



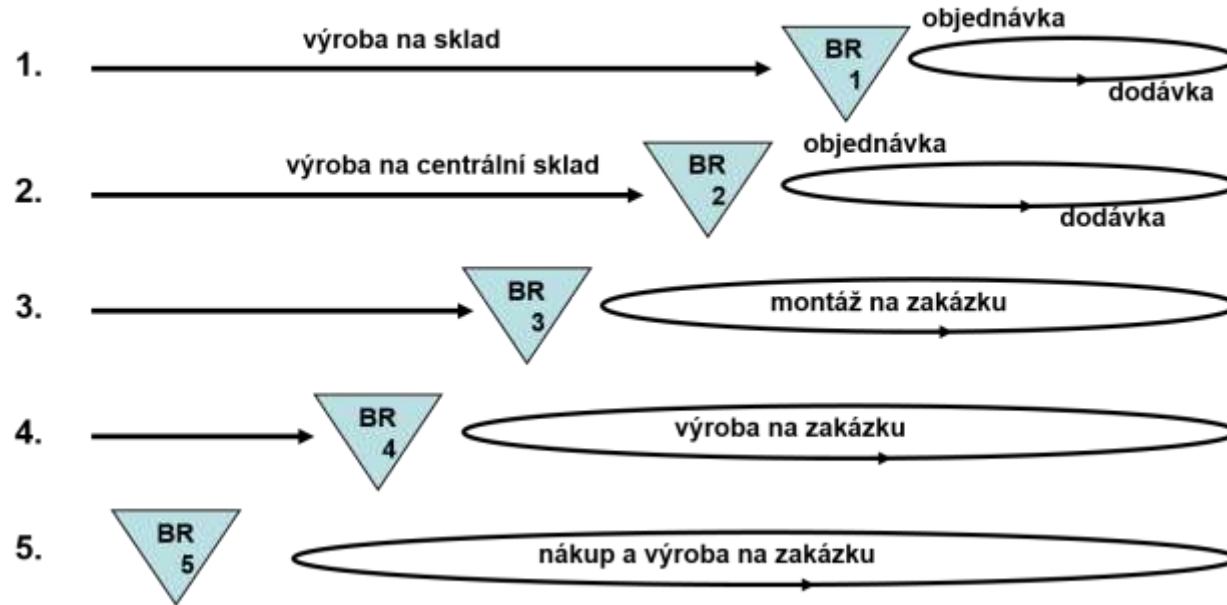
Procesní, komplexní
(celostní) a dynamický
přístup k řešení.

Efektivní procesy – Lean
Výkonné procesy – TOC
Stabilní procesy – Six σ

DFM
(Design for Manufacturing)



DTL
(Design to Logistics)



proti proudu: činnosti založené na plánování

po proudu: činnosti orientované na zákazníka

BR1 (výroba na sklad v distribuční síti) – podle predikce poptávky je vyrobena zásoba hotových výrobků a dodána do distribučních skladů. Tak dochází k přiblížení produkce k zákazníkovi a tím i ke zkrácení průběžné doby vnímané zákazníkem (zkrácení doby vyřízení objednávky). Objednávka přichází do distribučního skladu a podle požadavků zákazníka se diferencuje již jen velikost dodávky, dopravní prostředek a dopravní trasa.

BR2 (výroba hotových výrobků na sklad) – podle predikce poptávky je vyrobena zásoba hotových výrobků ve skladu u výrobce. Po příchodu objednávky se diferencuje balení, značení, dopravní prostředek, dopravní trasa apod.

BR3 (montáž na zakázku) – principem je vytváření zásoby dílců, podsestav a sestav, z nichž se po příchodu objednávky montují finální výrobky. Jedná se o finalizaci hotových výrobků podle přání zákazníka jak do počtu, tak do jejich konečné podoby.

BR4 (výroba na zakázku) – podle predikce poptávky je udržována zásoba vstupního materiálu u výrobce. Všechny výrobní procesy i procesy distribuční jsou přizpůsobeny každé zakázce zvlášť.

BR5 (nákup a výroba na zakázku) – pro konkrétní zakázku je materiál nakupován až po jejím vyhodnocení a schválení. Může se jednat o speciální materiály, které jsou drahé, nebo jejich skladování je finančně náročné. Zákaznický neutrální zásoba materiálu se podle odhadu poptávky může vytvářet u dodavatele materiálu.

V podniku zpravidla existuje více bodů rozpojení, a to v závislosti na typech požadavků a míře standardizace jednotlivých komponent výrobků.

Cíl přednášky:

***seznámit s moderními
přístupy k řízení podniku.***



Logistika

***Učební texty
část 2***

2019

Radek Havlík
tel.: 485 353 360
e-mail: radek.havlik@tul.cz
www.ksa.tul.cz

Obsah 2. části

- ***Úvod do problematiky***
- ***Moderní principy řízení podniku***

ÚVOD

do problematiky

Vše se rychle mění

***Všechno se zrychluje, zkracuje a zmenšuje,
zákazníci jsou stále náročnější,
konkurence stále tvrdší - a chytřejší.***

*Dnes se již standardně mluví o „turbulentních trzích“,
hyperkonkurenci, supersonických změnách, ...*

***Chceme-li zůstat na trhu, tak se s tím musíme
vyrovnat, musíme se přizpůsobovat
→ **jde o přežití.*****



Vše se rychle mění

***To co bylo moderní ještě před
několika lety strašně rychle zastarává,
co platilo včera dnes už platit nemusí,
vymýšlejí se nové a nové metody a
přístupy k řízení výroby a získávání
zákazníků.***

U - buňky

The screenshot displays a factory floor simulation interface. The main area is a grid-based layout of a U-shaped production line. The top section is labeled "Assembly" in green text. The bottom-left section is labeled "Welding" in green text. The bottom-right section is labeled "Test" in green text. Various icons representing workstations and equipment are placed on the grid. A grey path indicates the flow of materials through the U-shape. In the top right corner, there is a small red histogram icon. Below it, a text box contains instructions: "To see a histogram of throughput times, click on the Histogram icon above and then click on the 'Associated View' button on the Standard Action Bar". To the right of this text is a grey button with a black downward-pointing arrow. In the bottom right corner, a white box with a black border displays the text "Number Shipped" above the number "6". A mouse cursor is visible in the top left corner, and a document icon is in the bottom left corner.

Assembly

Welding

Test

To see a histogram of throughput times, click on the Histogram icon above and then click on the "Associated View" button on the Standard Action Bar

Number Shipped
6

Změna v prioritách podniku

70. léta

snížení výrobních nákladů
zefektivňování rutinních podnikových činností
tvrdá automatizace

80. léta

řízení kvality výrobků a služeb
zefektivňování vnitropodnikových procesů
(využívání podnikových zdrojů)
pružná automatizace
CIM

Změna v prioritách podniku

*1. polovina
90. let*

orientace na zákazníka
posilování konkurenceschopnosti
(podpora rozhodujících podnikových cílů)

*„rozumná“ automatizace
štíhlá výroba
kulturní proměna*

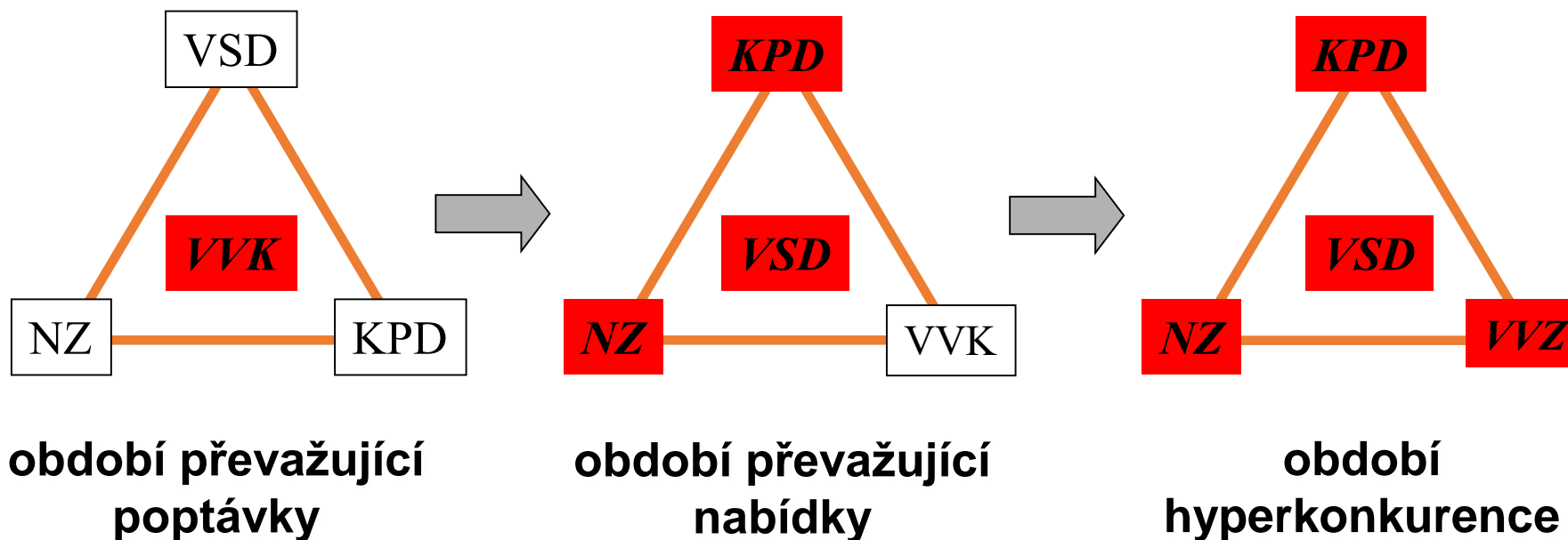
Dnes

maximální uspokojování potřeb zákazníka

*kooperace
strategické aliance a koalice*

Změna v prioritách podniku

Vzájemně si konkurující podnikové cíle



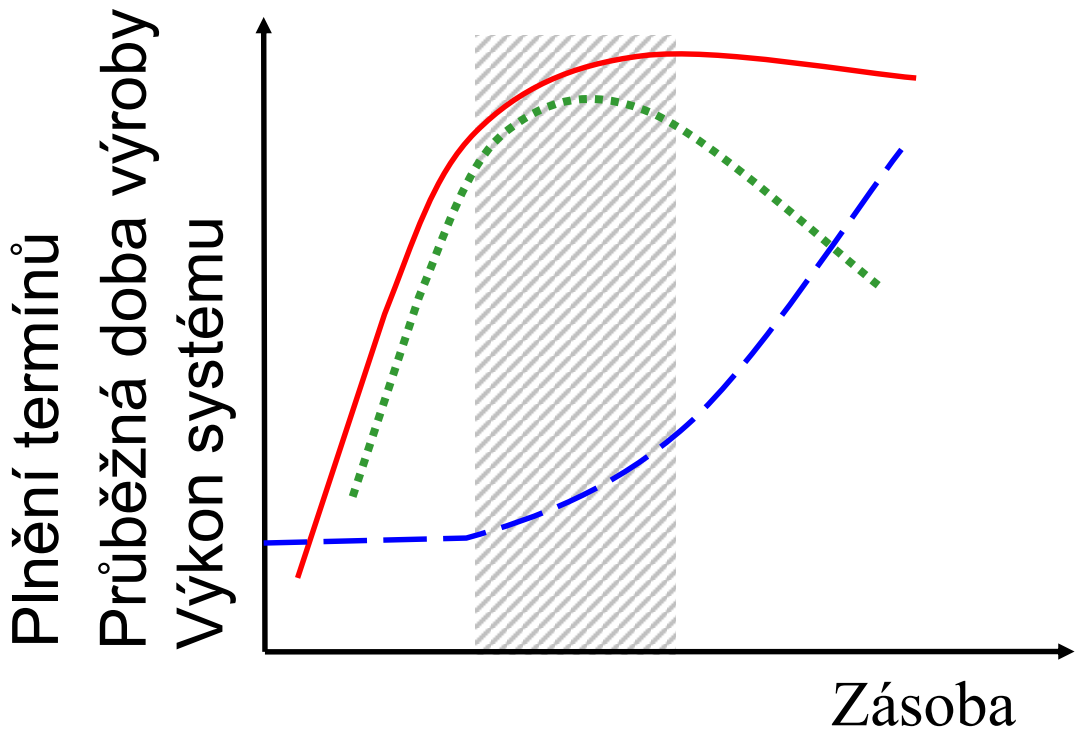
VSD
NZ
KPD
VVK
VVZ

vysoká spolehlivost dodávek
nízké zásoby
krátké průběžné doby
vysoké vytížení kapacit
vysoké využití všech zdrojů

Důležité

Efektivního provozu podniku již nelze dosáhnout “lokální” optimalizací, na celý systém je třeba nahlížet komplexně (globálně) a hledat “optimum” systému jako celku.

Globální pohled



- *Výkon systému*
- - *Průběžná doba výroby*
- ... *Plnění termínů*
- Oblast „optimálního“ využití systému ???*

Komplexní pohled na výrobní procesy

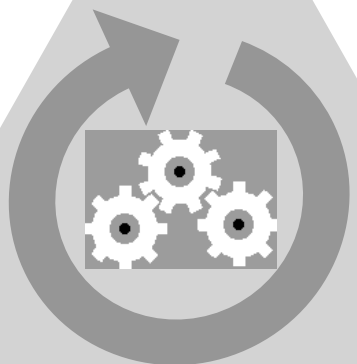
Pracovníci



Technika/technologie
(stroje, IT)



Organizace
(metody, postupy)



Již nestačí pouze modernizovat strojní a přístrojové vybavení či zavádět moderní přístupy k řízení výroby.

Bez **vysoce kvalifikovaných procesně orientovaných pracovníků** zůstáváme stále pouze „na půli cesty“. To však platí i obráceně. Bez **konkurenceschopné techniky, moderních technologií a dobře organizovaných procesů** má i nejlépe organizovaný kolektiv v silné konkurenci malé vyhlídky na úspěch.

Na trhu práce dlouhodobě uspějí agilní podniky, které **mají** nejenom **moderní vybavení**, ale **ovládají moderní metody organizace práce** a **využívají potenciálu svých pracovníků**.

***Moderní principy řízení
podniku***

Štíhlý podnik

Modulární podnik

Digitální podnik

TQM



Digitální podnik

Bionický podnik



Holonický podnik

Fraktálový podnik

Každý podnik je svým způsobem „unikát“ (prostředí podnikání, velikost podniku, výrobní program, struktura a kvalifikace pracovníků, ...).

Nelze proto jednoznačně říci, že některá filozofie/metoda je právě ta „nejlepší“ a použitelná v „každém případě, pro každý podnik“.

V praxi se tedy musí jednat o ***kombinaci a prolínání jednotlivých principů a metod s přihlédnutím ke specifikám konkrétního podniku.***

Přitom se nesmí „tvrdšíjně lpět“ na jedné jediné strategii (byť i osvědčené) a stále se dívat do budoucna a vytvářet pružné, agilní podnikové jednotky, které se dokáží vyrovnat se změnami, které přináší dnešní „turbulentní“ prostředí (odstranit si klapky z očí a dívat se i kolem sebe).

Moderní principy řízení podniku - 1:

- **štíhlá, horizontální struktura,**



Horizontální struktura :

- horizontální organizace je považována za organizační strukturu 21. století
- se nejlépe osvědčuje především tam, kde jsou důležité takové věci, jako rychlost uspokojování potřeb zákazníků, komplexní služby zákazníkům a časté změny jejich požadavků
- procesní týmy: 5-10 členů, max. 20 + externí pracovníci



Hybridní struktura :

- Je-li horizontálně uspořádána část podniku, zatímco ostatní části zůstanou organizovány klasicky, tj. vertikálně, jedná se z hlediska celého podniku o hybridní uspořádání.
- zachování vertikální struktury v některých částech podniku může mít řadu důvodů, např. zachování ekonomičnosti rozměru, nutnost soustředění optimálního počtu jedinců určité kvalifikace do jednoho útvaru (např. pracovníků výzkumu) apod.
- vertikální útvary se stanou přímými a rovnocennými partnery procesních týmů



Zatmění slunce

Instrukce ředitele náměstkovi:

Ve středu 11.8. kolem poledne je zatmění slunce, tedy něco co se každý den nevidí. Ať pracovníci nastoupí v pracovním oděvu na nádvoří. Při pozorování tohoto jevu podám sám příslušný výklad. Bude-li pršet, nebude nic vidět, v tom případě půjdeme do jídelny.

Instrukce náměstkva vedoucímu odboru:

Na pokyn ředitele bude ve středu v poledne zatmění slunce. Bude-li pršet, nebude to možná na nádvoří v pracovním oděvu vidět. V tom případě se provede zatmění slunce v jídelně, tedy něco co se každý den nevidí.

Vedoucí odboru vedoucím oddělení:

Na pokyn ředitele dojde ve středu v poledne v pracovním oděvu ke zmizení slunce. Ředitel dá pokyn k tomu, má-li pršet, což se každý den nevidí.

Vedoucí oddělení skupinářům:

Bude-li ve středu v jídelně pršet, tedy něco co se každý den nevidí, zmizí v poledne náš ředitel v pracovním oděvu.

Skupinář pracovníkům:

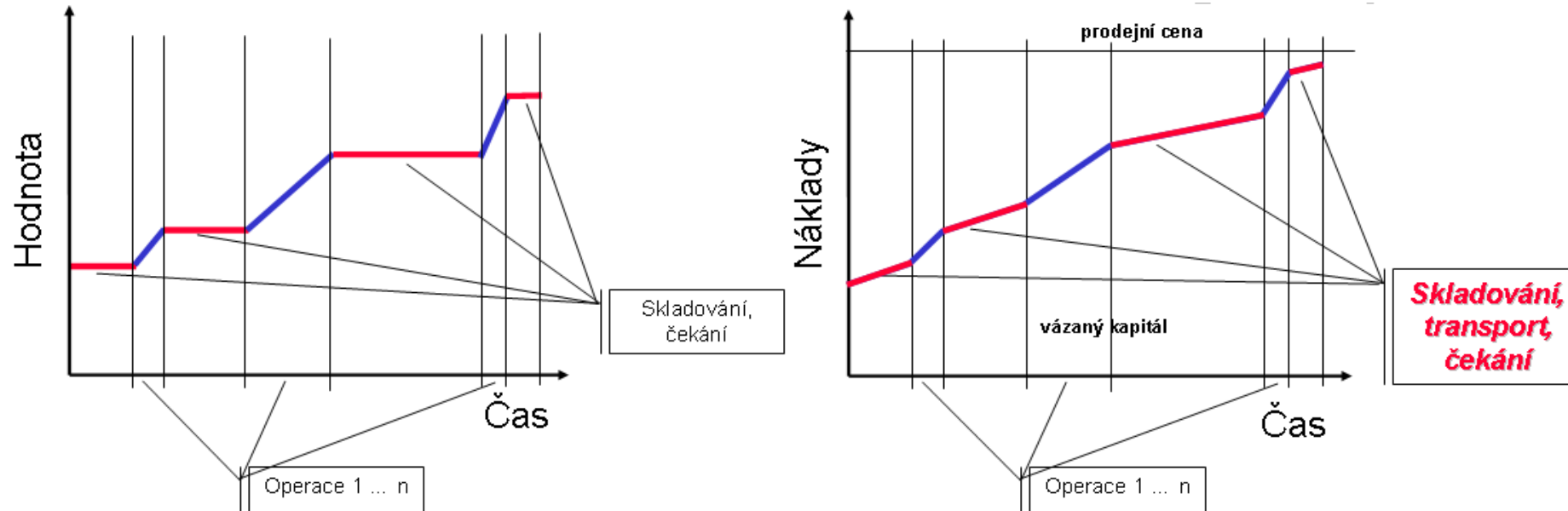
Ve středu v poledne zmizí náš ředitel. Škoda, že se to nedá vidět každý den.

***Eliminujme vše, co brání plynulému
průchodu zakázky
(dělat správné věci správným způsobem).***

Využívejme myšlenky štíhlé výroby



Zakázka musí podnikem „protéct“.



Přidávám hodnotu ? (schematicky)

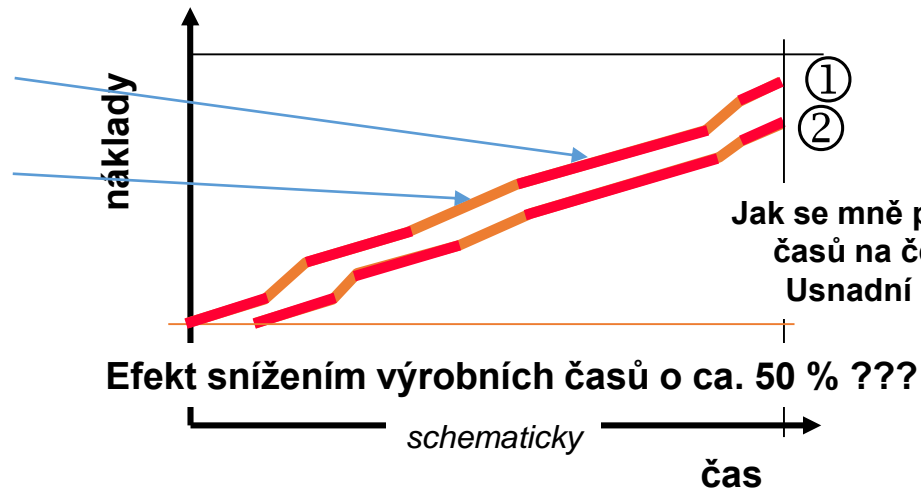
Křivka nákladů (schematicky)

Čím komplikovanější proces – tím déle trvá její zhotovení a více nákladů se musí vynaložit na její „protečení“.

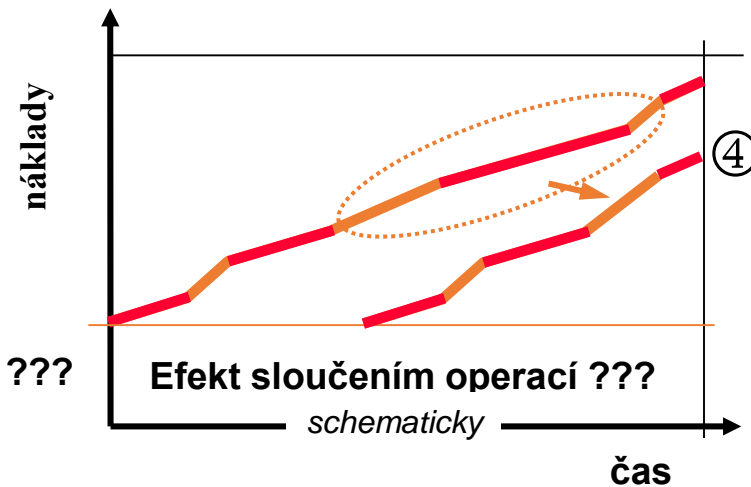
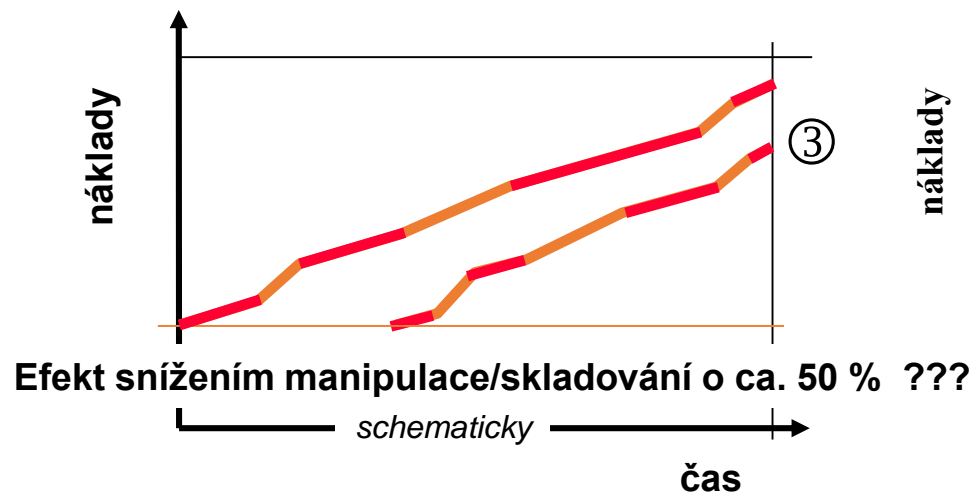
Čím je proces jednodušší, tím je snazší příprava, řízení i kontrola zakázky

Zaměřme se na činnosti přidávající hodnotu

manipulace
výroba



Co pro to musím udělat ?
Je to skutečně tak, nebo se
mně projeví další vlivy a
závislosti ?



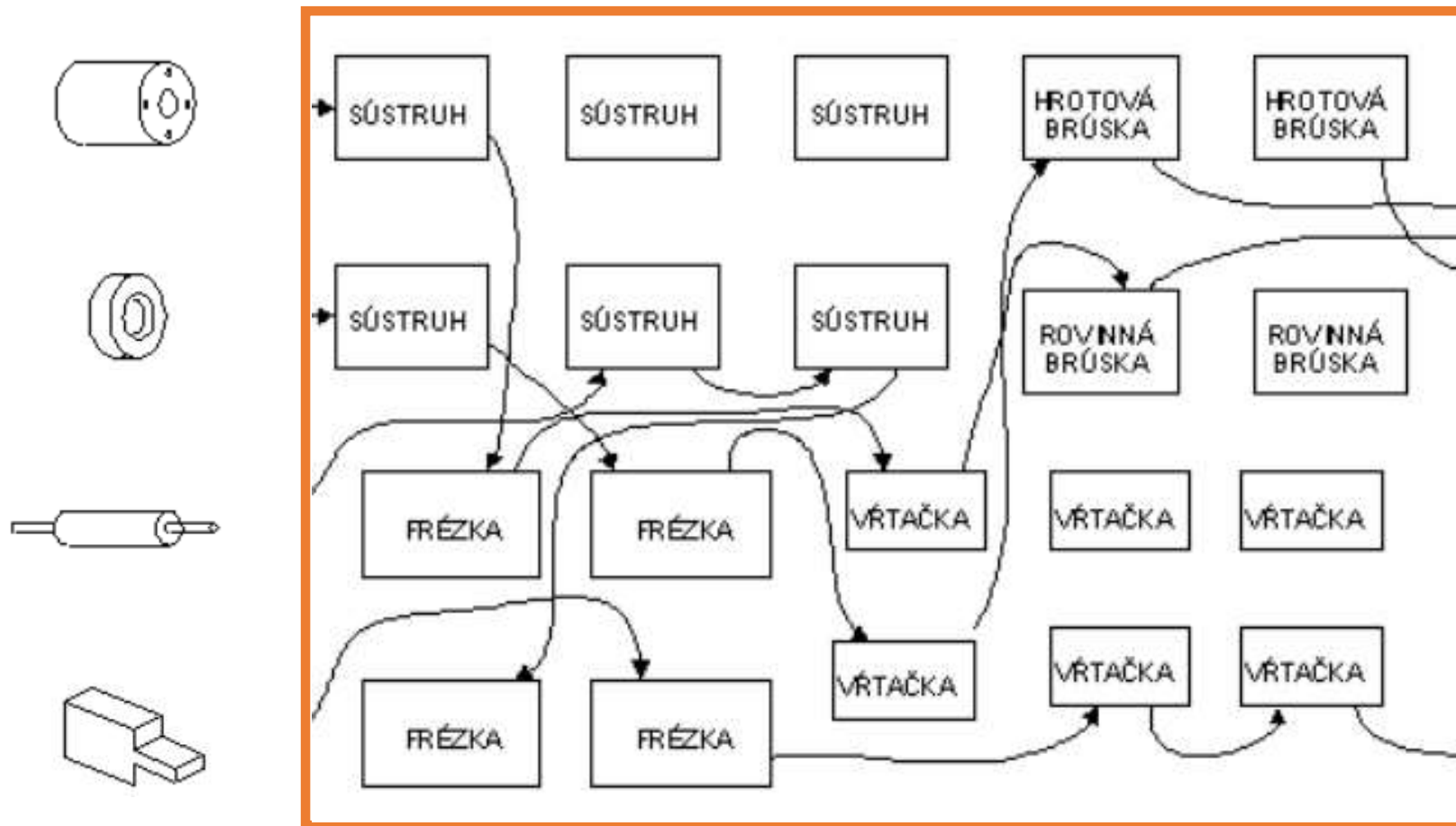
Moderní principy řízení podniku - 1:

- **štíhlá, horizontální struktura,**
- **výrobkové, buňkové uspořádání výroby,**



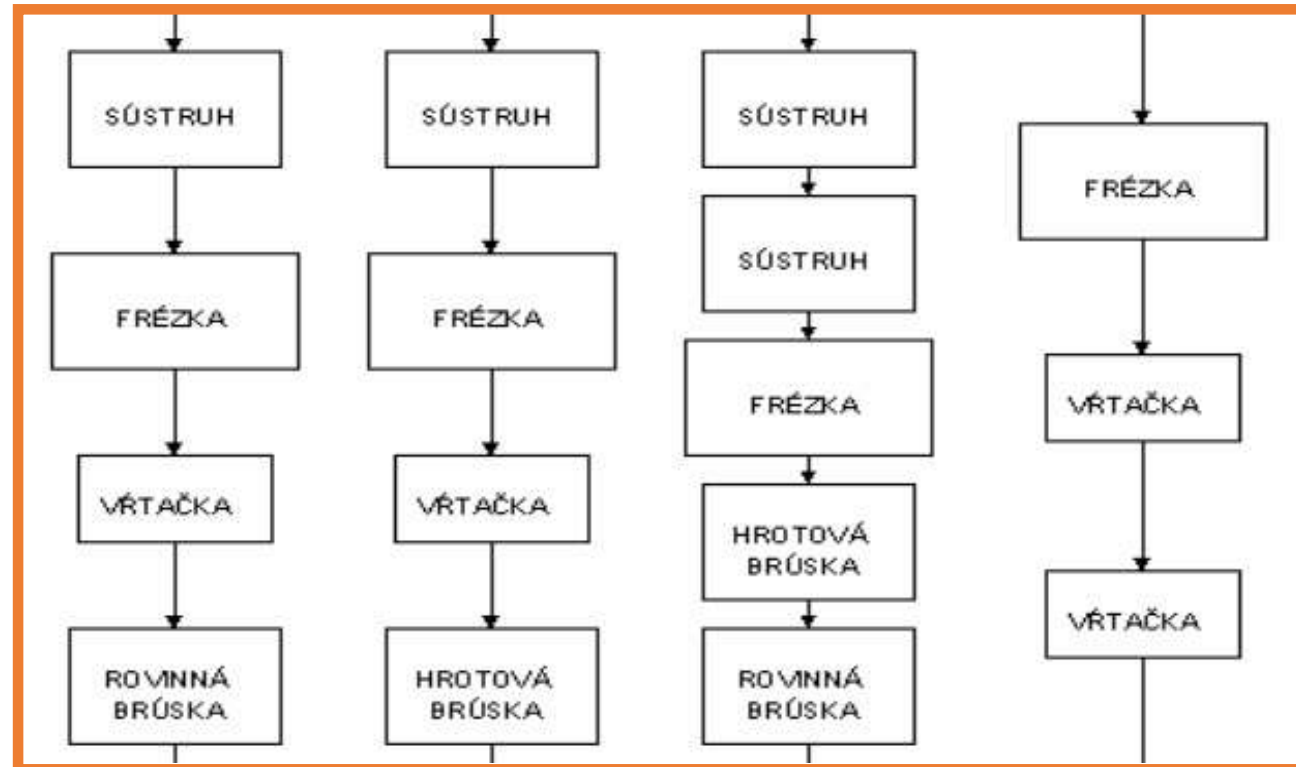
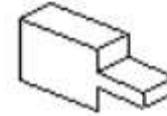
Technologické uspořádání výroby

(zdroj: Debnár)



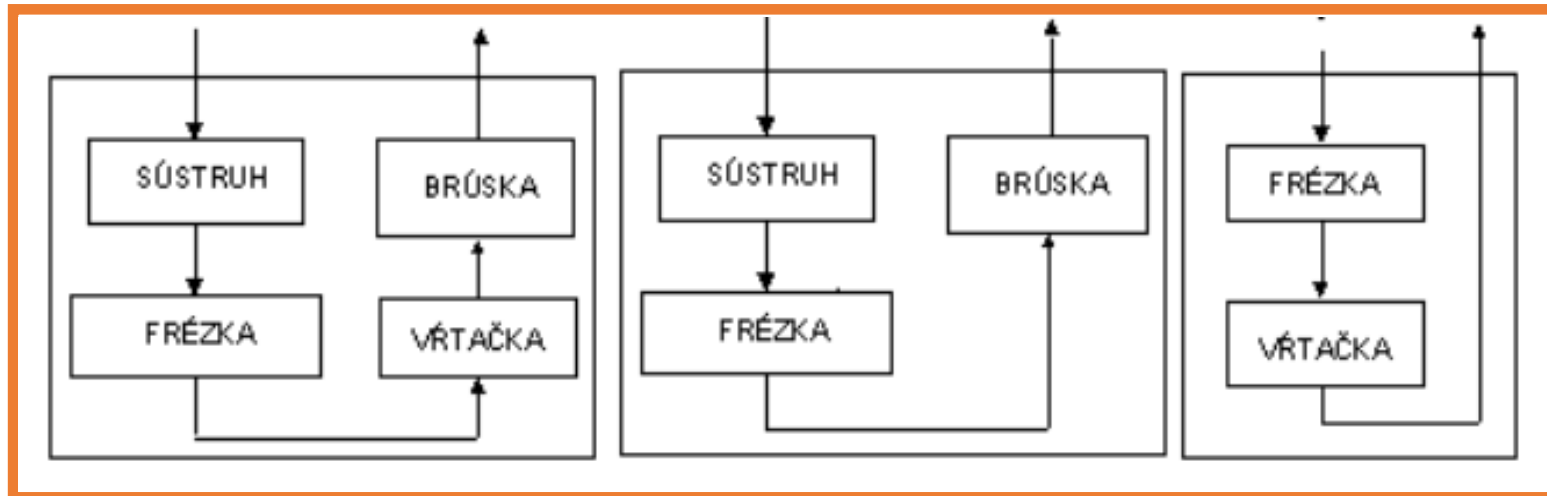
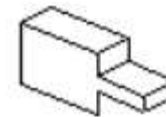
Předmětné uspořádání výroby

(zdroj: Debnár)



Buňkové uspořádání výroby

(zdroj: Debnár)

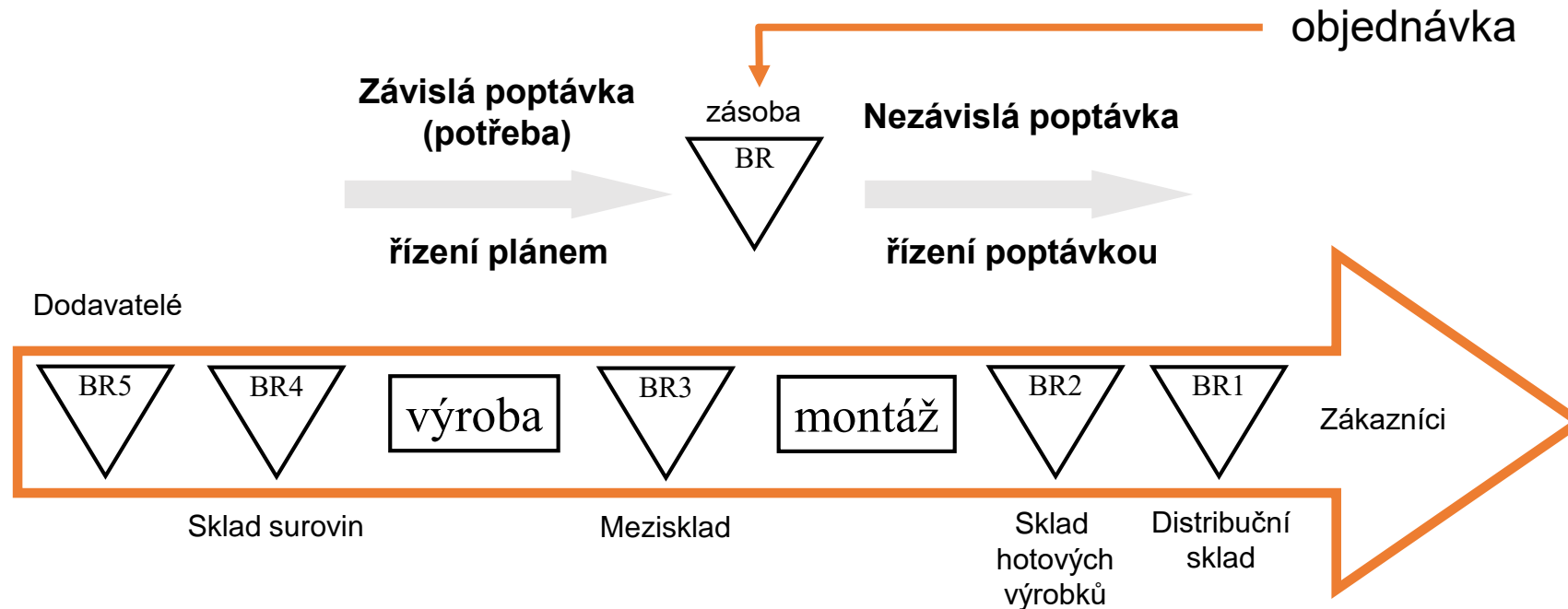


Moderní principy řízení podniku - 1:

- **štíhlá, horizontální struktura,**
- **výrobní, buňkové uspořádání výroby,**
- **řízení tahem,**
- **týmová práce (víceprofesní týmy, projektové řízení),**



Polohy bodu rozpojení (Preclík)



1. Výroba na sklad - expedování do distribučních skladů
2. Výroba na sklad
3. Montáž na zakázku
4. Výroba na zakázku – v zásobě jen materiál
5. Nákup a výroba na zakázku – materiál se opatří až pro konkrétní zakázku

Kam až zasahuje objednávka zákazníka ?

Úskalí týmové spolupráce

- 1. Obavy z osobního hodnocení:** Jedinec má strach z toho, že bude hodnocen, což vede k jeho defenzivní a zmatené komunikaci a k odporu vůči učení.
- 2. Kolektivní nicnedělání:** Dotyčný přenechává zodpovědnost „lídrům skupiny“, vyhýbá se osobní zodpovědnosti, skrývá svůj nedostatek kompetence a práci nechává na jiných.
- 3. Politikaření:** Usilování o osobní moc a vliv spíše než o efektivitu týmové práce.
- 4. Libování si v nejasnosti:** Jedinec se vyhýbá tolik potřebnému zkoumání neznámého a nejistého a místo toho lpí na všem známém. Odmítá myslet nebo konat mimo „zavedených škatulek“.
- 5. Jedním uchem tam, druhým ven:** Dotyčný nebere své závazky a dohody vážně.
- 6. Přehnaná tolerance ke špatné komunikaci:** Jedinci nenaslouchají dostatečně pozorně a s úctou jiným členům týmu, nemluví jasně, souvisle a k věci, snaží se maskovat svůj nedostatek kompetence a schopnosti se srozumitelně vyjádřit.

Individuální slabosti týmové práce:

- 1. Polarizace:** Členové týmu zaujmou dvě protichůdné pozice, což má za následek paralýzu rozhodovacího procesu a/nebo jejich odstoupení od účasti v týmu.
- 2. Špatná rozhodnutí:** Skupina souhlasí i s nesprávným pracovním postupem, který by individuálně žádný z členů týmu nepodpořil.
- 3. Skupinové myšlení:** Skupina hledá konsensus, aby udržela vnitřní harmonii na úkor efektivních řešení.
- 4. Fragmentace:** Při práci v dílčích týmech se loajalita jejich členů přesouvá směrem k těmto týmům, s malým nebo žádným ohledem na celkový cíl a ostatní dílčí týmy.

Moderní principy řízení podniku - 1:

- **štíhlá, horizontální struktura,**
- **výrobní, buňkové uspořádání výroby,**
- **řízení tahem,**
- **týmová práce (víceprofesní týmy),**
- **odstraňování plýtvání,**




Druhy plýtvání - 1:

- nadvýroba,
- vysoké zásoby,
- zbytečná přeprava,
- nesprávné výrobní postupy,
- zbytečné činnosti,



Druhy plýtvání - 2:

- **poruchy,**
 - **čekání.**
-
- **špatné využití tvůrčího potenciálu pracovníků,**
 - **špatné využití ostatních podnikových zdrojů, např. budov, energií.**
- 

Moderní principy řízení podniku - 2:

- **paralelní/integrovaný vývoj,**



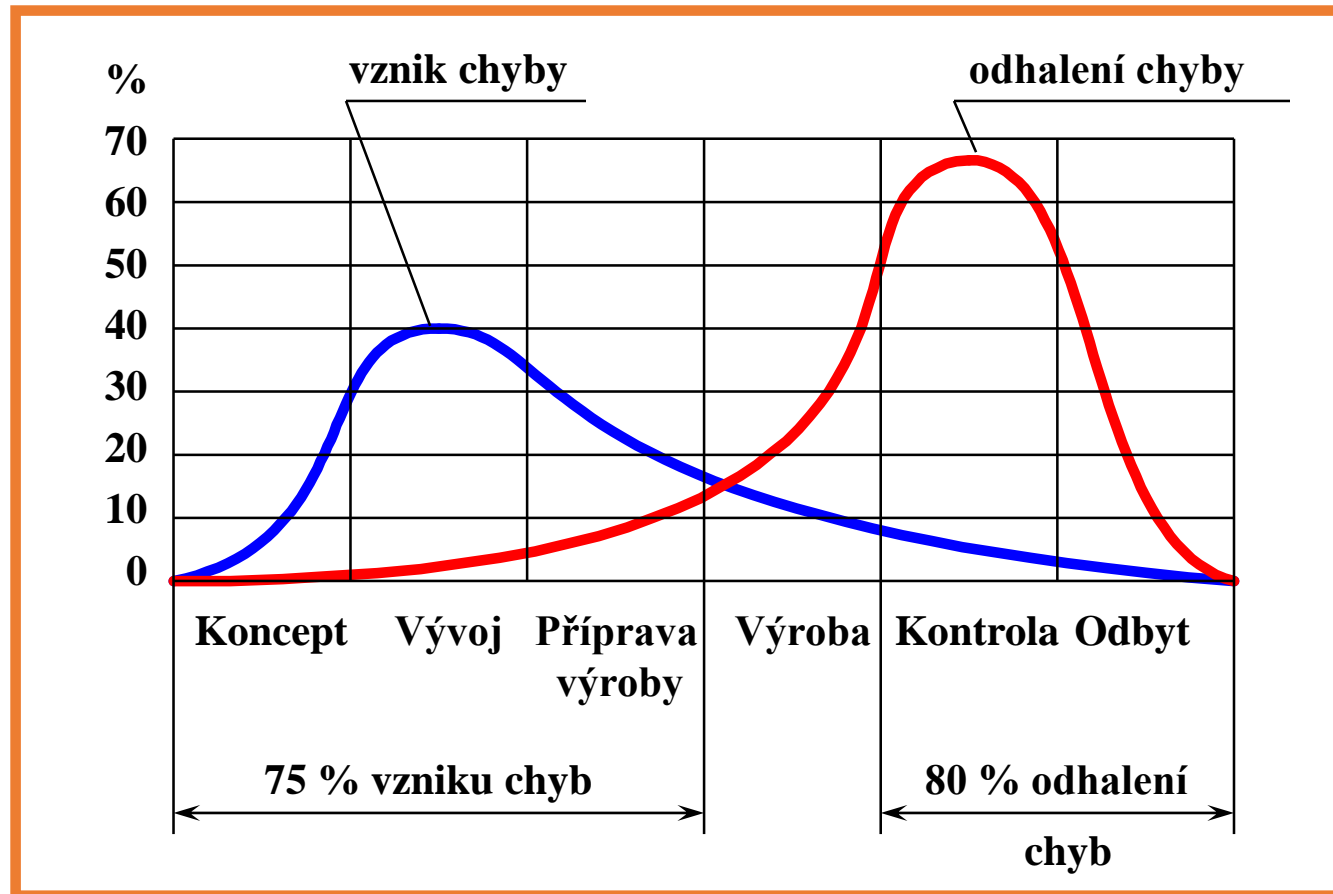
Simultánní inženýrství - principy:

Základní principy

- paralelní, integrovaný časový průběh jednotlivých činností přes hranice jednotlivých oddělení,
- týmová práce, víceprofesní týmy,
- úzká spolupráce s dodavateli a zákazníkem,
- předcházet chybám (viz. obr. 2-3),

Možnost vzniku a odhalení chyb

(zdroj Westkämper)



Simultánní inženýrství - nástroje:

Základní nástroje

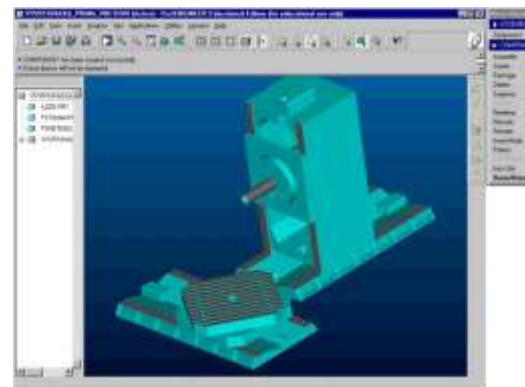
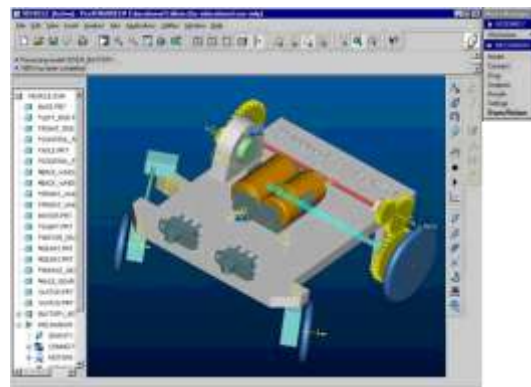
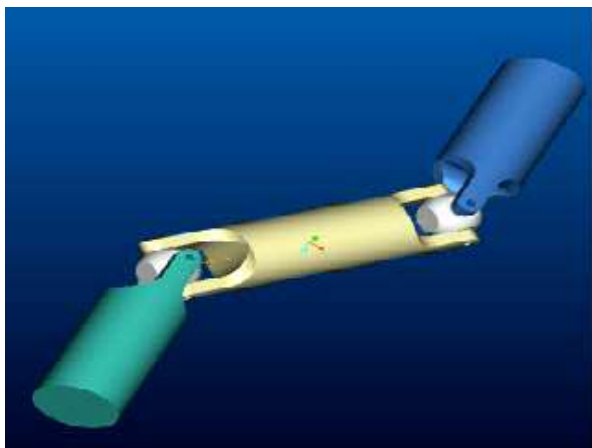
- Konstruování s ohledem na výrobu (DFM - Design for Manufacturing)
- Rozpracování požadavků zákazníka (QFD - Quality Funktion Deployment)
- Hodnotová analýza/inženýrství (VFA - Value Funktion Analysis)
- Analýza projevu a následků poruch (FMEA - Failure Mode and Effect Analysis)
- Analýza stromu poruch (FTA - Fault Tree Analysis)
- Plánování experimentů (DOE - Design of Experiments)
- Skupinová technologie (GP - Group Technologie)
- Statistická regulace procesu (SPC - Statistical Proces Control)
- ***Modelování a simulace***

Software pro konstrukci, modelování
a Reverse Engineering

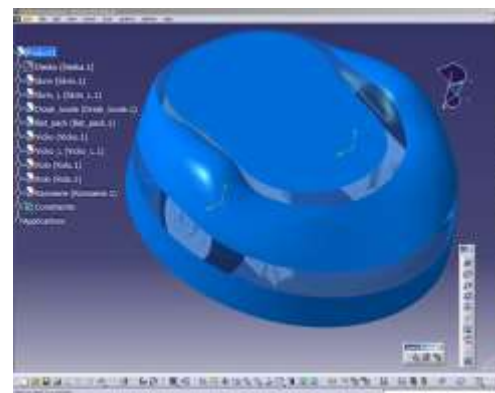
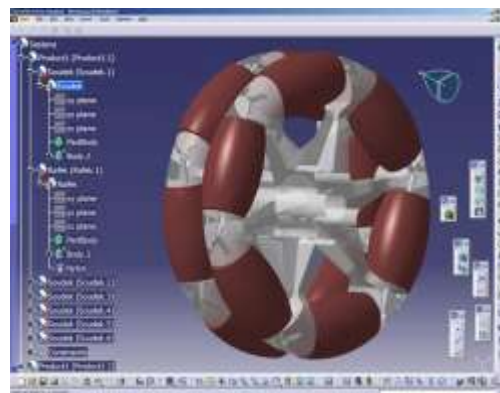
Autocad / Mechanical Desktop

ProEngineer + Promechanica

Konstrukce výrobních strojů

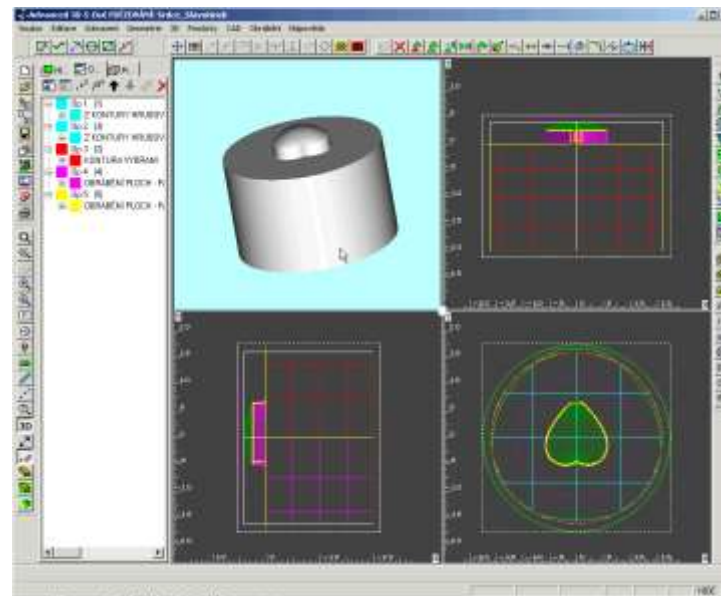
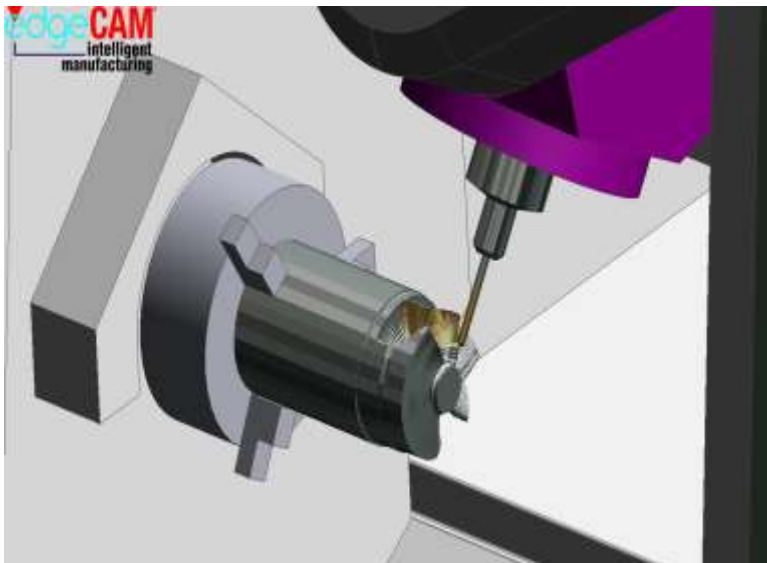


Catia V5

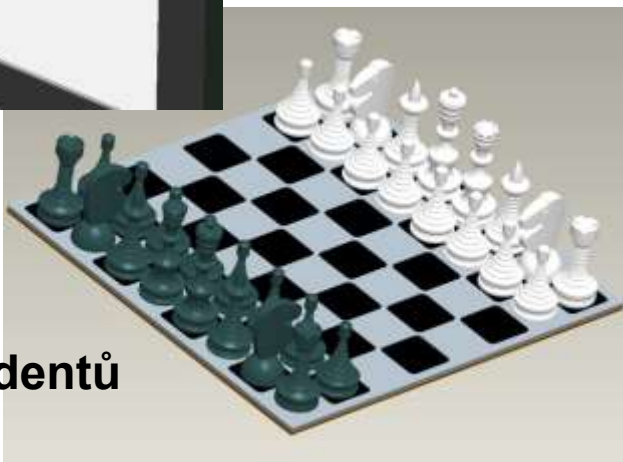


Programování CNC strojů

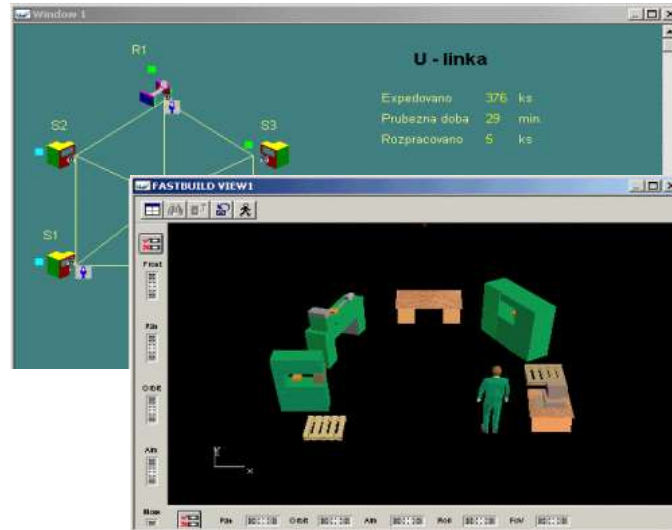
Moderní způsob programování CNC strojů
Software AlphaCAM, EdgeCAM



Ukázka práce
našich studentů



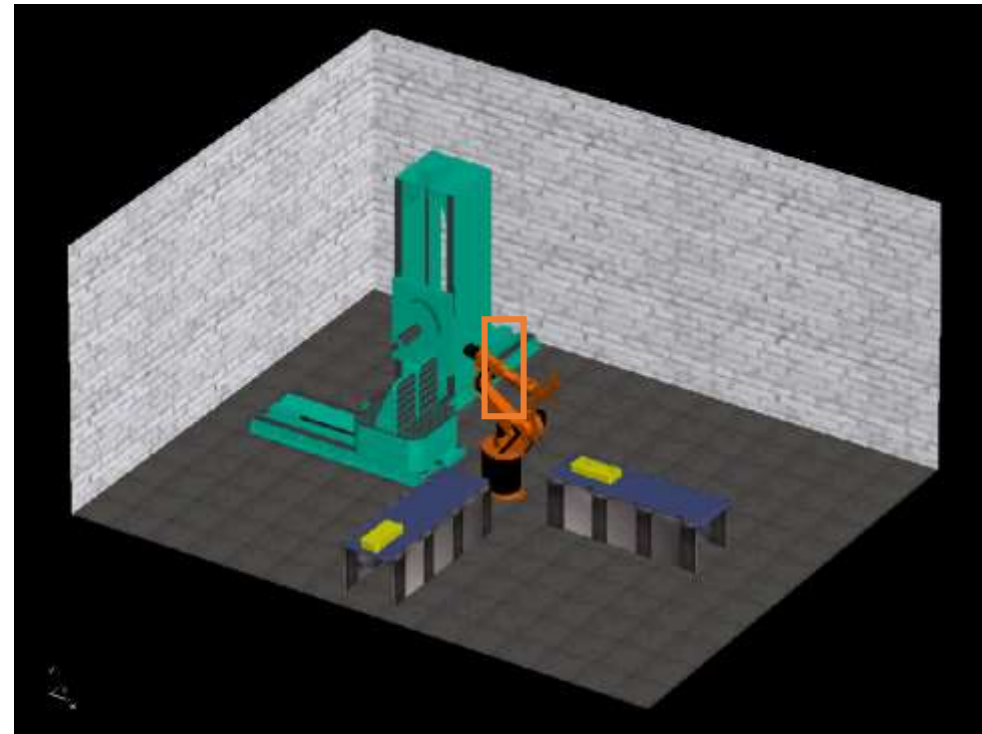
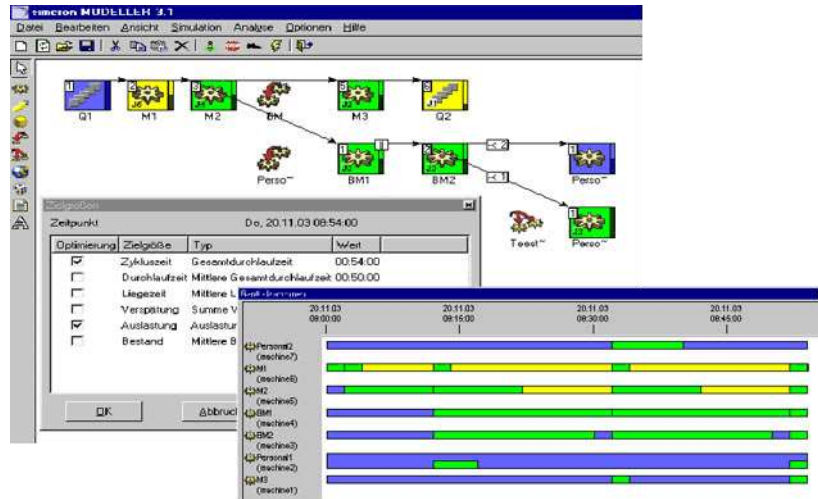
Počítačová simulace v prostředí Witness



Počítačová simulace podnikových procesů

Virtuální realita

Rozvrhování výroby

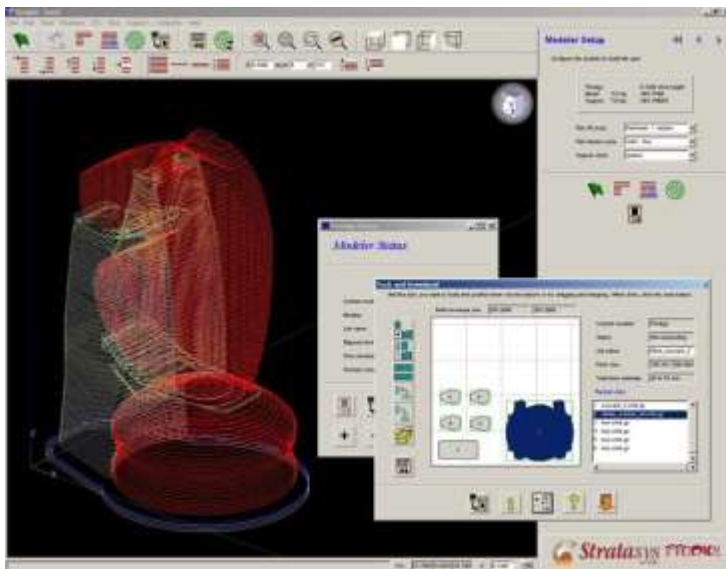


Moderní principy řízení podniku - 2:

- **paralelní/integrovaný vývoj,**
- **rychlé prototypování (Rapid prototyping),**



Software Insight pro zpracování dat



Rapid Prototyping

Stroj Prodigy



Zařízení pro rychlou výrobu pevných funkčních ABS modelů metodou Fused Deposition Modeling.

Ukázky vyrobených dílů:



Vakuová komora MK-Mini



Rapid Prototyping



Vakuové lití (nejen) prototypových dílů z různých polyuretanových pryskyřic do silikonových forem.

Ukázky vyrobených dílů:



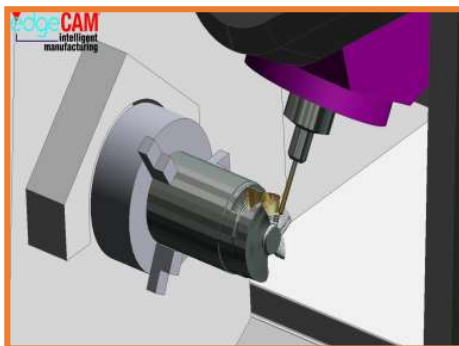
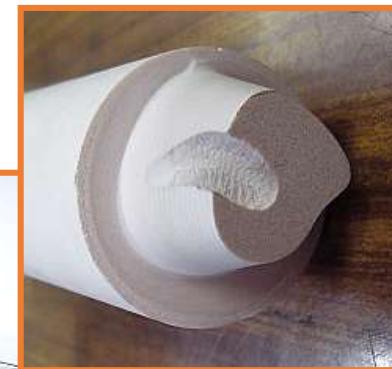
Moderní principy řízení podniku - 2:

- **paralelní/integrovaný vývoj,**
- **rychlé prototypování (Rapid prototyping),**
- **víceprofesní CNC stroje**



Víceprofesní obráběcí centrum

MAZAK Integrex 100 - IV



Moderní principy řízení podniku - shrnutí:

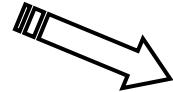
- **paralelní/integrovaný vývoj,**
- **rychlé prototypování (Rapid prototyping),**
- **víceprofesní CNC stroje (obrábění na 1 upnutí)**
- **důsledné zavádění CAx systémů,**



„Rozumná“ automatizace - 1:

Důsledně neznamená „za každou cenu“

Zjednodušovat



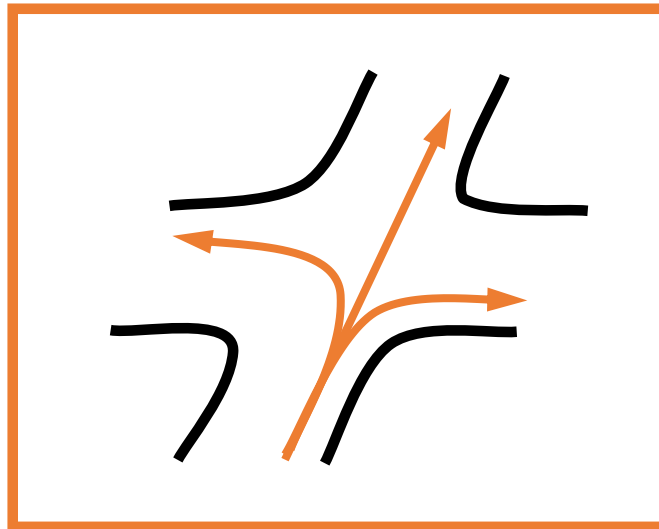
Optimalizovat



Automatizovat

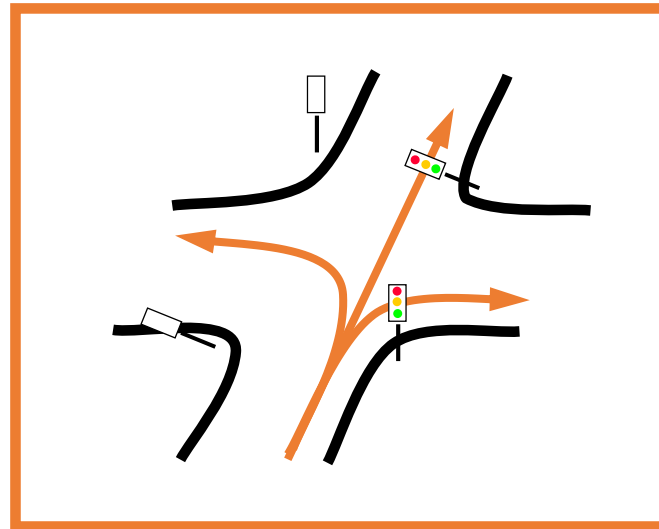
„Rozumná“ automatizace - 2:

Výchozí stav



„Rozumná“ automatizace - 3:

Automatizace



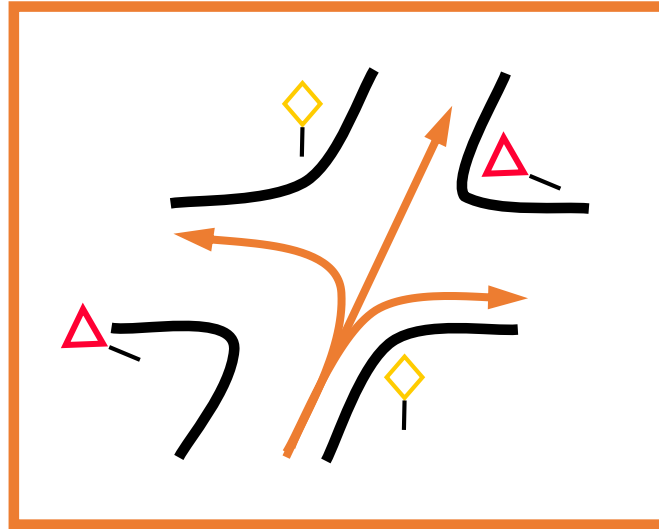
„Rozumná“ automatizace - 4:

Výchozí stav



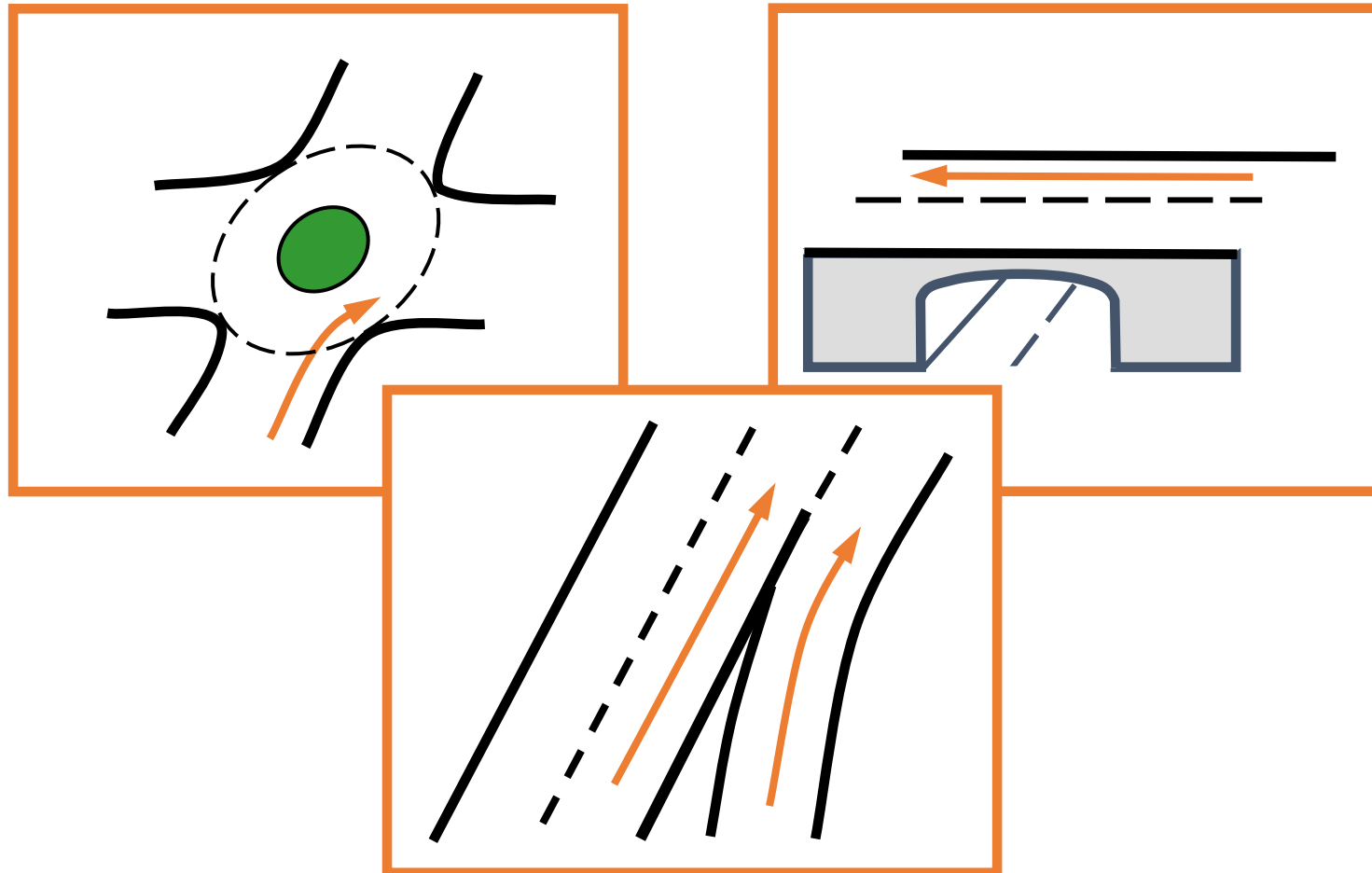
„Rozumná“ automatizace - 5:

Zjednodušení – Řízení



„Rozumná“ automatizace - 6:

Zjednodušení – zvýšení plynulosti a bezpečnosti provozu



Příklad špatného zavádění IS systémů pro podporu řízení podniku:

Po dvouletém „úspěšném“ zavádění IS nejenže plánovali ručně, ale stávalo se, že se ze skladu na montáž vyskladňovaly díly, které však ještě podle systému „nebyly vyrobeny“. To bylo způsobeno tím, že dělník vyráběl na základě pracovních lístků, ty se však odevzdávaly hromadně na konci směny. Operativní plánovač je samozřejmě zpracovával až druhý den ráno. Obrobené díly však už tou dobou byly často na montáži. Skladník tak stále musel vést dvojí evidenci.

Papírovou aktuální (skladové karty) a ***počítačovou zpožděnou.***

Moderní principy řízení podniku - 2:

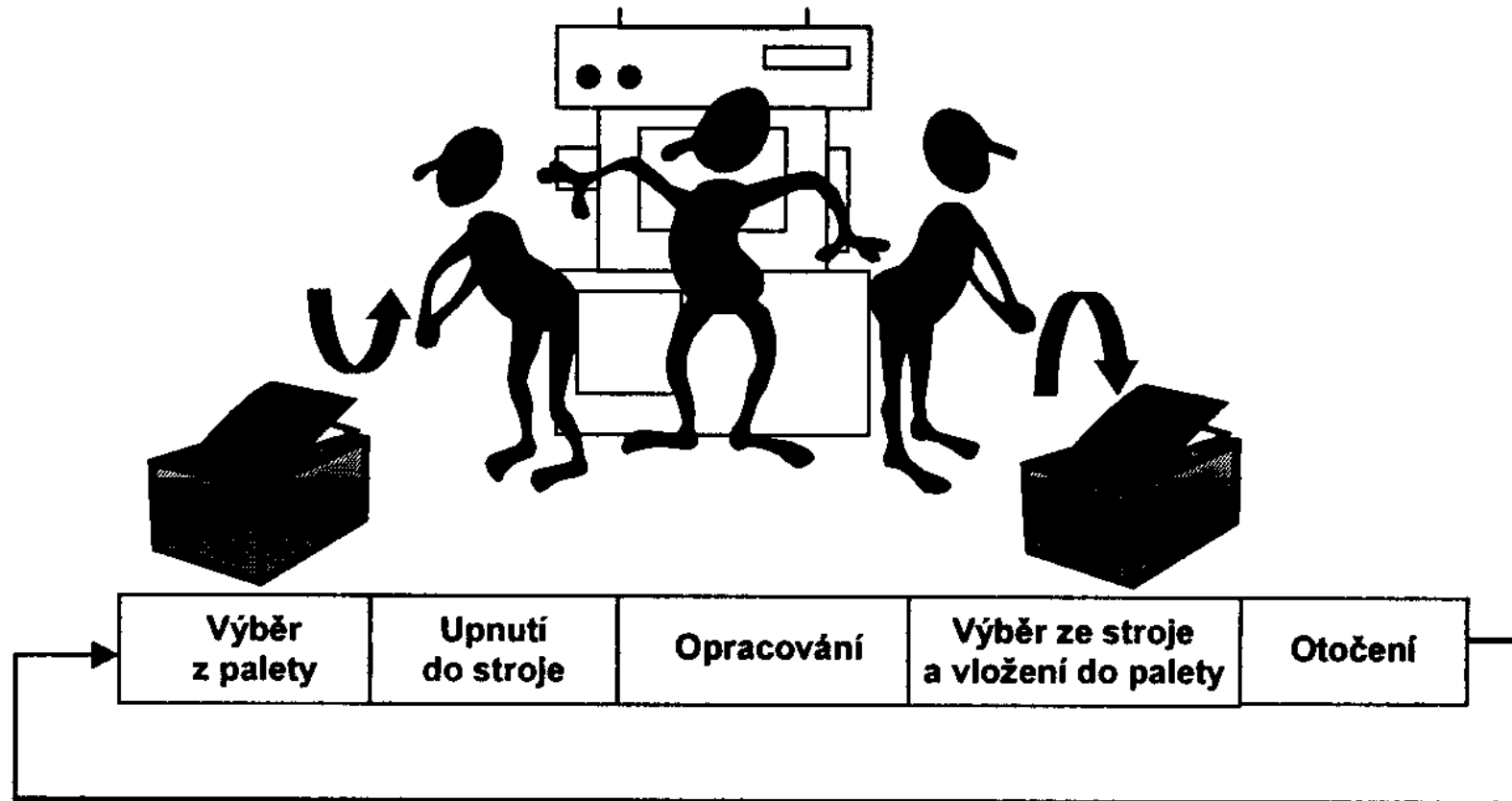
- **paralelní/integrovaný vývoj,**
- **rychlé prototypování (Rapid prototyping),**
- **víceprofesní CNC stroje (obrábění na 1 upnutí)**
- **důsledné zavádění CAx systémů,**
- **neustálé sledování a přizpůsobování se trendům,**
- **silný důraz na inovaci výrobků i procesů.**



K zamyšlení

Úloha - analyzujte následující příklad:

(zdroj Košturiak/Gregor)





Logistika

***Učební texty – sklady, manipulační technika
část 3***

2019

Radek Havlík
tel.: 485 353 360
e-mail: radek.havlik@tul.cz
www.ksa.tul.cz

Celkový obsah

Datum poslední úpravy: 23. 11. 2019

- *Sklady (porovnání pevné/pohyblivé, radioshuttle),*
- *palety,*
- *transportní a dopravní systémy,*
- *automatická identifikace (čárové kódy, ID, RFID...),*

Činnosti logistiky ve výrobních podnicích:

- ***Příjem***
- ***Kontrola***
- ***Překládka***
- ***Transfer***
- ***Skladování***
- ***Zásobování***
- ***Výroba***
- ***Expedice***

3. část kurzu

Technická základna skladu:

- *budovy a úložné plochy a rampy*
- *dopravní komunikace včetně napojení na veřejnou dopravní síť*
- *regály a úložníky*
- *skladové komunikace upravené pro pohyb mobilních manipulačních prostředků*
- *manipulační skladové prostředky, mezi něž patří:*
 - *akumulátorové nebo motorové plošinové vozíky*
 - *nízkozdvižné a vysoko zdvižné vozíky a zakladače*
 - *skladové jeřáby kolejové a na pneumatikách, portálové a ramenové*
- *výpočetní, řídicí a sdělovací technika.*

Sklady

Obsah první části:

- *Co je to sklad?*
- *Funkce a druhy skladů.*
- *Typy skladů.*
- *Radioshuttle = Talp-on = DIS - DRIVE-IN-SYSTÉM*
(Automatické vozíky v regálech).
- *Řízené sklady.*
- *Dynamické sklady a skladování.*

<http://www.bitoc.cz>

<http://www.jungheinrich.cz>

<http://www.bt-forklifts.cz>

<http://www.kardex.com>

Sklady

Sklad - definice

Trvale vymezený objekt nebo prostor používaný k uložení zásob, vybavený jednoduchým skladovacím zařízením.



Sklady

Funkce a druhy skladů

Funkce:

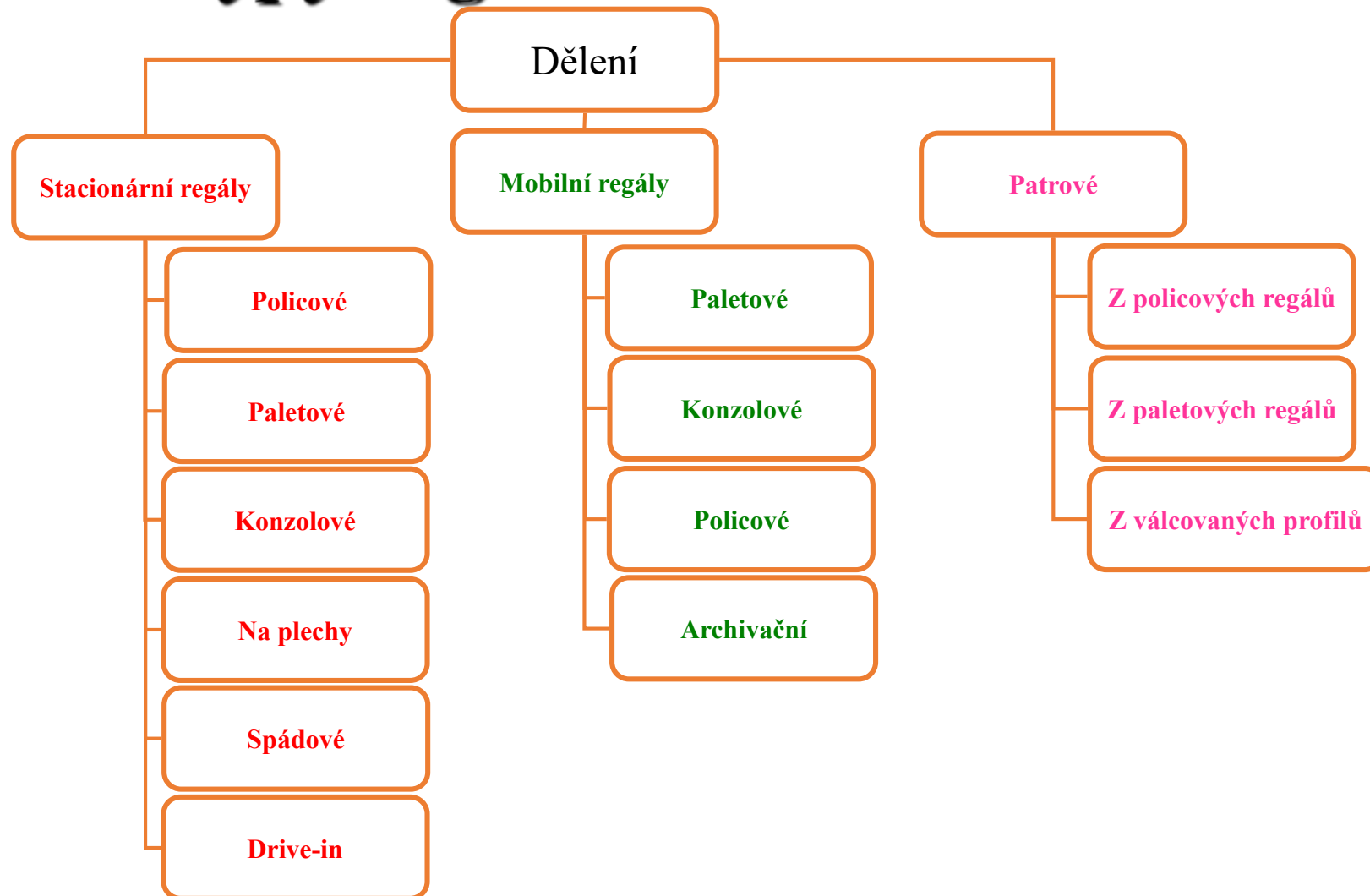
- *vyrovnávací (mezioperační zásoby, ...),*
- *zabezpečovací (zásoba pro případ výpadku výroby, ...),*
- *spekulační (nákup zboží za účelem spekulace a následného prodeje, ...),*
- *produktivní – zušlechtovací (zrání vína, ...),*
- *kompletační (nakupované komponenty co vstupují do montáže, ...),*

Druhy:

- *vstupní (nákupní)*
- *mezioperační*
- *expediční,*
- *distribuční,*

Transportní a dopravní systémy

Typy regálů ve skladech



Sklady

Stacionární policové regály

- *flexibilní šířka, výška a hloubka polic*
- *přímý přístup ke všem druhům zboží*
- *rychlé vychystávání různých položek*
- *snadná montáž a přestavitelnost*
- *možnost náhodného skladování*
(přidělování volných míst v regálech)
- *přehledná kontrola stavu zásob*
- *jednoduché organizace ve skladu*
- *možnost mechanizace a automatizace*



Sklady

Stacionární paletové regály

- přímý přístup ke všem paletám
- možnost náhodného skladování palet (přidělování volných míst v regálech)
- skladování příčné, podélné či v kombinaci
- flexibilní pro případné změny skladovaných palet
- realizovatelnost principu FIFO (first-in-first-out)



Sklady

Stacionární konzolové regály

- Úsporné a přehledné uložení zboží
- Variabilnost regálových sestav
- Délka regálové řady neomezena
- Jednostranné nebo oboustranné provedení
- Ramena jsou výškově přestavitelná po 100 mm
- Ramena v jedné rovině možno doplnit podélnými panely a vytvořit souvislou ukládací plochu
- Z uložených kabelových bubnů možno přímo odvinovat



Sklady

Stacionární regály na plechy

- Úsporné a přehledné skladování
- Možnost uzamčení boxu
- Vysoká nosnost a stabilita boxu
- Možnost speciálního provedení výsuvů pro těžké formy, přípravky
- Možnost výroby boxu na míru



Sklady

Stacionární spádové regály

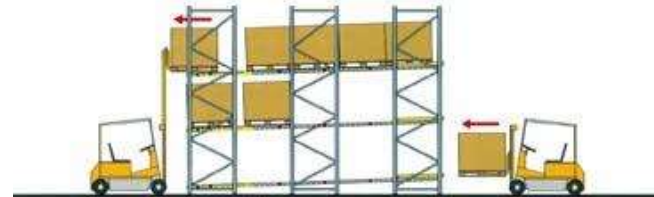
Push-back regály

- *jedna obslužná rovina pro zakládání a odebírání palet*
- *vysoká a hospodárný stupeň zaplnění skladu*
- *jednoduché a přehledné odebírání palet z kanálů*
- *ideální realizace skladovacího principu LIFO*



Spádové regály

- *regály mají dvě samostatné obslužné roviny - zakládací a odebírací*
- *vysoký a hospodárný stupeň zaplnění skladu*
- *jednoduché a přehledné odebírání palet z kanálů*
- *ideální realizace skladovacího principu FIFO*



Sklady

Mobilní regály

- *Úspora investičních nákladů při budování nových skladovacích prostor*
- *Až 50 % úspory místa v prostoru stávajícího skladu*
- *Až 100 % navýšení kapacity ve stávajícím skladu*
- *Úspora energie v energeticky náročných skladech, např. mrazírnách*
- *Úspora provozních nákladů*
- *Maximální rozměrové přizpůsobení technologie prostorovým možnostem skladu*
- *Možnost dálkového ovládní*

Sklady

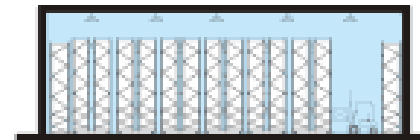
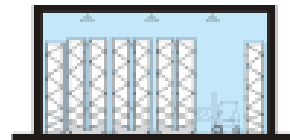
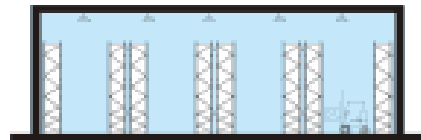
Mobilní regály



Původní stav

50% úspora místa

100% navýšení skladu



Sklady

Patrové regály

- *Efektivní využití prostoru stavby*
 - *Zvýšení kapacity skladu na uvažovaném půdorysu*
 - *Vhodné pro skladování velkého počtu položek*
 - *Přímý přístup obsluhy ke všem skladovaným položkám*
 - *Vysoká nosnost ukládacích úrovní i podlahy patra*
 - *Účelová zákaznická řešení*
- *přízemí volná plocha - patro sklad*
 - *přízemí regály pro palety - patro policové regály*
 - *všechna podlaží paletové nebo policové regály*
 - *všechna podlaží volná plocha*

Sklady

Patrové regály



Sklady

Radioshuttle – DIS – Talp-on

Nabízí radikální řešení pro intenzivní aplikace s vysokou hustotou skladování zboží. Řešení je vhodné zejména v aplikacích s relativně nízkým počtem skladovaných položek, kde umožňuje nadmíru efektivní využití drahých skladovacích prostor - ideální například pro sklady s řízenou teplotou.

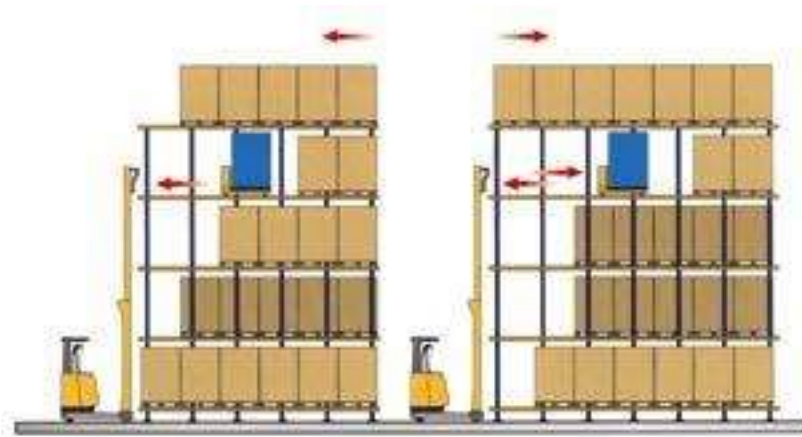
Systém je založen na elektricky poháněných nosičích nákladu, které transportují náklady z a do skladovacích tunelů v regálovém systému se speciální konstrukcí.

Každý nosič je vybaven dobíjecím akumulátorem, řízen bezdrátovým dálkovým ovládáním a lze jej snadno a rychle přepravovat mezi různými skladovými místy pomocí konvenčního vysokozdvížného vozíku vybaveného vysílačem pro řízení nosičů. Vestavěné senzory přesně kontrolují a řídí zastavování nosiče ve skladovacích tunelech tak, aby byla zajištěna maximální hustota zaskladnění. Systém je vhodný jak pro systémy první dovnitř - první ven (FIFO), tak i poslední dovnitř - první ven (LIFO).

Zatímco nosič transportuje náklad, může se obsluha věnovat jinému úkonu. Z jednoho vysílače je možné řídit několik nosičů.

Sklady

Radioshuttle – DIS – Talp-on

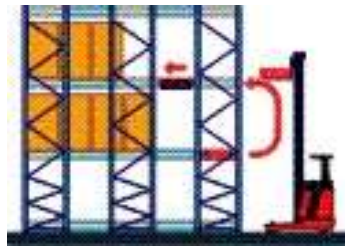


+ video

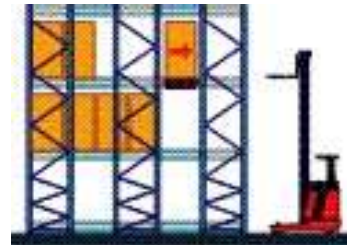
Sklady

Radio Shuttle – DIS – Talp-on

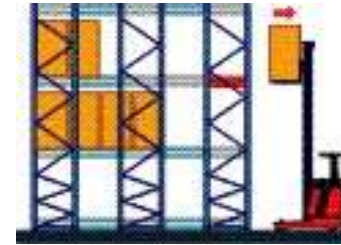
Vyskladnění



*nosič je vložen na
začátek tunelu a
poslán pro paletu*

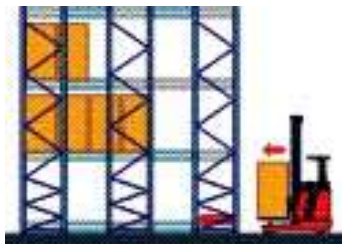


nosič vyváží paletu

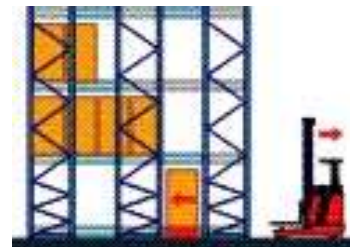


*paleta je odebrána,
nosič zůstává na
začátku tunelu*

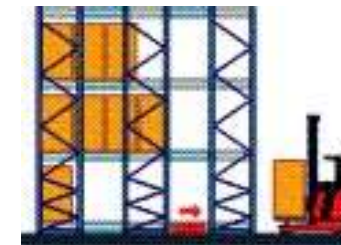
Zaskladnění



*paleta bude položena
na nosič a poslána k
uložení*



nosič zaváží paletu



*paleta je založena,
nosič se vrací na
začátek tunelu*

Sklady

Radioshuttle – DIS – Talp-on

Výhody použití nosičů:

- hloubku skladovacích kanálů lze volit podle potřeby
- obsluha nosných vozíků je možná prakticky všemi vozíky
- jeden manipulační vozík může současně obsluhovat více nosných vozíků
- manipulační vozíky lze použít i jako standardní techniku
- sezónní špičky lze zvládnout použitím manipulační techniky z pronájemní flotily

Výhody hloubkového skladování

- méně pracovních uliček a více paletových míst na stejné ploše haly
- vysoký a hospodárný stupeň zaplnění skladu (obzvláště pro různé druhy zboží)
- výrazně vyšší obrátka ve skladu v porovnání s neprůjezdnými konzolovými regály Drive-In

Sklady

Řízený sklad – I.

Přemýšlejte o řízeném skladu jako o možnosti, jak za pomoci počítačů zefektivnit provoz ve skladu. Můžete se spolehnout, že použití digitálních technologií povede ke snížení chyb způsobených zapisováním různých informací tužkou na papír, nehledě na omezení rizik spojených s přepisováním papírových údajů do firemního informačního systému. Ušetříte tak spoustu času a hlavně uvolníte své pracovníky pro jiné druhy činností, které jsou ve vašem skladu zapotřebí. Stručně řečeno, řízený sklad znamená přesnější informace o skladovaných artiklech získané za nesrovnatelně kratší dobu, a to všechno spolu se snížením nákladů na provoz vašeho skladu. Systémy pro řízení skladu tak dnes nepředstavují žádný módní technologický výstřelek, ale jedinou šanci, jak udržet krok s konkurencí, která již řízený sklad používá.

Sklady

Řízený sklad – II.

System řízeného skladu (warehouse management system) umožňuje za pomoci rádiových terminálů a čárových kódů řídit veškeré skladové operace a evidovat je v systému v reálném čase. System nejen zjednoduší a zprůhlední celou skladovou evidenci, ale také významnou měrou napomůže eliminovat chyby obsluhy. Za zmínku stojí i podstatné urychlení inventur. System poskytuje podrobné informace o uskutečněných pohybech každého zboží ve skladě, o tom, kdo kdy s jakou paletou manipuloval, vše za pomoci mezinárodních norem označování palet a zboží.

Sklady

Dynamický sklad – I.

Dynamické skladování spočívá ve změně regálového skladování, kde komponenty jsou skladovány na paletách, na dynamické skladování, kde jednotlivé komponenty jsou skladovány v malých standardních obalech na podvalnicích v kolejích nebo v nízkých dynamických regálech.



Sklady

Dynamický sklad – přednosti

- *Ochrana dílů před poškozením,*
- *přehledné skladování jednotlivých položek vždy na stejném místě,*
- *u položek s jednou kolejí 100 % dodržování FIFO,*
- *skladování na ploše uvolňuje prostor pro přehlednost závodu,*
- *nižší nároky na manipulační techniku,*
- *k řízení elektrických vozíků malého vláčku se nepožaduje žádné oprávnění ,*
- *nižší nároky na požární zabezpečení,*
- *vyšší bezpečnost práce,*
- *(úspora skladovací plochy).*

Sklady

Otázky k diskusi

Jaké používáte, případně s jakými druhy skladů se setkáváte ve svém nejbližším okolí? (doma, v obchodech, ve skladech,)

Je parkovací dům také sklad? Pokud ano, do jaké kategorie by spadal?

Co parkoviště v poslanecké sněmovně? ☺

Palety a balení

Obsah třetí části:

- *Druhy palet a balení.*
- *Euro palety.*
- *Plastové palety.*
- *Porovnání dřevěných a plastových palet.*

Palety a balení

Dělení obalů

- dle recyklovatelnosti (vratné x nevratné)
- dle druhu přepravovaného materiálu – látky (plynné, kapalné, pevné, hrubé, sypké,)
- dle priorit (primární x sekundární)
- dle okruhů (otevřené x uzavřené)

Palety a balení

Druhy palet a balení



Palety a balení

Gitterboxpalety - kovové

Konstrukční provedení palety umožňuje manipulaci třemi způsoby:

- v závěsném stavu
- pomocí vidlicových přepravních prostředků s možností zasunutí vidlic z kterékoliv strany
- posuvem palety po válečkové dráze

Stěny palety jsou vyplněny pletivem (průměr drátu 4,5 mm, velikost ok 50 x 50 mm). Přední stěna palety je dělená, s možností samostatného otevření horní nebo spodní části. V zavřené poloze je horní i spodní část zajištěna pomocí speciálních závěrů.

Konstrukce palety je uzpůsobena pro možné uložení až 5 palet na sebe.

Nosnost 1500 kg, hmotnost 85 kg, užitečný objem 0,75 m³.



Palety a balení

Skládací paletové kontejnery

Konstrukční provedení palety umožňuje manipulaci 2 způsoby:

- pomocí vidlicových přepravních prostředků s možností zasunutí vidlic z kterékoliv strany
- posuvem palety po válečkové dráze

Přístup a otvírání paletových kontejnerů až ze všech čtyř stran.

Nosnost 2250 kg, hmotnost 62 kg, užitečný objem 0,87 m³.



Palety a balení

Porovnání kovových a plastových boxů

Plastové boxy :

- *cca o 1/3 lehčí nežli kovové*
- *jsou vhodné pro lakované díly*
- *jsou dražší, ale celkové náklady včetně oprav jsou nižší*
- *100% ekologická recyklace*

Kovové boxy:

- *u nás nejrozšířenější – pozůstatek doby*
- *cenově dostupnější*
- *vhodné na venkovní přepravu a skladování*

Palety a balení

Dřevěné palety

Mezi palety na ligno-celulózové bázi lze zahrnout především produkty ze dřeva, z překližky, aglomerované dřevní hmoty, dále pak z lepenek (vlnitých a plných), nasávané papíroviny, voštinových sendvičů aj. Z nich jsou nejvíce zastoupeny palety ze dřeva (cca 75 %) - ať již v nevratném či vratném provedení.

Výroba palet v Evropě u EUR palet:

z cca 15,1 mil. v r. 1975 až na více než 36 mil. v r. 2001 a nadále vykazuje trvalý mírný nárůst.

Palety prosté – dělení

- paleta 600 x 800 mm a
- europaleta 800 x 1200 mm a
- paleta o rozměrech 1000 x 1200 mm (pro lepší využití plochy přepravních prostředků).

Palety a balení

Plastové palety



Palety a balení

Porovnání Europalet a plastových palet

Plastové palety :

- *cca o 1/3 lehčí nežli dřevěné*
- *jsou pevnější a vydrží déle nežli dřevěné*
- *jsou dražší a proto se používají v uzavřených okruzích*

Dřevěné palety:

- *nejrozšířenější na světě*
- *cenově dostupnější*
- *snadná „ekologická“ likvidace*

Palety a balení

Malé přepravy

- lépe chrání díly
- snadnější manipulace



uce



jší umístění u pracovišť nežli u palet a

nost k pracovišti – p

- vhodné na drobnější a lehčí díly



Palety a balení

Úkol - Dělení obalů

- dle recyklovatelnosti (vratné x nevratné)
- dle druhu přepravovaného materiálu – látky (plynné, kapalné, pevné, hrubé, sypké,)
- dle priorit (primární x sekundární)
- dle okruhů (otevřené x uzavřené)

Úkol:

Samostatně vymyslete alespoň 10 druhů obalů a přiřad'te k nim i oblast do které spadají.

(např. 0,5l pivní láhev – vratné)



Transportní a dopravní systémy

Obsah čtvrté části:

- *Doprava x přeprava.*
- *Dělení transportních a dopravních systémů.*
- *Vozíky.*
- *Dopravníky.*
- *Regálové zakladače.*
- *Manipulátory.*

<http://www.jungheinrich.cz>

<http://www.bt-forklifts.cz>

<http://www.kardex.com>

Transportní a dopravní systémy

Doprava x Přeprava

Doprava:

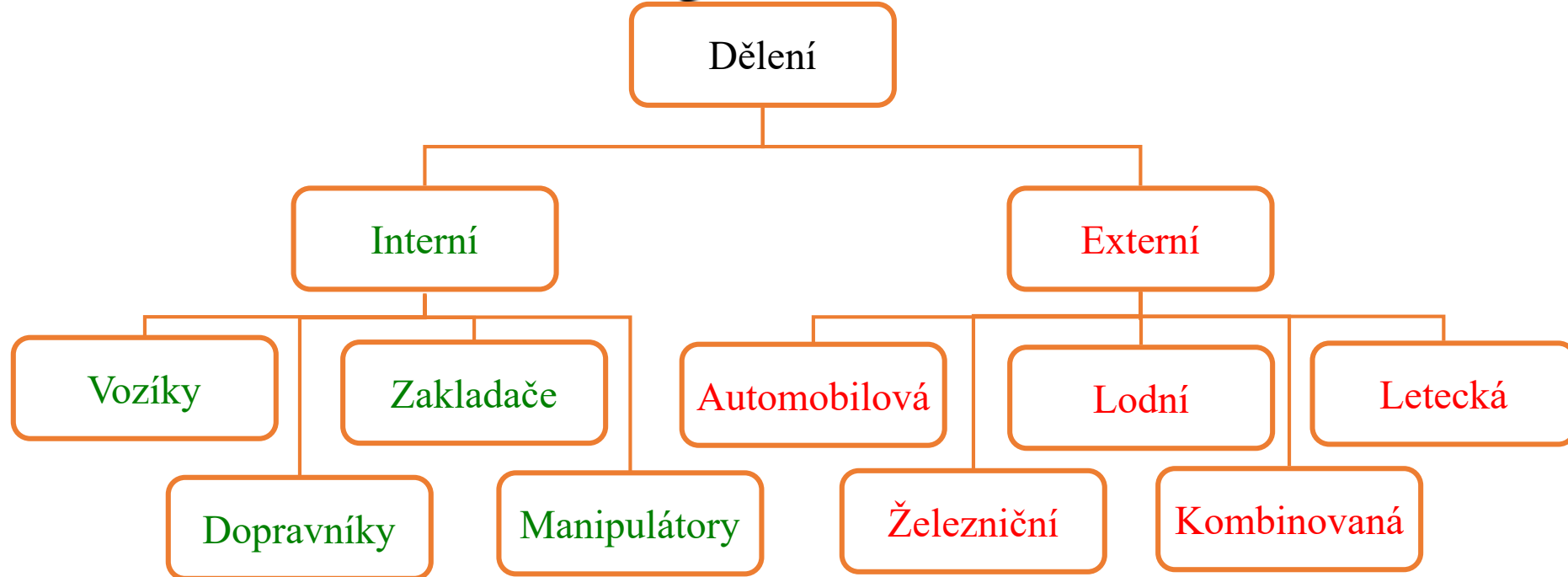
- *je odvětví národního hospodářství, které zajišťuje a uskutečňuje přemístování osob a věcí po dopravních cestách (infrastruktura).*
- *začíná převzetím od přepravce a končí dodání příjemci.*
- *tvoří páteřní subsystém logistického systému.*

Přeprava:

- *ta část dopravy, kterou se přímo realizuje přemístění.*
- *přeprava na paletách,*
- *přeprava v bednách,*
- *...*

Transportní a dopravní systémy

Dělení transportních a dopravních systémů



Transportní a dopravní systémy

Dělení vozíků

- *Paletové vozíky*
- *Elektrické nízkozdvížné vozíky*
- *Elektrické vysokozdvížné vozíky*
- *Čelní elektrické vysokozdvížné vozíky*
- *Vysokozdvížné vozíky s plynovým/ dieslovým pohonem*
- *Vysokozdvížné vozíky s výsuvným sloupem - Retraky*
- *a pod.*

Transportní a dopravní systémy

Paletové vozíky

Ruční paletovací vozík je ideálním „skladovým pomocníkem“ pro veškeré transportní úkoly na krátkých přepravních vzdálenostech. Zde se v plné míře projeví jeho veškeré přednosti. Maximální manévrovatelnost i v nejužších pracovních uličkách umožněná minimální možnou konstrukční délkou řídicího mechanismu vozíku. posuv...). Přesvědčí Vás svým obzvlášť tichým chodem a bezúdržbovým nasazením.



Transportní a dopravní systémy

Elektrické nízkozdvižné vozíky

S vozíkem ušetříte Váš cenný čas při přepravě zboží: Díky vyšší rychlosti v režimu spolujízdy řidiče (ve srovnání s vozíky pouze ručně vedenými) je umožněna zvláště hospodárná překládka zboží, jeho přeprava na větší vzdálenosti a vychystávání.

Svémi rozměry velmi kompaktní vozík je navržen pro flexibilní nasazení jako vozík s ručním vedením/spolujízdou řidiče, ideální ve stísněných prostorech, jako např. v nákladním automobilu. Stačí sklopit plošinu řidiče a boční madla a vozík zvládne i ty nejužší zatáčky.



Transportní a dopravní systémy

Elektrické vysokozdvížečné vozíky

Vozík je kombinací ručně vedeného vozíku a komfortního vozíku s plošinou pro spolujízdu řidiče. Jako ručně vedený vysokozdvíhací vozík nabízí:

- Vynikající výhled díky štíhlému rámu.
- Komfortní obsluhu funkcí zvedání a spouštění z hlavy oje.
- Zakládání do regálů až do výšky dle typu.
- Jemné ovládání rychlosti zdvihu a spouštění. – např. pro přesné a jemné usazení břemene do regálu.



Transportní a dopravní systémy

Čelní elektr. vysokozdvížeňové vozíky

Vhodné k použití v interních prostorech při přepravě a zakládání materiálů těžších hmotností.

Díky své ergonomii a pohodlí obsluhy je vhodný pro použití ve skladech.



Transportní a dopravní systémy

Vysokozdv. vozíky na plyn či naftu

Diesellové a plynové vysokozdvížené vozíky umožňují vysoký výkon především v reverzačním provozu (např. nakládka nákladních automobilů). Zde se plně uplatní přednosti tohoto druhu pohonu: dynamické zrychlení, rychlá reverzace a přesné najíždění.



Transportní a dopravní systémy

Vysokozdv. vozíky s výsuvným sloupem

Velmi úzká konstrukce umožňuje nasazení vozíku v úzkých pracovních uličkách. Úzké pracovní uličky dávají k dispozici nový skladový prostor (podle VDI, při uchopení europalety v podélném směru). Používání asynchronní techniky zaručuje vysoký výkon a redukci nároků na údržbu.



Transportní a dopravní systémy

Ostatní

Mezi vozíky lze zařadit ještě další jednoduchá zařízení a prostředky. Např. Plošinové vozíky s nosností 350 - 700 kg a další drobná manipulační technika jsou ručníky několika nosností, přepravní vozíky, kárky, zvedací mechanismy a další.



Např. kolečka k přepravním zařízením:
Nosnost: 50 - 400 kg



Např. kolečka pro velká zatížení:
Nosnost: 250 - 2000 kg

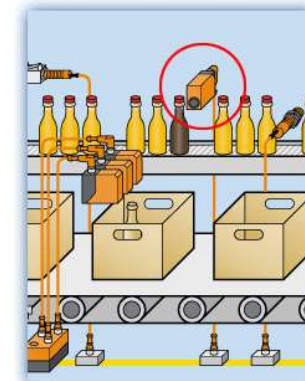
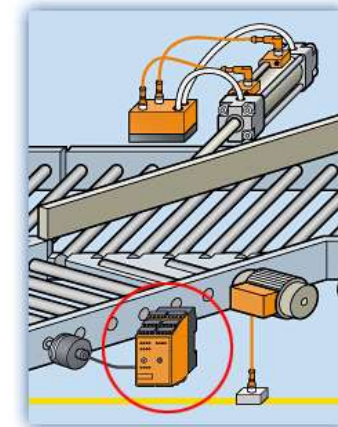
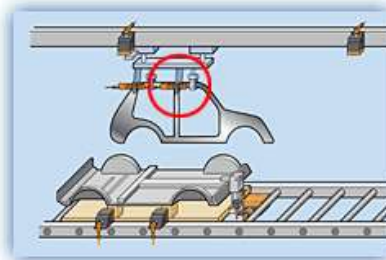
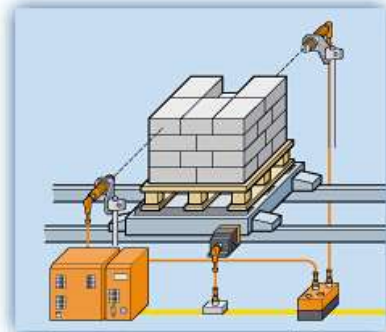
Transportní a dopravní systémy

Dopravníky

Ve skladech se používají převážně v regálech. A to většinou v regálech spádových.

Základní dělení dopravníků:

- válečkové,
- kluzné,
- pásové,
- řetězové,
- šnekové,
- elevátory,
- atd.



Transportní a dopravní systémy

Regálové zakladače

Regálové zakladače jsou mechanicky složitější zařízení pro ruční nebo zcela automatickou obsluhu skladů až do výšek 35 m. Déle trvající odladění řešení a vyšší pořizovací cena vybavení skladu s regálovými zakladači je vynahrazena získáním vysokého výkonu ve skladu (rychlost manipulace, vysoká obrátka skladu či rychlost vychystávání) při současně nízkých provozních nákladech.

Konstrukci regálového zakladače zpravidla tvoří nosný sloup, obslužná kabina a zakládací mechanismus - teleskopické vidle. Pojezd zakladače je po spodní kolejnici, montované na podlahu, horní kolejnice je vodící, zpravidla součástí regálové konstrukce.

Zakladače mohou přepravovat široké spektrum zboží, od krabic a přepravek přes palety (časté je zakládání dvou palet za sebou - double-deep) až po rozměrnější materiál, např. karosérie automobilů. Sklady s regálovými zakladači se rozměrově a funkčně navrhují pro instalace tohoto typu zařízení. Výjimkou nejsou stavby typu "silo", kdy konstrukce regálů, kromě zatížení od zboží a zakladačů, nese i opláštění a střechu skladu.

Transportní a dopravní systémy

Výhody regálových zakladačů

- vysoký výkon ve skladu (rychlost naskladnění/vyskladnění zboží, obrátka skladu)
- nízké náklady na provoz a údržbu
- možnost obsluhy několika uliček jedním regálovým zakladačem
- bezpečný přístup ke všem uličkám
- kolejové vedení zvyšuje bezpečnost ve skladu a vylučuje kontakt zakladače s regálovou konstrukcí
- možnost dodatečného zvýšení stupně provozního režimu zakladače až na plně automatický



Transportní a dopravní systémy

Manipulátory

Manipulátory jsou jednodušší zařízení s několika stupni volnosti. Převážně se využívají pro manipulaci s nestandardními druhy materiálů. (Např. plechy, trubky, ...)

Dělení:

Jeřáby, magnetické traverzy, kleště, nosíkové svěrky, vakuové manipulátory,....



Systemy automatické identifikace

Obsah páté části:

- *Komponenty systémů automatické identifikace.*
- *Čárové kódy.*
- *Radiofrekvenční identifikační systémy - RFID.*
- *Hlasová identifikace.*
- *Infračervené identifikační systémy - IRID.*

Systemy automatické identifikace

Komponenty systémů automatické identifikace

- Snímací zařízení:

Na místě styku hmotného a informačního systému umožňuje přečtení identifikačního kódu a jeho převedení do tvaru vhodného pro další zpracování. Identifikace je podmínkou pořízení, uchování a dalšího zpracování informací.

- Nosič kódu:

Slouží k zachycení symbolu kódu. Nosičem kódu může být přímo výrobek nebo jeho obal, štítek, visačka, etiketa, magnetická páska nebo proužek, karta apod. Nosič kódu odpovídá zvolené identifikační technologii podle konkrétních podmínek aplikace, je součástí hmotného systému a obvykle je fyzicky vázán k objektu identifikace.

- Programová jednotka:

Toto technické zařízení umožňuje uložení informace – identifikačního kódu na programovatelný nosič dat. Uplatňuje se u systémů automatické identifikace používajících programovatelná média. Je součástí informačního systému.

- Vyhodnocovací jednotka:

Umožňuje převedení kódu zjištěného snímacím zařízením do formy srozumitelné pro člověka, nebo pro automatické vyhodnocení a vyvolání následných činností nebo aktivit. Je součástí informačního systému, často však zabezpečuje zpětnou vazbu ve vztahu k identifikovaným objektům.

Systemy automatické identifikace

Přínosy zavedení systémů automatické identifikace

- *Úspora lidských zdrojů odstraněním neproduktivního přepisu dat*
- *Zpřesnění plánování a zrychlení rozhodování v operativním řízení se zkrácením neproduktivního průběžného času výroby jednotlivých zakázek*
- *Kvalitativně lepší zdroj dat pro normativní činnost, včetně možnosti sběru technologických informací*
- *Zvýšení informovanost o stavu rozpracovanosti zakázky, mezioperačních zásobách a tím i zkvalitnění služeb zákazníkům prostřednictvím rychlejší informovanosti a identifikace výrobků*
- *Jednoznačná identifikace komponent v průběhu celého výrobního cyklu podle norem jakosti ISO*
- *Snížení množství výskytu a odstraňování chyb, včetně úspor materiálu při zmetkových výrobcích*
- *Zaměnitelnost pracovníků na všech úrovních obsluhy*

Systemy automatické identifikace

Čárové kódy


Jako nástroj pro shromažďování a uchovávání dat vychází ze základního fyzikálního principu odrazu světla světlými plochami a jeho pohlcování plochami tmavými. Datové charakteristiky jsou prezentovány světlými pruhy – mezerami a tmavými pruhy – čárami řazenými za sebou podle určitých logických pravidel. Symbol čárového kódu je grafickým vyjádřením identifikačního čísla objektu (zboží, výrobku, palety atd.) ve formě schopné přečtení příslušným snímačem a jeho dekódování pro převod do paměťových médií odpovídající výpočetní techniky. V současné době se používá více typů čárových kódů. Nejvíce užívanou strukturou čárového kódu je mezinárodní 13 nebo 8místný kód EAN.

Systemy automatické identifikace

Čárové kódy



Linear Bar Codes


• BC 412 


• Code 39 

• Code 128 

• I2 of 5 

2D Symbologies

• Data Matrix 
(ECC 0-200)

• QR Code 

Stacked Symbology

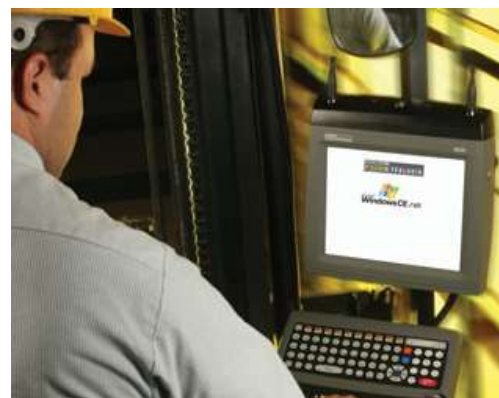
• PDF417 



Systemy automatické identifikace

Čárové kódy

- Terminály do ruky
- Vozidlové terminály
- Rádiové sítě
- Tiskárny



Systemy automatické identifikace

Radiofrekvenční technologie (RFID)

Zařízení přenáší radiový signál, který vyvolává odpověď ze speciálně navrženého štítku ve formě naprogramované rádiové zprávy. Systémy se skládají ze tří komponentů:

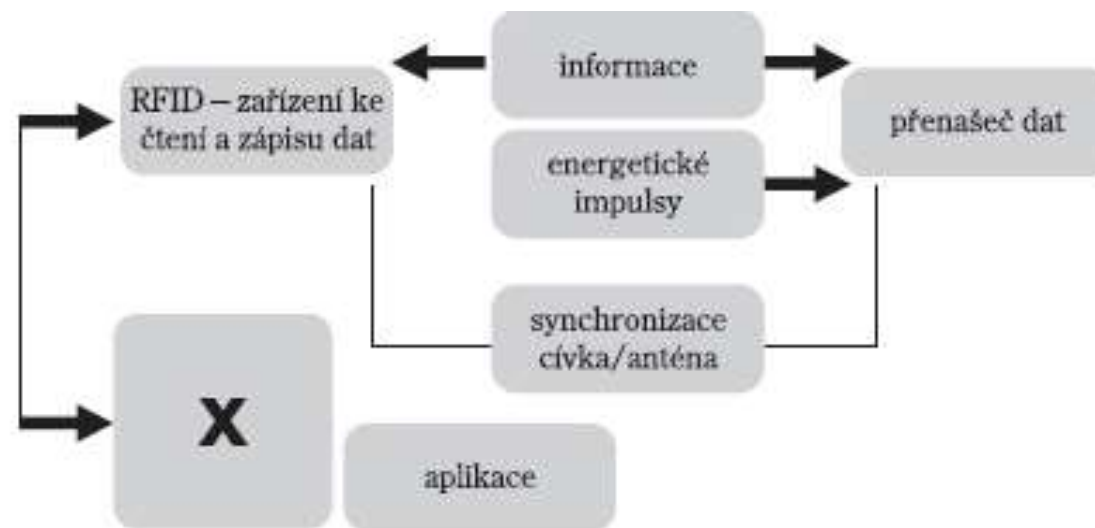
identifikačního štítku (pasivního nebo aktivního), snímače a antény. Identifikační štítek tvoří přijímací a vysílací antény, diskrétní součástky a integrovaný čip. Pasivní štítek aktivuje snímač, který pomocí antény vysílá v určitém kmitočtu impulsový nebo nemodulovaný radiofrekvenční signál. Štítek odpovídá pomocí zpětného využití malého množství energie přijatého signálu, napájí čip, který odešle kód zpět do snímače pomocí modulovaného radiofrekvenčního signálu. Aktivní štítek může data přijímat, ukládat i vysílat.

Systemy automatické identifikace

Radiofrekvenční technologie - RFID (Radio Frequency Identification)

Hlavní výhody:

- není nutná přímá viditelnost pro čtení a zapisování do tagů
- snížení chybovosti
- zlepšené řízení toku zboží
- vyšší stupeň automatizace
- digitální získávání informací
- rychlost pořízení informace
- mobilita
- možnost mnohačetného snímání
- odolnost a variabilita media
- dosah až 1m



Systemy automatické identifikace

RFID – co je to TAG?

RFID tag je paměťové medium používané v RFID systémech. Forma, tvar, materiál a rozměry tagů se mohou velmi lišit. Tag lze rozdělit na čtyři základních částí (viz obrázek).

- čip
- propojení
- anténa
- zapouzdření



Tagy se dají rozdělit dle možnosti zápisu:

Read only – pouze sériové číslo, zakódované při výrobě tagu

WORM (jednou zapsatelné) – vhodné pro etiketu na zboží

Read/Write – mnohokrát přepsatelné

Podle napájení:

Aktivní tagy - miniaturní baterie (dražší a těžší)

Pasivní tagy – nemají vlastní baterii a napájejí se přímo z pole snímače

Semiaktivní – mají baterii, která ovšem slouží pouze k zvýšení dosahu snímání

Systemy automatické identifikace

Rozdíl RFID oproti čárovým kódům

Jeden z hlavních rozdílů oproti čárovým kódům je možnost dále aktualizovat a doplňovat informace dříve zapsané v tagu (při použití read/write tagů). Tato technologie má i další výhody, například není nutná přímá viditelnost při snímání a zapisování. Zajímavá je i možnost snímání více tagů v jednom okamžiku. Další výhodou je větší odolnost vůči teplotě, vlhkosti a vlivům okolního prostředí obecně. Oproti běžným čárovým kódům umožňuje RFID i uchování všech dat (například o zboží) přímo v tagu. Z tohoto důvodu je možná i koncepce systémů využívajících RFID bez návaznosti na databázi podnikového IS.

Systemy automatické identifikace

Hlasová identifikace

Patří zatím k nejužívanějším biometrickým technologiím. Operátor říká čísla, slova nebo fráze do mikrofonu, který je spojen s počítačem. Software rozeznává zvukové vzory a datové vstupy a porovnáním je vyhodnocuje pro další zpracování. Během posledních několika let se ustálilo rozdělení hlasového příjmu na dvě samostatné skupiny, a to na příjem vybraných slov a na příjem normálně mluveného jazyka. První skupina je jednodušší a umožňuje zpravidla příjem 20 až 50 slov. Druhá skupina je mnohem složitější, umožňuje příjem vybraného slovníku a několika málo mluvčích.

Systemy automatické identifikace

Hlasová identifikace

Využívá se ve velkoskladech při vychystávání jednotlivých položek (druhů zboží) na jednu paletu. Případně vždy, když je nutné, aby skladník měl volné obě ruce.



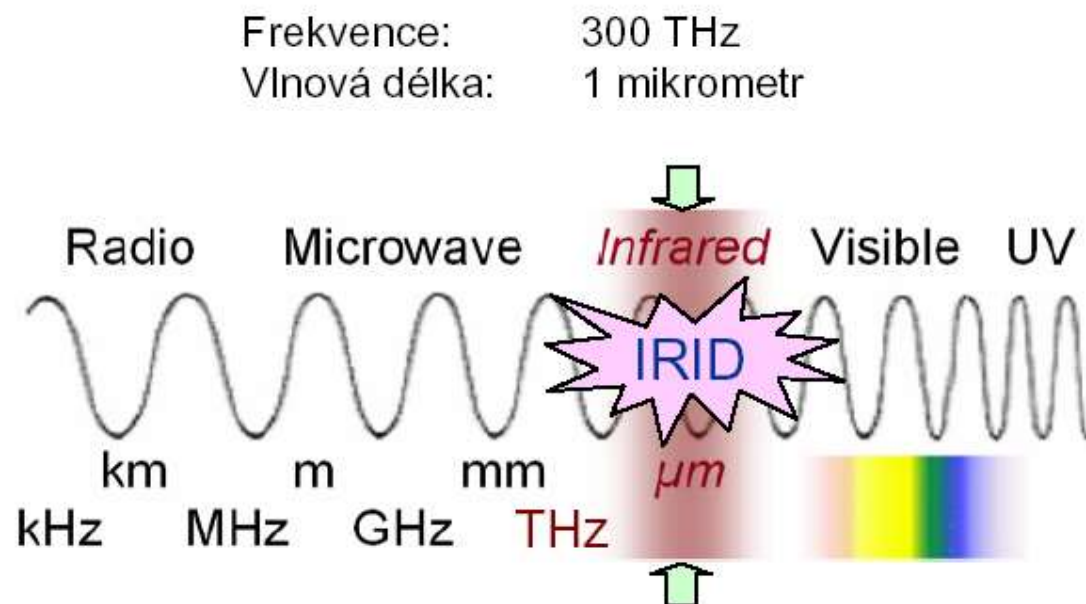
Systemy automatické identifikace

Infračervené technologie (IRID)

Pracuje na kombinaci principů čtení čárových kódů a RFID, ovšem s větším dosahem. (více jak 3 metry)

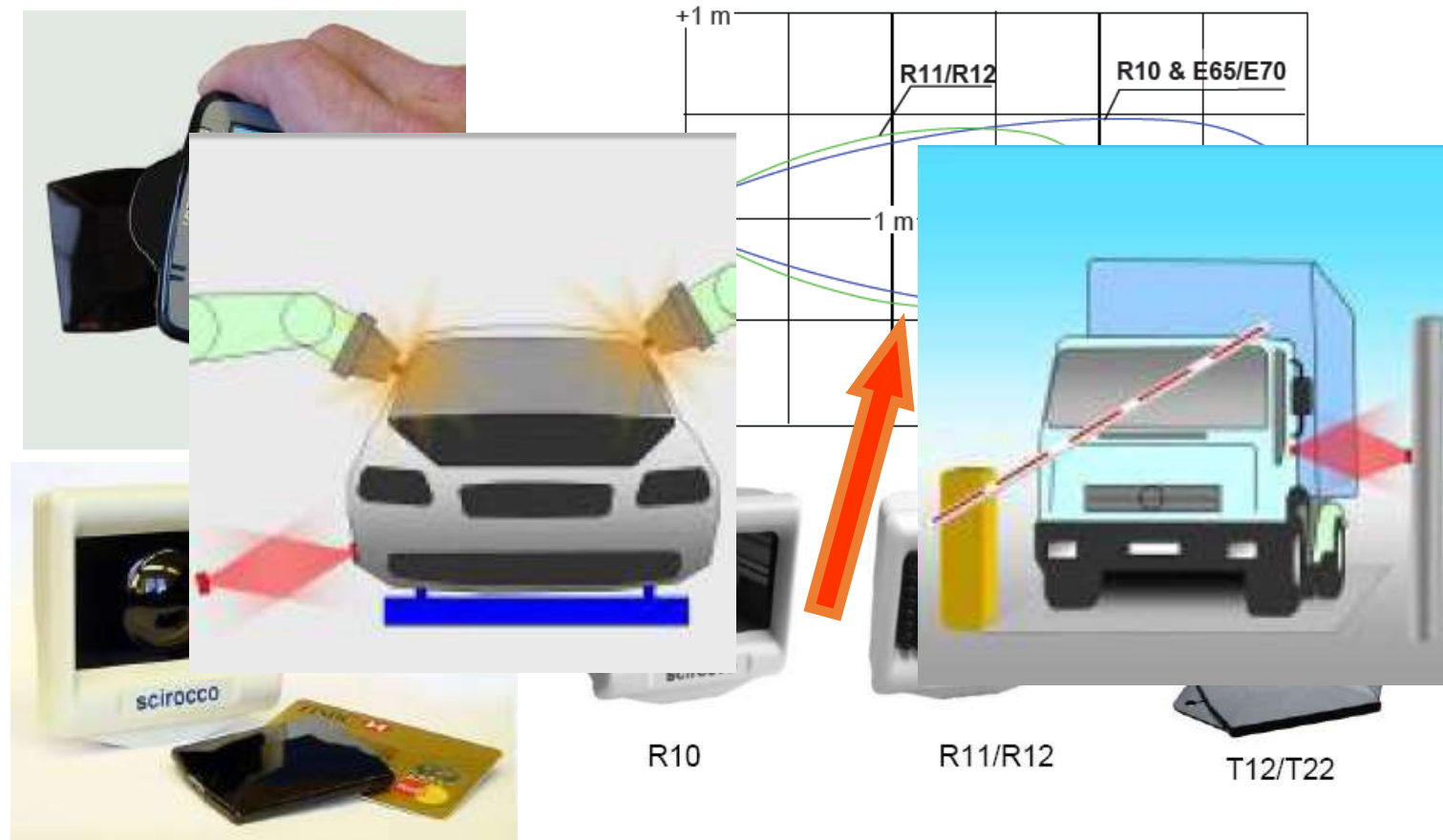
Přednosti:

- Kompaktnost
- Spolehlivost
- Dlouhý dosah čtení
- Směrnost
- Definovaná čtecí zóna
- Neovlivnění kovy
- Odolnost vodě
- Bezbateriové Tagy
- Není nutná RF licence



Systemy automatické identifikace

Infračervené technologie (čtečky a identifikační tagy)



Děkujeme Vám za pozornost.

Příklad

Příklad na návrh skladů:

Ve skupině navrhnete sklad včetně typu skladu, manipulační techniky a automatické identifikace pro:

- *Firmu na výrobu předních a zadních světlometů pro automobily (Expediční sklad).*
- *Firmu vyrábějící okna. (Mezisklad před montáží. Vyráběné + nakupované díly.)*
- *Firmu vyrábějící světla do supermarketů (Expediční sklad)*
- *Firmu vyrábějící světla do supermarketů (Mezisklad před montáží. Vyráběné + nakupované díly.)*

Ve skladu máte možnost mít cca 2500 skladových míst.

Svůj návrh přeneste a obhajte před ostatními.



Logistika

***Učební texty – souhrnné a individuální analýzy
část 4***

2019

Radek Havlík
tel.: 485 353 360
e-mail: radek.havlik@tul.cz
www.ksa.tul.cz

Analýzy stavu zásob

Souhrnné analýzy

- ABC analýza
- XYZ analýza - analýza obrátkovosti
- Analýza posledního výdeje

Individuální analýzy

- Analýza průběhu výdaje zásob
- Simulace průběhu výdeje zásob

Paretova, ABC a XYZ analýzy

Obsah

- *Paretova analýza a ABC analýza*
- *XYZ analýza*
- *Případové studie*
- *Příklad*

Paretova, ABC a XYZ analýzy

ABC analýza

Základním principem ABC analýzy je skutečnost, která vyplývá z tzv. Paretova pravidla, které říká, že 80% veškerých důsledků je způsobeno pouze asi 20% příčin.

A – malý počet položek s vysokou spotřebou (cca 20% položek, 80% spotřeby zdrojů)

B – něco mezi. U nich jde o kompromis mezi nízkou hodnotou průměrné zásoby a mezi malým objemem práce spojené s nákupem, resp. s výrobními zakázkami. Čím dražší je položka, tím menšími dávkami by se měla zásoba doplňovat.

C – velký počet položek s nízkou spotřebou zdrojů

Např. Výroba sekaček, automobilů, obráběcích strojů, pekařských výrobků,

Řízení zásob pro jednotlivé kategorie

Kategorie A

Patří sem položky s největším podílem na obratu. Při nákupu je potřebné provést detailní analýzu trhu (kvalita, cena, dodací lhůty) pro každou položku zvlášť

- *sledovat nevyřízené objednávky a provádět akce ihned po překročení dodací lhůty*
- *často provádět inventuru zásob (denně až měsíčně)*
- *při umístování každé objednávky propočítávat očekávanou poptávku, velikost dávky a pojistnou zásobu*
- *objednávat často v poměrně malých množstvích*
- *snažit se o zkracování dodací lhůty*
- *pravidelně hodnotit metodu predikování (předpovědi)*

Kategorie B

Obvykle se orientujeme na materiálové skupiny (ne na jednotlivé druhy materiálů), velikost objednáacího množství se většinou řídí statistickým odhadem.

- *stejná řídicí opatření jako u položek kategorie A s tím rozdílem, že budou méně často a velikosti dávek i pojistná zásoba budou větší*
- *zásoby řídit systémem pevných objednávacích okamžiků „s“*

Kategorie C

Objednáváme až na základě přímých požadavků.

- *řídit systémem pevných objednávacích okamžiků „s“ nebo systémem dvou zásobníků*
- *základním pravidlem je mít tyto položky na skladě*
- *pouze periodický přehled existující zásoby*
- *velká objednáací množství a vysoká úroveň dodavatelských služeb*

Paretova, ABC a XYZ analýzy

Historie

*Diagram je pojmenován po ekonomovi a sociologovi, jímž byl pan **Vilfredo Pareto**, který žil v letech 1848 – 1923. Tento ekonom popsal **nerovnoměrný efekt rozdělení bohatství**, jeho závěrem bylo, že rozdělení příjmů a bohatství je **asymetrické**, neboť pouze malá skupina lidí v dané zemi ovládá většinu majetku. Na základě výzkumu z různých zemí dospěl k výsledku, že **přibližně 80 % bohatství je spravováno zhruba 20 % populace dané země**.*

*Do praxe toto pravidlo uvedl Joseph Moses Juran, který se zabýval problematikou řízení kvality a který tuto myšlenku aplikovat na oblast průmyslu, kde definoval, že přibližně 80 % odstávek ve výrobě je způsobeno 20 % strojů konkrétního průmyslového objektu. Tento jev zobecnil na tvrzení, který dnes nazýváme Paretovo pravidlo, které říká: „**Za 80 % problémů ve výrobě může 20 % příčin**“.*

ABC analýza

Princip: zpravidla 80 % důsledků je dáno 20 %
všech možných příčin [Pareto]

Příklady z výroby:

Obrat: 80 % obratu je vytvořeno 20 % celého
sortimentu

Zásoby: 80 % nákladů na zásoby způsobuje
20% celého sortimentu

Sklad: 80 % všech výdejů se týká 20 %
sortimentu

Nákup: 80 % celkové nákupní hodnoty se
nakupuje u 20 % dodavatelů

Jakost: 80 % zmetků je způsobeno 20 %
možných příčin chyb

Netradiční příklady využití paretova pravidla

- 80% příjmů získáte od 20% zákazníků
- 20% reklamních aktivit přivede 80% zákazníků
- 80% dat přenese v datové síti 20% uživatelů
- 80% zábavy zažijete s 20% Vašich známých
- 80% skladové plochy vám zabere 20% skladových položek
- 80% výsledků získáte za 20% času
- 20% vašich obchodních zástupců zajistí 80% tržeb
- Nejčastěji nosíte 20% oblečení a 80% téměř nepoužíváte

Paretova, ABC a XYZ analýzy

- **Postup:**

- 1) Zaznamenat data (o všech typech neshod)

- 2) Setřídít data sestupně dle hodnot zvoleného ukazatele (např. dle četnosti)

- 3) Vypočítat kumulativní součty hodnot ukazatele a vyjádřit je v %

- 4) Sestrojit Paretův diagram

- **sloupcový graf**

- osa x rozdělena na stejné intervaly, jejich počet odpovídá počtu druhů neshod

- levá vertikální osa označena stupnicí od 0 do max.počtu zjištěných neshod

- pravá vertikální osa rozdělena stupnicí relativních kumulovaných součtů (0% až 100%)

- sestrojít **Lorenzovu křivku** (spojnice kumulativních četností v %)

- určit **bod zlomu**

- 5) Dle zvoleného kritéria vybrat nejzávažnější neshody

Paretova, ABC a XYZ analýzy

ABC a Paretova analýza

Výrobek	Počet/rok
KL	25300,00
K	44090,00
PPX	1121,00
SPW	238,00
TP	971,00
I	254572,00
PP	1700,00
L	300,00
TB	43020,00
LLY	12428,00
SOX	4735,00
C	840,00
P	42159,00
LEP	300,00
LV	42648,00
MICH	1500,00
SLIM	15542,00
SB	83059,00
E	100,00
TK	19537,00
TE	3820,00
NV	6580,00
IN	4990,00
LL	76743,00
RV	1430,00
EM	500,00
KM	13133,00
SPM	38492,00
LLX	196399,00
BE	2967,00

SUMA = 939214 ks/rok

$$KL [\%] = 25300/939214 * 100 = 2,69 [\%]$$

$$K [\%] = \dots$$

$$PPX [\%] = \dots$$

...

$$BE [\%] = \dots$$

Výrobek	Procento z celku
KL	2,69
K	4,69
PPX	0,12
SPW	0,03
TP	0,10
I	27,10
PP	0,18
L	0,03
TB	4,58
LLY	1,32
SOX	0,50
C	0,09
P	4,49
LEP	0,03
LV	4,54
MICH	0,16
SLIM	1,65
SB	8,84
E	0,01
TK	2,08
TE	0,41
NV	0,70
IN	0,53
LL	8,17
RV	0,15
EM	0,05
KM	1,40
SPM	4,10
LLX	20,91
BE	0,32

Paretova, ABC a XYZ analýzy

ABC a Paretova analýza

Výrobek	Procento z celku	Výrobek	Procento z celku	Kumul. p.
I	27,10	I	27,10	27,10
LLX	20,91	LLX	20,91	48,02
SB	8,84	SB	8,84	56,86
LL	8,17	LL	8,17	65,03
K	4,69	K	4,69	69,72
TB	4,58	TB	4,58	74,31
LV	4,54	LV	4,54	78,85
P	4,49	P	4,49	83,33
SPM	4,10	SPM	4,10	87,43
KL	2,69	KL	2,69	90,13
TK	2,08	TK	2,08	92,21
SLIM	1,65	SLIM	1,65	93,86
KM	1,40	KM	1,40	95,26
LLY	1,32	LLY	1,32	96,58
NV	0,70	NV	0,70	97,28
IN	0,53	IN	0,53	97,81
SOX	0,50	SOX	0,50	98,32
TE	0,41	TE	0,41	98,73
BE	0,32	BE	0,32	99,04
PP	0,18	PP	0,18	99,22
MICH	0,16	MICH	0,16	99,38
RV	0,15	RV	0,15	99,53
PPX	0,12	PPX	0,12	99,65
TP	0,10	TP	0,10	99,76
C	0,09	C	0,09	99,85
EM	0,05	EM	0,05	99,90
L	0,03	L	0,03	99,93
LEP	0,03	LEP	0,03	99,96
SPW	0,03	SPW	0,03	99,99
E	0,01	E	0,01	100,00

A

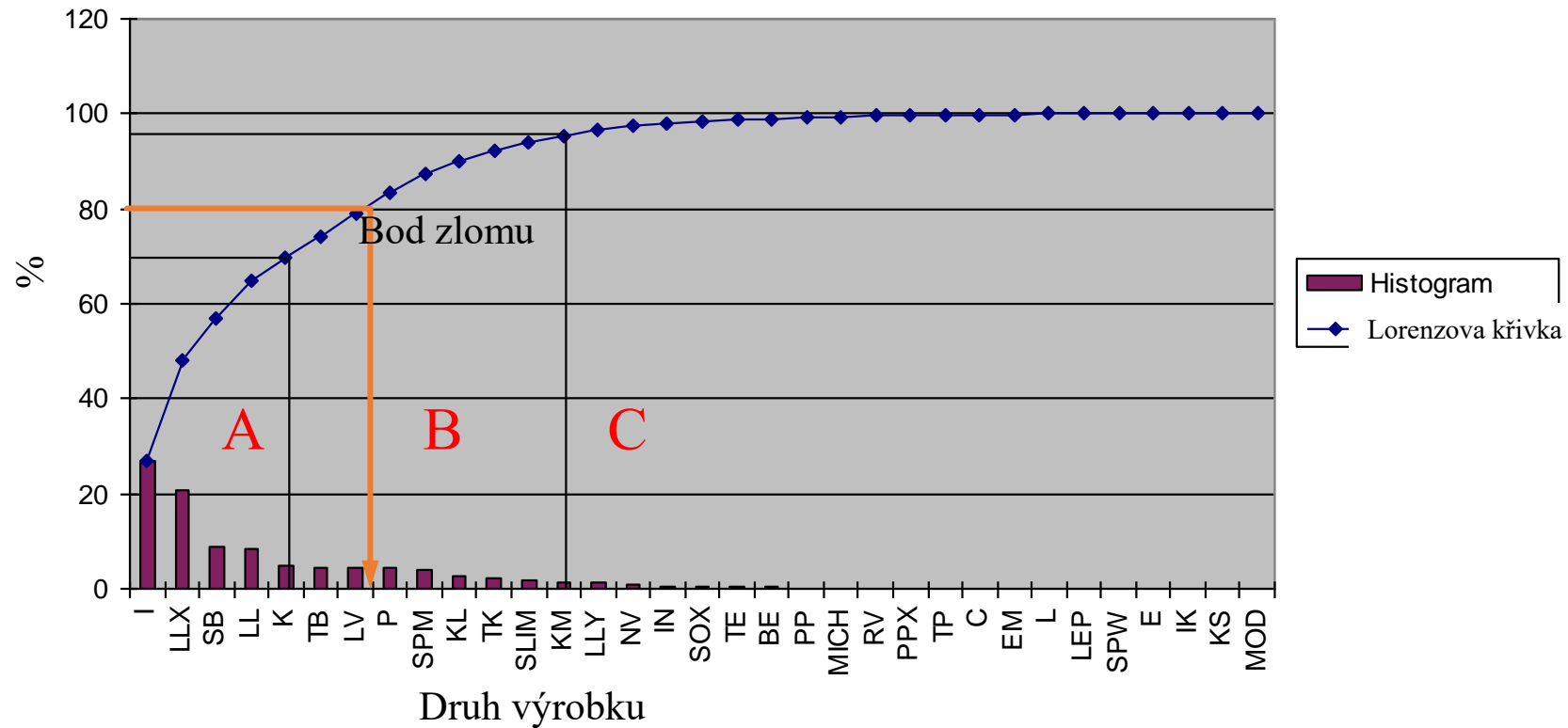
B

C

Výrobek	Procento z celku	Kumul. p.
I	27,10	27,10
LLX	20,91	48,02
SB	8,84	56,86
LL	8,17	65,03
K	4,69	69,72
TB	4,58	74,31
LV	4,54	78,85
P	4,49	83,33
SPM	4,10	87,43
KL	2,69	90,13
TK	2,08	92,21
SLIM	1,65	93,86
KM	1,40	95,26
LLY	1,32	96,58
NV	0,70	97,28
IN	0,53	97,81
SOX	0,50	98,32
TE	0,41	98,73
BE	0,32	99,04
PP	0,18	99,22
MICH	0,16	99,38
RV	0,15	99,53
PPX	0,12	99,65
TP	0,10	99,76
C	0,09	99,85
EM	0,05	99,90
L	0,03	99,93
LEP	0,03	99,96
SPW	0,03	99,99
E	0,01	100,00

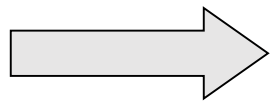
Paretova, ABC a XYZ analýzy

ABC a Paretova analýza



Klasifikace dodavatelů dle ABC

- Pozornost a aktivity se soustředí na dodávky a materiály s velkým hospodářským významem



*je třeba se zaměřit na
dodavatele s velkým obratem*

Třída	Podíl na obratu (%)	Podíl na počtu dodavatelů (%)
A	76	2
B	19	27
C	5	71

Paretova, ABC a XYZ analýzy

XYZ analýza

Klasifikace podle obrátkovosti (XYZ), neboli dle charakteru jejich spotřeby (položky se stálou spotřebou, s proměnlivou spotřebou a s občasnou spotřebou)

Obrátkovost = roční objem prodeje / průměrná hodnota zásob

X – vysoká obrátkovost (hodně se prodá, málo se zdrží na skladě), položky se stálou spotřebou, které vykazují pouze malé výkyvy v porovnání s jejich absolutní výškou. Budoucí potřeba je snadno předpověditelná s vysokou statistickou přesností.

Y – něco mezi, položky s proměnlivou spotřebou ovlivněnou především sezónními výkyvy. Nebo jsou charakterizované tendrem růstu či poklesu. Lze je předpovědět se střední přesností.

Z – nízká obrátkovost, položky s občasnou spotřebou. Nemá praktický význam zde provádět jakékoliv předpovědi. Objednání se provádí až v případě potřeby.

Paretova, ABC a XYZ analýzy

XYZ analýza

Klasifikace podle obrátkovosti (XYZ)

Obrátkovost = roční objem prodeje / průměrná hodnota zásob

X – vysoká obrátkovost (hodně se prodá, málo se zdrží na skladě)

Y – něco mezi

Z – nízká obrátkovost

Vhodnost využití logistických technologií

AX – vhodné použít JIT (just in time), tolerance v řádu minut, max hodin

AZ, BX – rozptyl dodávek v řádu hodin

CZ – dodání na náhodnou objednávku (např. letecky z centrálního skladu)

Paretova, ABC a XYZ analýzy

Kombinace klasifikace ABC a XYZ

Vhodnost využití logistických technologií

AX – vhodné použít JIT (just in time), tolerance v řádu minut, max hodin

AZ, BX – rozptyl dodávek v řádu hodin

CZ – dodání na náhodnou objednávku (např. letecky z centrálního skladu)

Materiál	A	B	C
Materiál X	Vysoká hodnota spotřeby	Prostřední hodnota spotřeby	Nižší hodnota spotřeby
	Vysoká kvalita prognózy	Vysoká kvalita prognózy	Vysoká kvalita prognózy
Materiál Y	Vysoká hodnota spotřeby	Prostřední hodnota spotřeby	Nižší hodnota spotřeby
	Střední kvalita prognózy	Střední kvalita prognózy	Střední kvalita prognózy
Materiál Z	Vysoká hodnota spotřeby	Prostřední hodnota spotřeby	Nižší hodnota spotřeby
	Nižší kvalita prognózy	Nižší kvalita prognózy	Nižší kvalita prognózy

Případové studie

Paretova analýza – příklad č.1

Zadání příkladu – definice problému

V tomto konkrétním případě byla provedena statistická analýza poruch na čtyřech výrobních linkách na výrobu brzdových kotoučů a brzdového obložení. Analýza byla provedena ze seřizovacích listů, kde byly zapsány prostoje linek v minutách. Prostoje byly popsány kódy 1 až 14, reprezentující vždy konkrétní důvod prostoje.

Např. 1 = není materiál, 2 = seřizování nástrojů,

(viz. následující snímek)



Typ	DF	Cyklus	Datum:				Směna:	LIST PRŮKAZNOSTI					Operátor:	Týden	BRZDOVÉ KOTOUČE			
	1584		103	8.5.2002				A	Linka:	E4	Začátek směny: 06:00							
Hod	Čas	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	Cíl	STROJ	Vz	Mz	Poznámka
1	00																	

Důvody zastavení:		Celkem		Celkem		
1.Výměna VBD				8.Porucha EW		
2.Výměna nástroje				9.Porucha Chiron	15	
3.Seřízení korekce				10.Porucha CEMB		
4.Přehození typu	10			11.Školení, porada		
5.Seřízení soft.(úprava prog.)	185			12.Úklid		
6.Měření				13.Chybí operátor(balič)		
7.Nedostatek materiálu(zakázky)				14.Energie(živly)		
Poznamky:						
					Součet	190

Křídlené čerpadlo 30

8.	13:00																	
----	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Denní údržba na strojích ANC / NE

Důvody zastavení:		Celkem		Celkem		
1.Výměna VBD				8.Porucha E/W		
2.Výměna nástroje				9.Porucha Chiron	15	
3.Seřízení korekce				10.Porucha CEMB		
4.Přehození typu	10			11.Školení, porada		
5.Seřízení soft.(úprava prog.)	185			12.Úklid		
6.Měření				13.Chybí operátor(balič)		
7.Nedostatek materiálu(zakázky)				14.Energie(živly)		
Poznamky:						
					Součet	190

Křídlené čerpadlo 30

Cíl =	253	105	-6	-4	OK= 95
Podpis	Slevárna		Číslo příjemky		
Mistr:	4		200547		
Operátor:	fiore				
OTK:					

vyrobena :

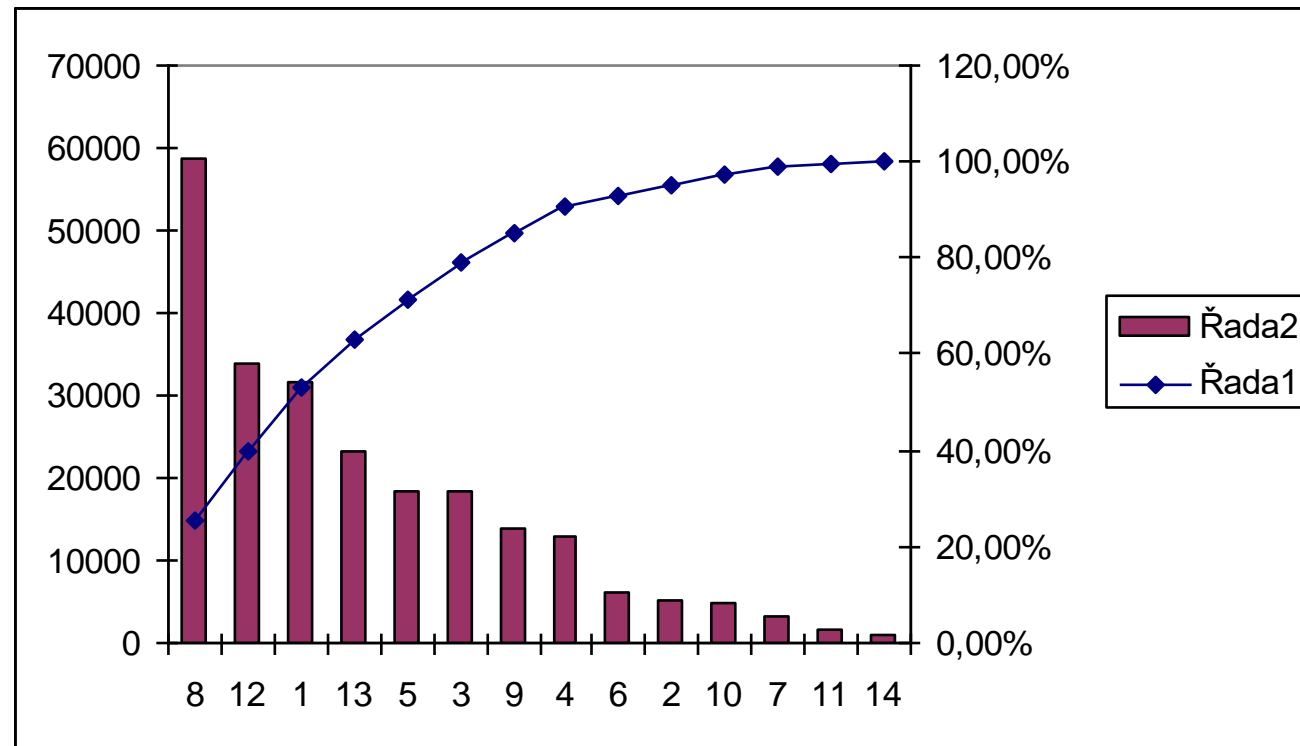
ATU	NEM.	ANG.
	95	



Paretova analýza – příklad č.1

Porucha č.

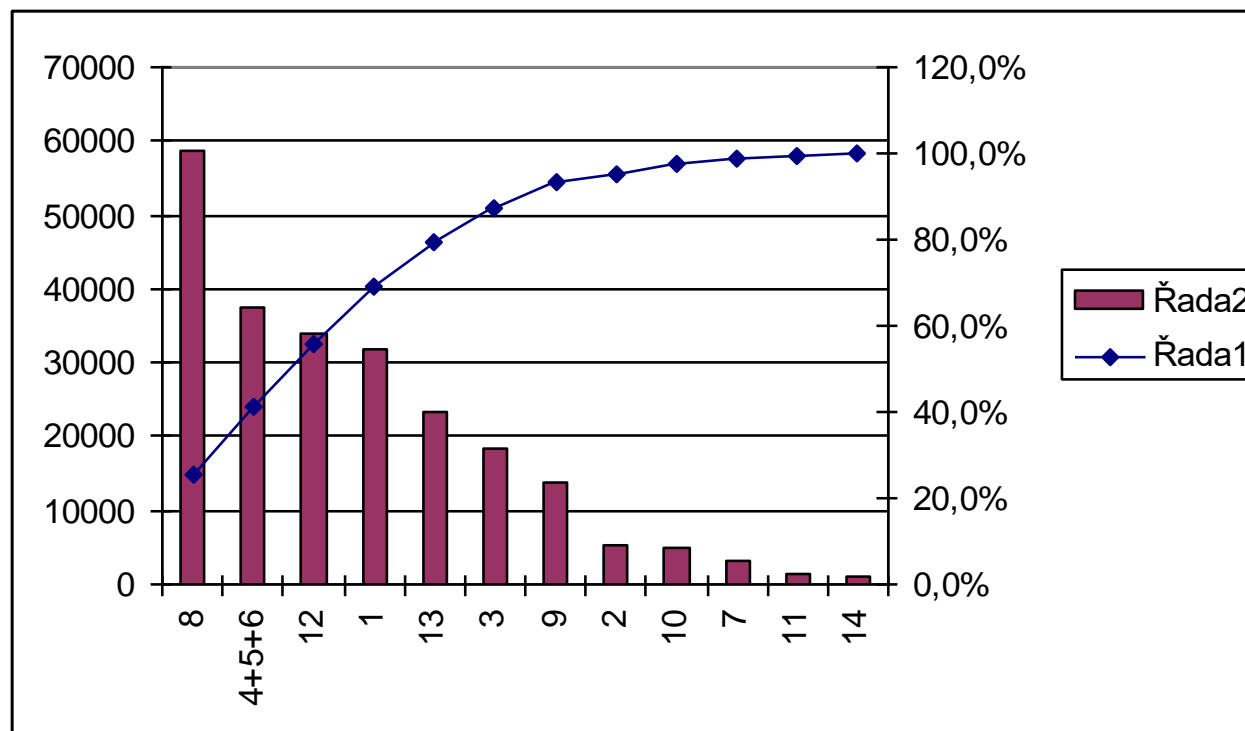
	8	12	1	13	5	3	9	4	6	2	10	7	11	14	SUMA
SUMA	58556	33766	3165 1	2331 3	1844 0	1827 2	1389 5	1279 4	6071	5189	4800	3325	1485	1120	232677
Poruchy v %	25,2%	14,5%	13,6 %	10,0 %	7,9%	7,9%	6,0%	5,5%	2,6%	2,2%	2,1%	1,4%	0,6%	0,5%	100,0%
Paret	25,2%	39,7%	53,3 %	63,3 %	71,2 %	79,1 %	85,1 %	90,5 %	93,2 %	95,4 %	97,5 %	98,9 %	99,5 %	100,0 %	100,0%



Paretova analýza – příklad č.1

Porucha č.

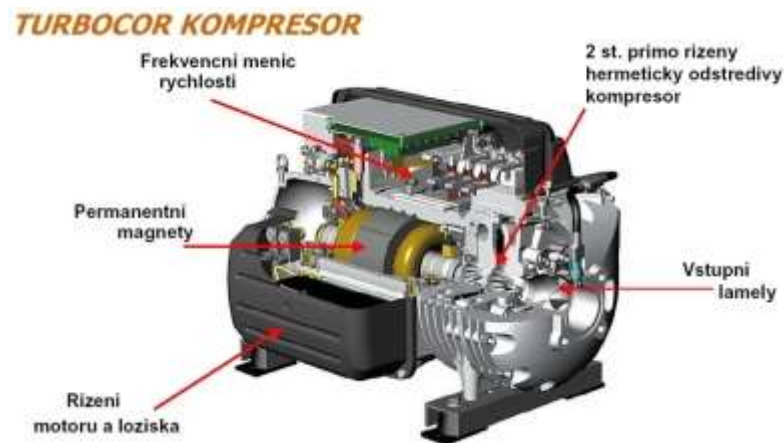
	8	4+5+6	12	1	13	3	9	2	10	7	11	14	SUMA
SUMA	58556	37305	33766	31651	23313	18272	13895	5189	4800	3325	1485	1120	232677
Poruchy v %	25,2%	16,0%	14,5%	13,6%	10,0%	7,9%	6,0%	2,2%	2,1%	1,4%	0,6%	0,5%	100,0%
Paret	25,2%	41,2%	55,7%	69,3%	79,3%	87,2%	93,1%	95,4%	97,4%	98,8%	99,5%	100,0%	100,0%



Paretova analýza – příklad č.2

Zadání příkladu – definice problému

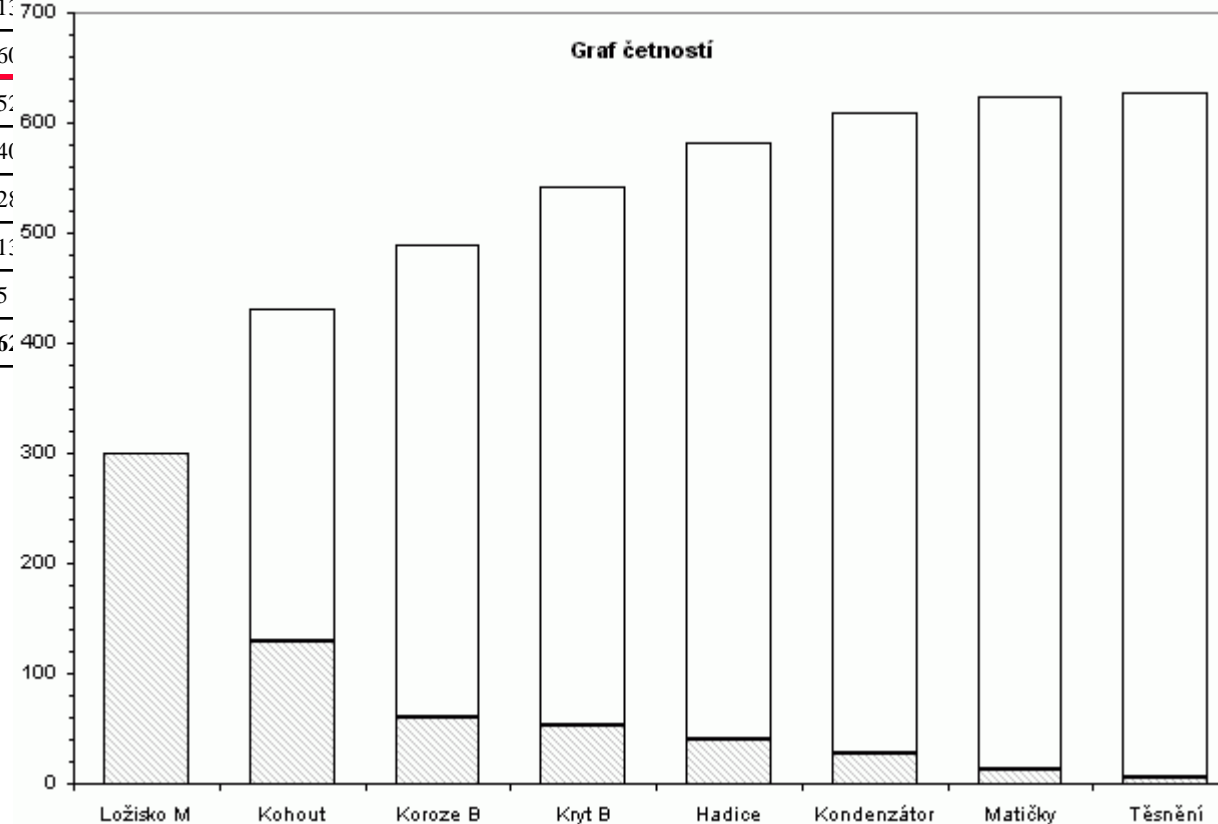
Kontrolou na pracovišti výroby kompresorů byly zjištěny následující vady uvedené v následující tabulce. Z nich byla sestavena tabulka četností a pomocí Paretova principu byla odhalena oblast na kterou je potřeba se zaměřit.



Paretova analýza – příklad č.2

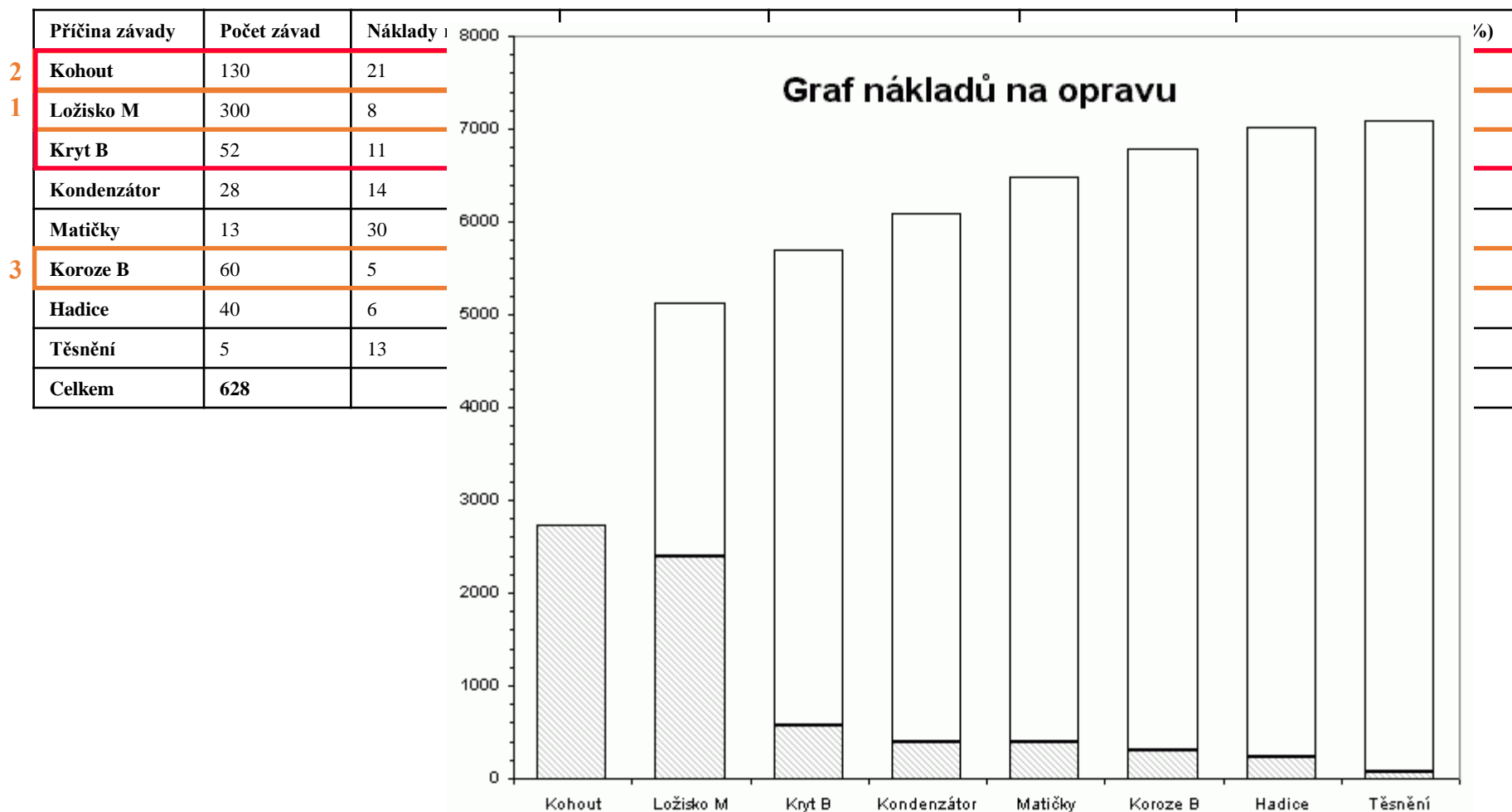
Tabulka četností poruch

Příčina závady	Počet závad	Kumulovaný počet závad	Počet závad (%)	Kumul. počet závad (%)
Ložisko M	300	300	47,8	47,8
Kohout	117	417	65,5	65,5
Koroze B	60	477	74,5	74,5
Kryt B	52	529	83,6	83,6
Hadice	40	569	89,8	89,8
Kondenzátor	28	597	94,5	94,5
Matičky	12	609	96,6	96,6
Těsnění	5	614	97,6	97,6
Celkem	640	640	100,0	100,0



Paretova analýza – příklad č.2

Tabulka nákladů na opravu



Modus

ABC a Paretova analýza

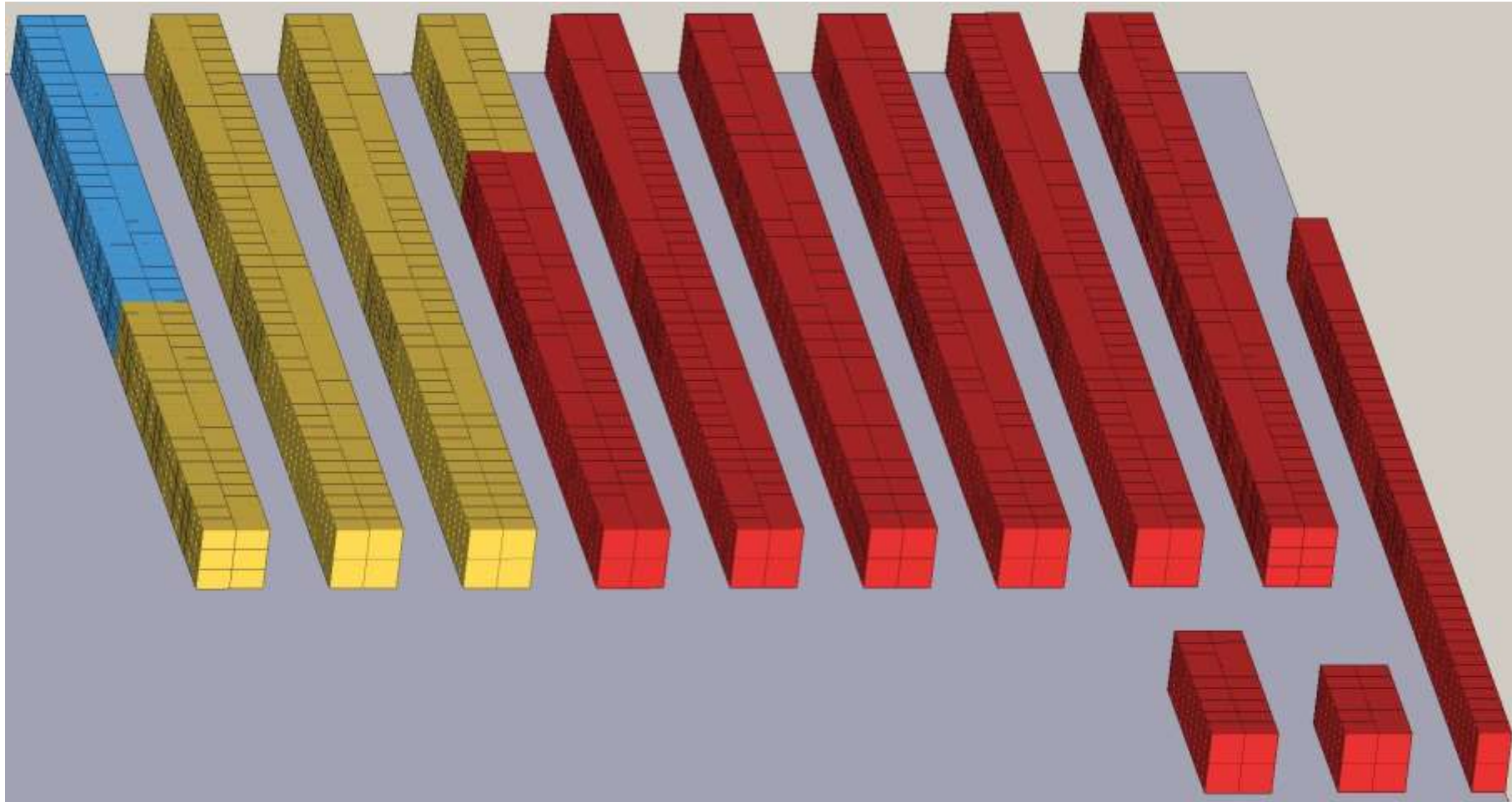
A

B

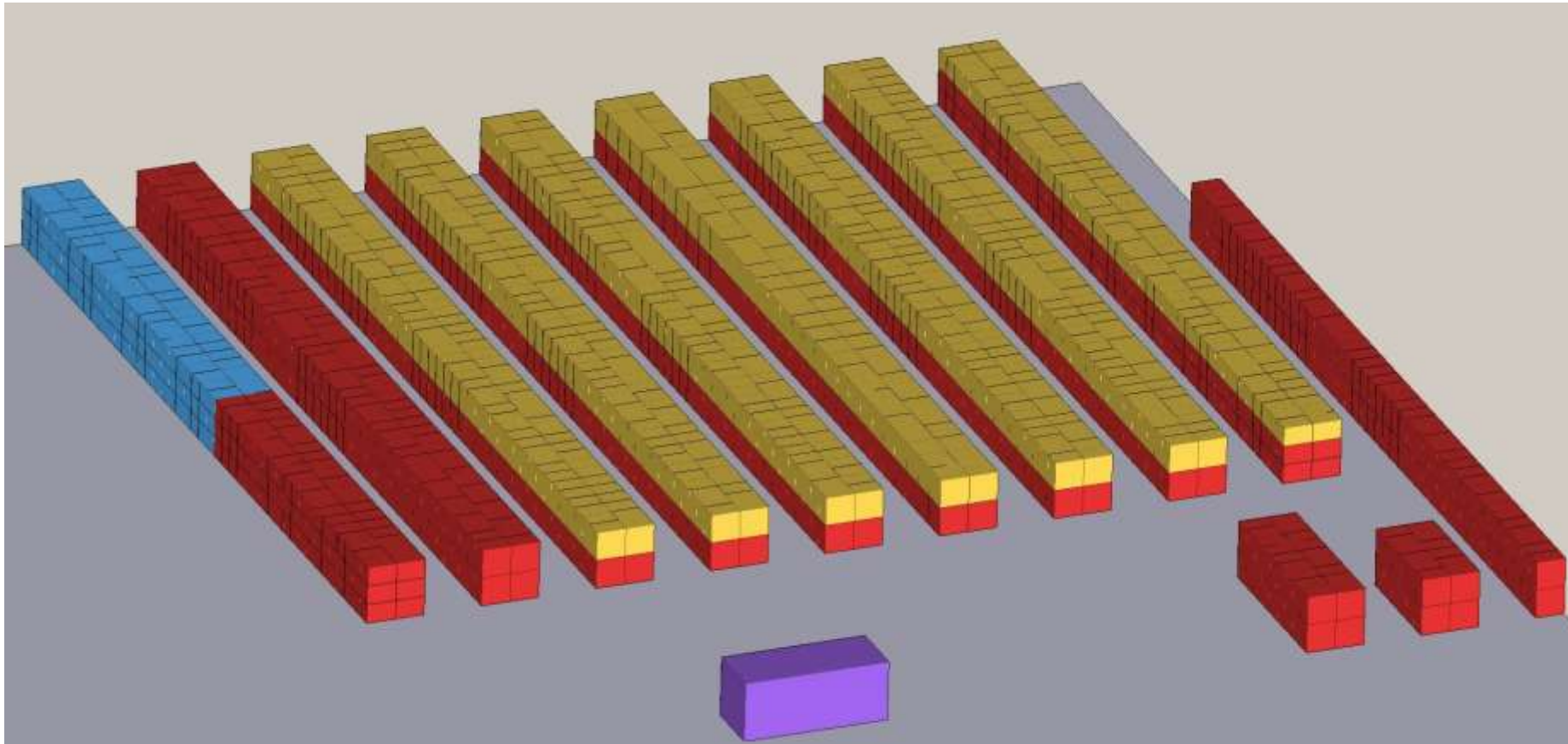
C

Výrobek	Procento z celku	Kumul. p.
I	27,10	27,10
LLX	20,91	48,02
SB	8,84	56,86
LL	8,17	65,03
K	4,69	69,72
TB	4,58	74,31
LV	4,54	78,85
P	4,49	83,33
SPM	4,10	87,43
KL	2,69	90,13
TK	2,08	92,21
SLIM	1,65	93,86
KM	1,40	95,26
LLY	1,32	96,58
NV	0,70	97,28
IN	0,53	97,81
SOX	0,50	98,32
TE	0,41	98,73
BE	0,32	99,04
PP	0,18	99,22
MICH	0,16	99,38
RV	0,15	99,53
PPX	0,12	99,65
TP	0,10	99,76
C	0,09	99,85
EM	0,05	99,90
L	0,03	99,93
LEP	0,03	99,96
SPW	0,03	99,99
E	0,01	100,00

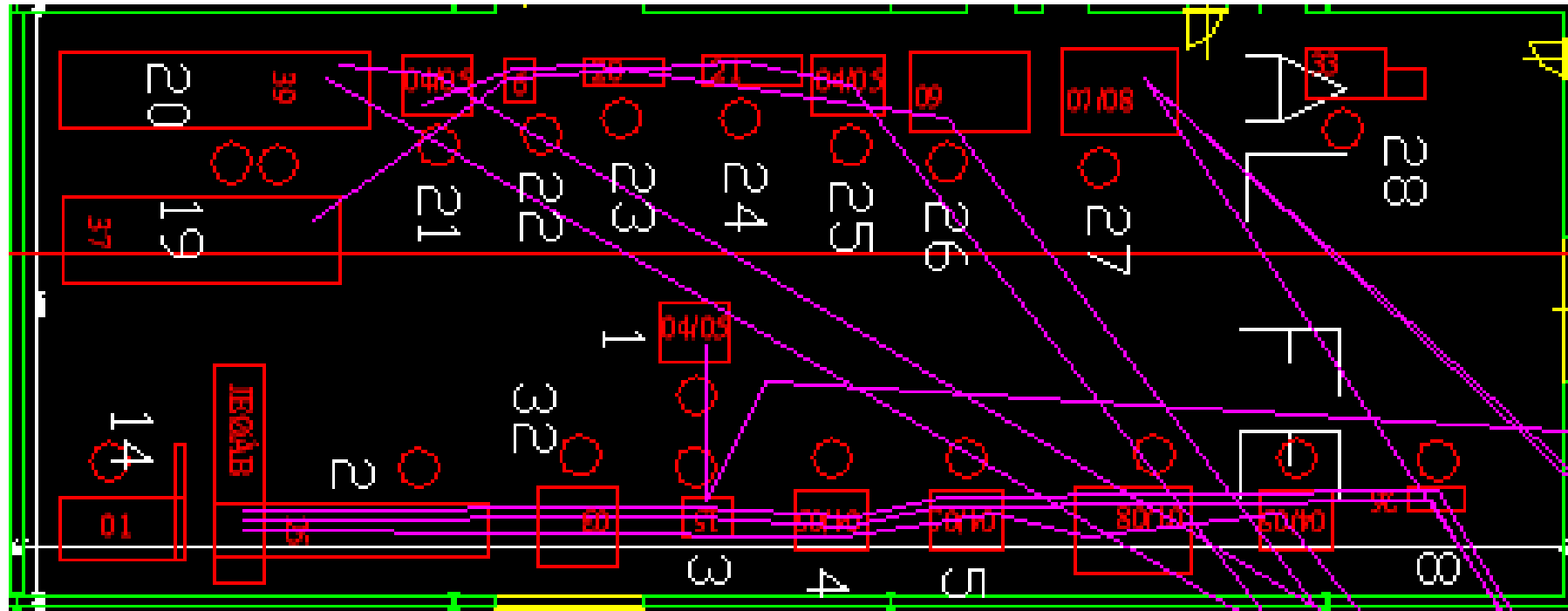
Uspořádání skladu 1

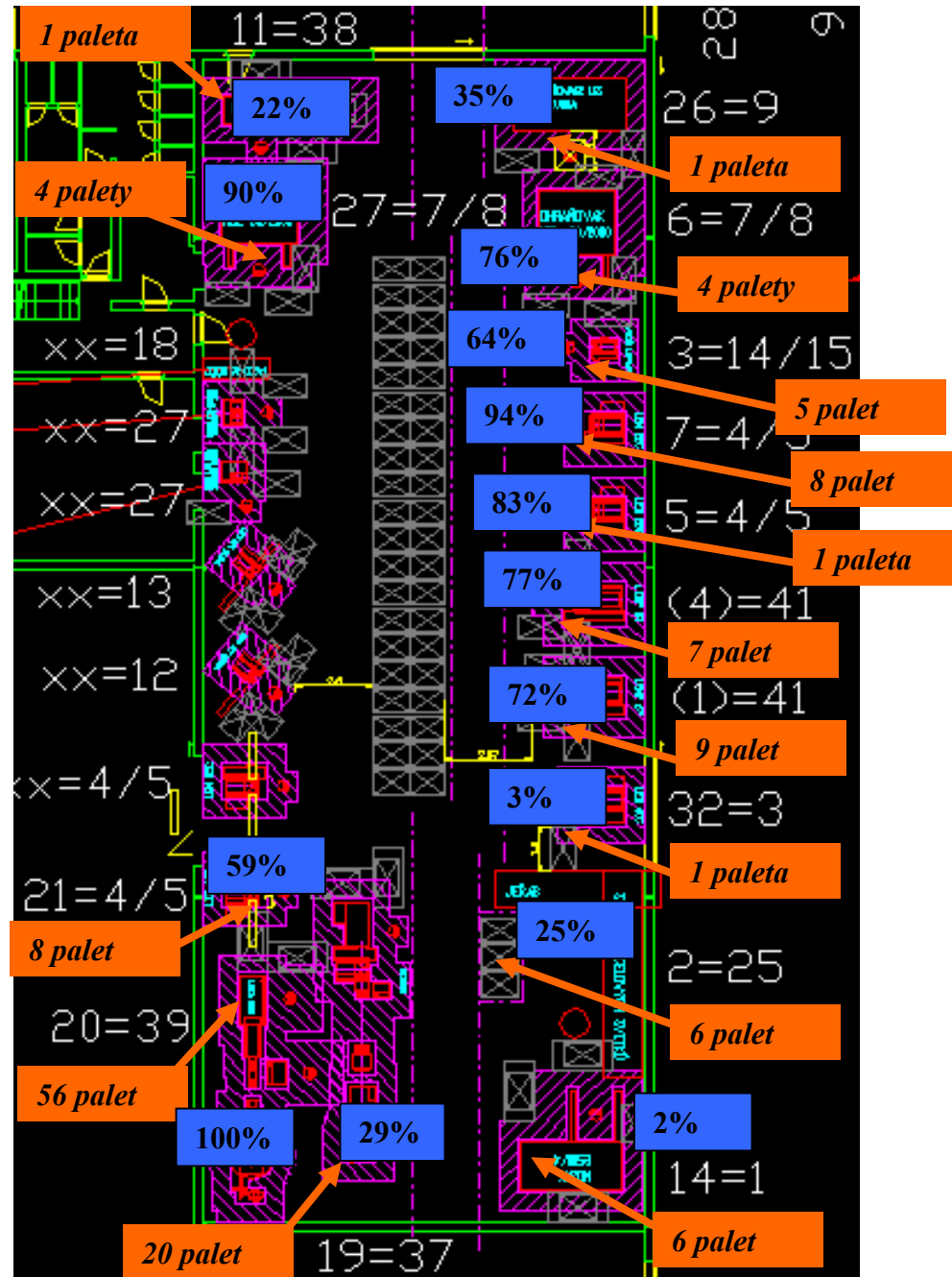


Upořádání skladu 2



Layout - ideální stav





Paretova analýza – ZÁVĚR (shrnutí)

Samotná konstrukce Paretových grafů není nikterak náročná. Lze ji zvládnout i bez výpočetní techniky. Největší výhodou těchto analýz je především v jasné vizualizaci. Již při prvním pohledu na Paretův graf je totiž jasně vidět, kde se nachází problém. V případě křivky kumulativní četnosti (Lorenzovy křivky) je pak vidět hlavní příčiny. Především díky těmto dvěma výhodám je tato metoda poměrně často využívána.

Paretovy diagramy jsou v podstatě histogramy, které zobrazují rozdělení problémů (či nějakého jiného znaku, závisí na oblasti použití) do několika smysluplných kategorií.

Je nutné si ale uvědomit, že přístup této analýzy spočívá především ve faktu, že je ji nutné provádět opakovaně - jen tak lze vidět výsledky této metody - a zároveň i další vady. Na rozdíl například od komplexního přístupu ke kvalitě (metoda TQM), tato metoda se soustřeďuje především na nejzávažnější chybu výrobku.

Děkuji Vám za pozornost.

Paretova analýza – příklad k řešení

Zadání příkladu – definice problému

Proved'te pomocí Paretova principu a ABC analýzy rozbor sortimentu při rozvozu piva dle přiložené tabulky.

- a) s ohledem na nakládku/vykládku nákladního automobilu

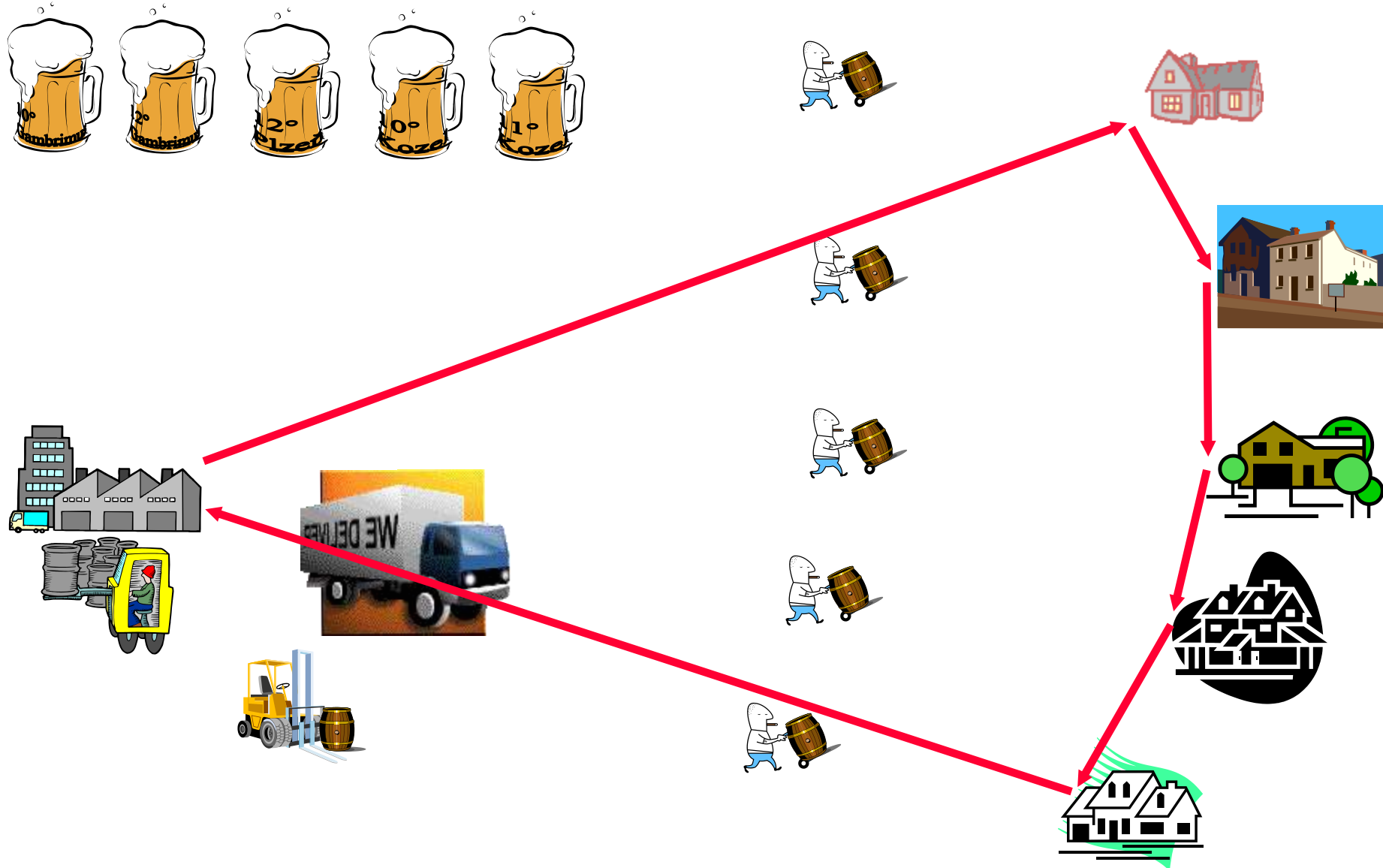
(Jak správně naložit automobil, tak abychom při vykládce měli co nejméně manipulace? Omezující podmínky: 1. Vždy se nakládá kompletně jeden druh piva pro celou trasu; 2. Automobil se nakládá a vykládá pouze z čela.)

- b) s ohledem na spotřebovávané množství

(Analyzujte spotřebu piva s ohledem na zisk.)



Paretova analýza – příklad k řešení





Logistika

***Učební texty – metody analýzy a řízení zásob
část 5***

2019

Radek Havlík
tel.: 485 353 360
e-mail: radek.havlik@tul.cz
www.ksa.tul.cz

Cíl dnešní přednášky:

***Seznámit se základními
metodami analýzy a řízení zásob.***

Proč je to důležité ?

Náklady na zásoby

1. Pořizovací náklady – fixní charakter

- příprava, vystavení a odeslání objednávky
- na příjem, dopravu ...

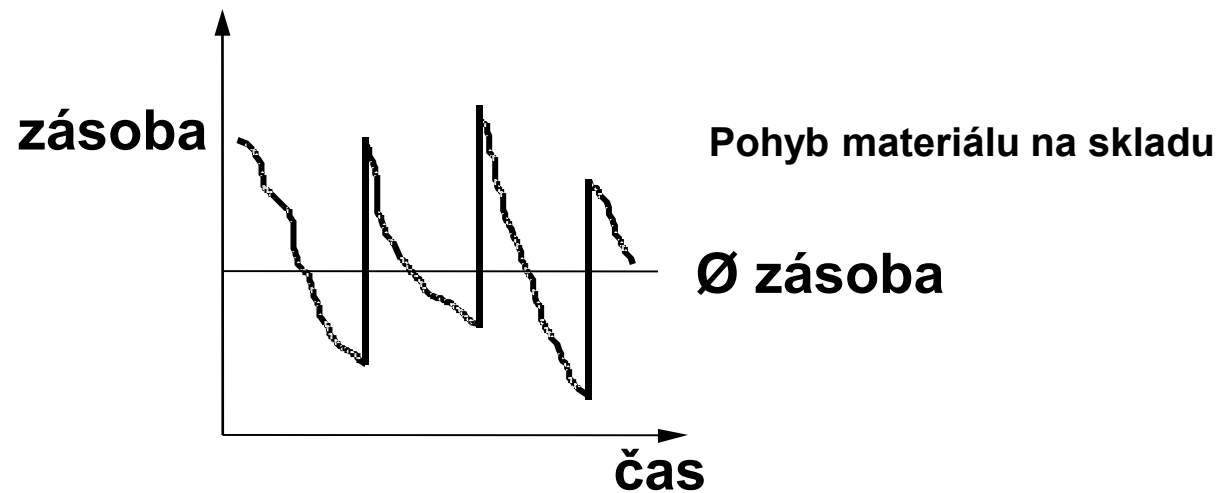
2. Náklady spojené s držením zásob

- na úroky z kapitálu uloženého do zásob (8 až 12,5 %)
- na prostor a na správu zásob cca 7 %
- vyplývající z rizika neprodejnosti či nepoužitelnosti zásob (*zkažení, móda, nepotřebnost*)

Celkem 15 až 35 % (Legát)

3. Náklady z nedostatku zásob

- penále za pozdní objednávku
- ušlý zisk



Náklady na skladování 15 - 35 % z průměrné velikosti zásob

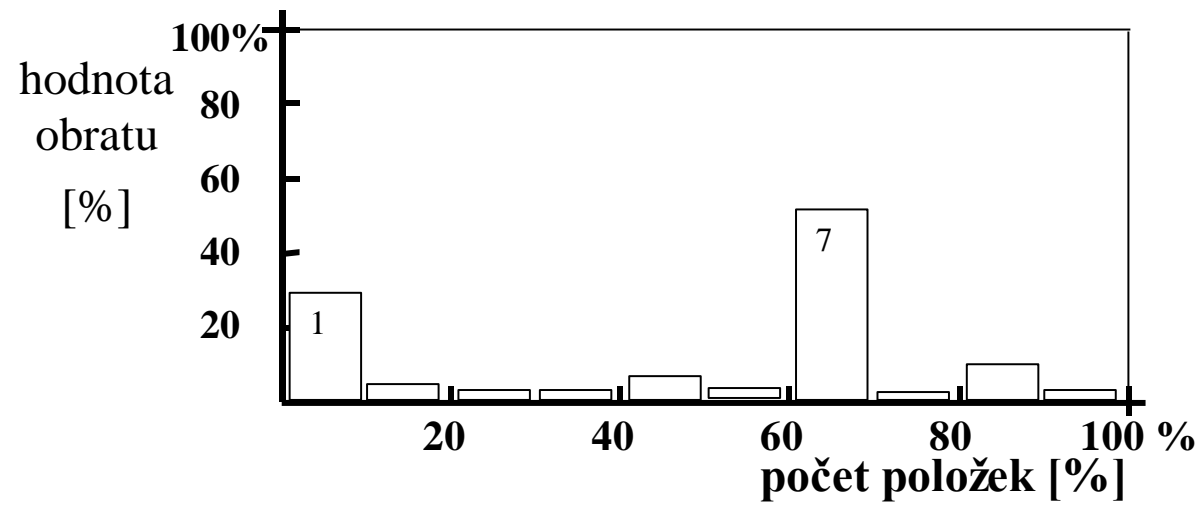
A co nepotřebný materiál ve výrobě,
rozpracované výrobky,
nadbytečné nepotřebné přípravky, ... ?

ABC analýza

- roční obrat
 - cena
 - náklady
 - hrubé rozpětí - (cena- náklady) * poptávka
-
- dodací lhůty
 - disponibilita skladovacích a výrobních kapacit
 - skladovací podmínky
 - hmotnost a objem
- ...

Příklad ABC analýzy podle ročního obrátu *(Legát)*

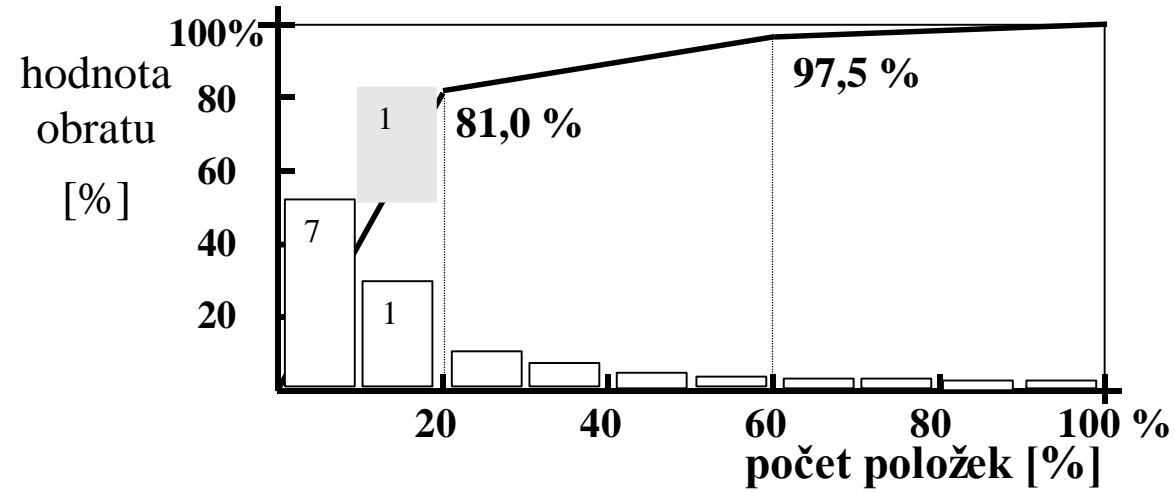
Číslo položky	Cena [Kč]	Roční spotřeba [kusy]	Hodnota ročního obrátu	
			[Kč]	[%]
1	0,50	50 000	25.000	34,3
2	1,10	2 000	2.200	3,0
3	1,60	400	640	0,9
4	0,80	700	560	0,8
5	0,70	4 800	3.360	4,6
6	1,50	1 300	1.950	2,7
7	2,00	17 000	34.000	46,7
8	0,40	300	120	0,2
9	0,90	5 000	4.500	6,2
10	1,20	400	480	0,6
			$\Sigma = 72.810$	



Setřídění:*(Legát)*

Číslo položky	Roční obrat [Kč]	Hodnota ročního obratu		Třída
		[%] z celku	[%] kumulativní	
7	34.000	46,7	46,7	A
1	25.000	34,3	81,0	A
9	4.500	6,2	87,2	B
5	3.360	4,6	91,8	B
2	2.200	3,0	94,8	B
6	1.950	2,7	97,5	B
3	640	0,9	98,4	C
4	560	0,8	99,2	C
10	480	0,6	99,8	C
8	120	0,2	100,0	C

(Legát)



Třída položek	Číslo položek	Procentní podíl	
		počtu položek	hodnoty obratu
A	7, 1	20	81,0
B	9, 5, 2, 6	40	16,5
C	3, 4, 10, 8	40	2,5

(Legát)

Řídící opatření pro jednotlivé třídy:

Položky kategorie A:

- **sledovat nevyřízené objednávky a provádět akce ihned po překročení dodací lhůty**
- **často provádět inventuru zásob (denně až měsíčně)**
- **při umístování každé objednávky propočítávat očekávanou poptávku, velikost dávky a pojistnou zásobu**
- **objednávat často v poměrně malých množstvích**
- **snažit se o zkracování dodací lhůty**
- **pravidelně hodnotit metodu predikování (předpovědi)**

(Legát)

Položky kategorie B:

- **stejná řídicí opatření jako u položek kategorie A s tím rozdílem, že budou méně často a velikosti dávek i pojistná zásoba budou větší**
- **zásoby řídit systémem pevných objednávacích okamžiků „s“**

Položky kategorie C:

- **řídit systémem pevných objednávacích okamžiků „s“ nebo systémem dvou zásobníků**
- **základním pravidlem je mít tyto položky na skladě**
- **pouze periodický přehled existující zásoby**
- **velká objednávací množství a vysoká úroveň dodavatelských služeb**

Systemy řízení zásob

Kdy je třeba objednat?
Kolik je třeba objednat?

Řízení zásob a sortimentu analýzou ABC

5 000 položek

roční obrat činí 10 mil. Kč

dávka na 1 měsíc

pojistná zásoba 0,5 měsíce

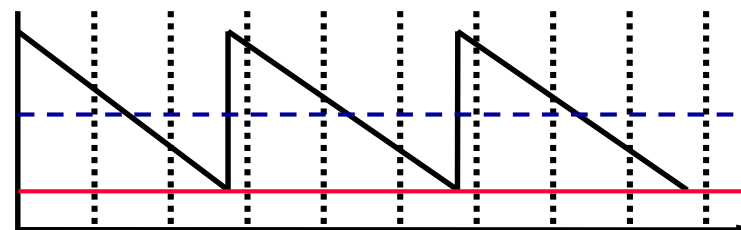
(Legát)

Kat.	ϕ Obratová zásoba [100 tis. Kč]	Pojistná zásoba [100 tis. Kč]	Celková zásoba [100 tis. Kč]	Počet objednávek [ks]
A	$\frac{1}{2} \cdot 0,80 \cdot 100/12=3,33$	$0,80 \cdot 100/24=3,33$	6,66	$0,2 \cdot 5\ 000 \cdot 12=12\ 000$
B	$\frac{1}{2} \cdot 0,15 \cdot 100/12=0,62$	$0,15 \cdot 100/24=0,62$	1,24	$0,3 \cdot 5\ 000 \cdot 12=18\ 000$
C	$\frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 100/12=0,21$	$0,05 \cdot 100/24=0,21$	0,42	$0,5 \cdot 5\ 000 \cdot 12=30\ 000$
Celk.	4,16	4,16	8,32	60 000

80 % obratu 20 % položek

15 % obratu 30 % položek

5 % obratu 50 % položek



(Legát)

Kategorie A: objednávat dvakrát měsíčně, pojistná zásoba na 1 týden

Kategorie B: objednávat jednou za 2 měsíce, pojistná zásoba na 1/2 měsíce

Kategorie C: objednávat jednou za čtvrtletí, pojistná zásoba na 1 měsíc

Kat.	ϕ Obrátová zásoba [100 tis. Kč]	Pojistná zásoba [100 tis. Kč]	Celková zásoba [100 tis. Kč]	Počet objednávek [ks]
A	$\frac{1}{2} \cdot 0,80 \cdot 100/24=1,67$	$0,80 \cdot 100/52=1,54$	3,21	$0,2 \cdot 5\ 000 \cdot 24=24\ 000$
B	$\frac{1}{2} \cdot 0,15 \cdot 100/6=1,25$	$0,15 \cdot 100/24=0,625$	1,875	$0,3 \cdot 5\ 000 \cdot 6 = 9\ 000$
C	$\frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 100/4=0,625$	$0,05 \cdot 100/12=0,42$	1,045	$0,5 \cdot 5\ 000 \cdot 4 =10\ 000$
Celk.	3,545	2,585	6,13	43 000

Porovnání dosažených výsledků

(Legát)

Kat.	φ Obratová zásoba [100 tis. Kč]	Pojistná zásoba [100 tis. Kč]	Celková zásoba [100 tis. Kč]	Počet objednávek [ks]
A	$0,5 \cdot 0,8 \cdot 100/12=3,33$	$0,8 \cdot 100/24=3,33$	6,66	$0,2 \cdot 5\ 000 \cdot 12=12\ 000$
B	$0,5 \cdot 0,15 \cdot 100/12=0,62$	$0,15 \cdot 100/24=0,62$	1,24	$0,3 \cdot 5\ 000 \cdot 12=18\ 000$
C	$0,5 \cdot 0,05 \cdot 100/12=0,21$	$0,05 \cdot 100/24=0,21$	0,42	$0,5 \cdot 5\ 000 \cdot 12=30\ 000$
Celk.	4,16	4,16	8,32	60 000

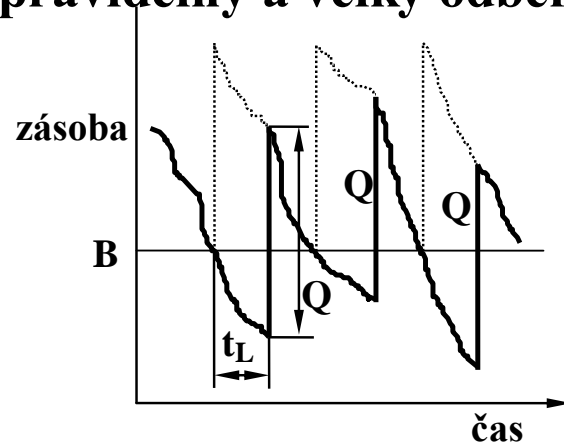
Kat.	φ Obratová zásoba [100 tis. Kč]	Pojistná zásoba [100 tis. Kč]	Celková zásoba [100 tis. Kč]	Počet objednávek [ks]
A	$0,5 \cdot 0,8 \cdot 100/24=1,67$	$0,8 \cdot 100/52=1,54$	3,21	$0,2 \cdot 5\ 000 \cdot 24=24\ 000$
B	$0,5 \cdot 0,15 \cdot 100/6=1,25$	$0,15 \cdot 100/24=0,625$	1,875	$0,3 \cdot 5\ 000 \cdot 6=9\ 000$
C	$0,5 \cdot 0,05 \cdot 100/4=0,625$	$0,05 \cdot 100/12=0,42$	1,045	$0,5 \cdot 5\ 000 \cdot 4=10\ 000$
Celk.	3,545	2,585	6,13	43 000

Objednací systémy (Jurová)

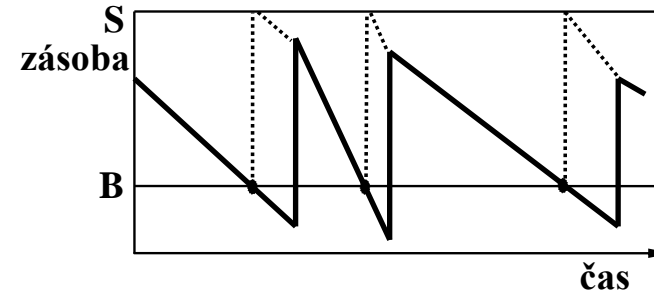
	pevné objednací množství Q	proměnné objednací množství – doplnit do S
objednávání v proměnných okamžicích, testuje se B	system [B,Q] proměnný okamžik objednávky, pevné objednací množství Q	system [B,S] proměnný okamžik objednávky, doplňování do cílové úrovně
objednávání v pevných okamžicích, testuje se s	system [s, Q] pevný okamžik objednávky, pevné objednací množství	system [s,S] pevný okamžik objednávky, doplňování do cílové úrovně
		system [s,T] pevný okamžik objednávky, doplňování do objednací úrovně s

Objednací systémy : *(Legát)*

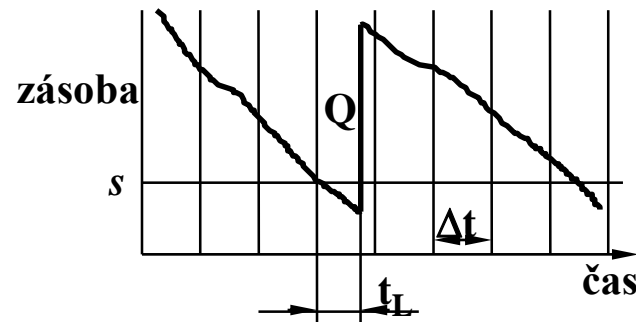
System (B, Q) položky A
pravidelný a velký odběr



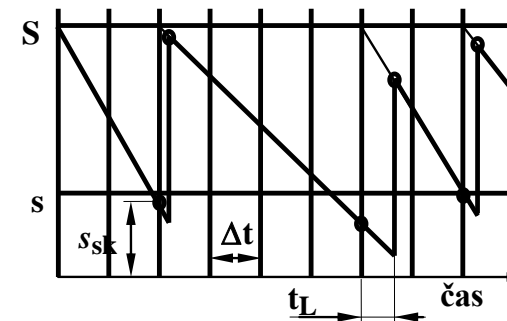
System (B, S) položky A - nárazový odběr kolem 1/10 objednacního množství



System (s, Q) položky B, C
nízká hodnota odběru, pravidelný odběr,
podkročení objednací úrovně není průběžně testováno



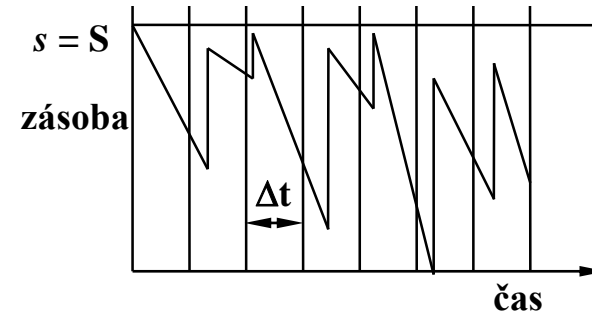
System (s, S) položky B, C
větší množství odběru nepravidelně



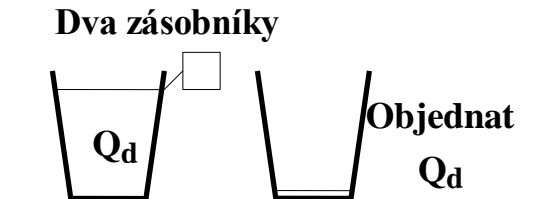
System (s, T)

(Legát)

- doplňování určitého zboží do supermarketů
- zásoby materiálu a náhradních dílů v opravářských a montážních dílnách
- objednávání se týká položek které měly výdej
- objednává se tolik kusů, kolik vydáno



System 2 zásobníků položky C



Modely řízení zásob

- deterministické,
- stochastické.

viz např. [JAB-02]

Příklad využití deterministického modelu

Optimální velikost dávky - EOQ

Campův vzorec (Harrisův-Wilsonův)

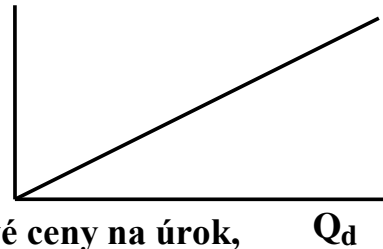
Předpoklady použití:

např.:

- **konstantní poptávka – velikost a dodací lhůty,**
- **nepřipouští se nedostatek zásoby,**
- **doplňování v dávce,**
- **pravidelný odběr ze zásoby,**
- **nezávislost jednotlivých položek.**

a) náklady na zásoby N_z

$$N_z(Q_d) = a \cdot K \cdot Q_d / 2$$

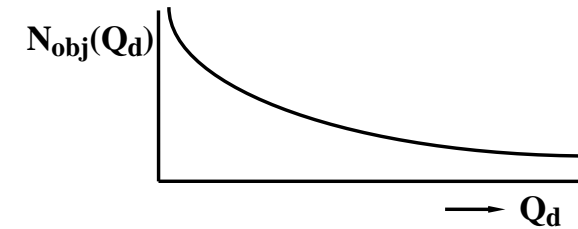


- a - relativní podíl nákladové ceny na úrok, prostor a riziko ztráty a neprodejnosti (roční náklady na zásoby - 0,15 až 0,35)
- K - pořizovací cena výrobku (položky)
- Q_d - velikost dávky

b) objednáací náklady N_{obj}

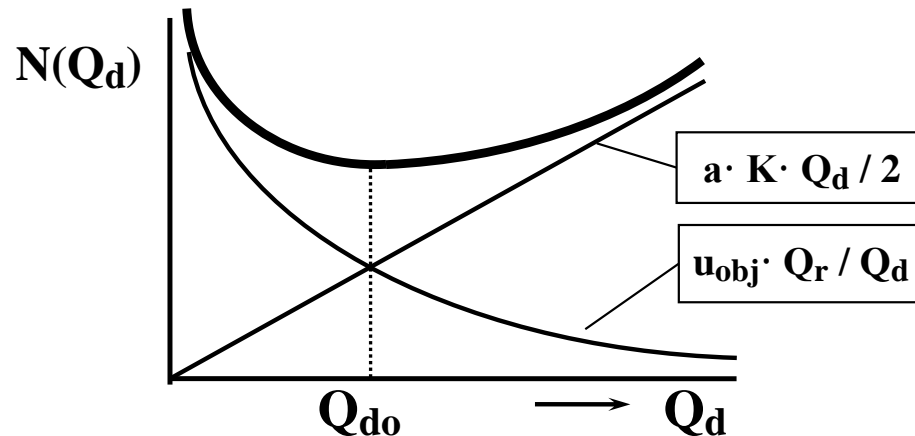
$$N_{obj}(Q_d) = u_{obj} \cdot Q_r / Q_d$$

- u_{obj} - náklady na jednu objednávku
- Q_r - roční poptávka



Náklady na zásoby a objednáací náklady

$$N(Q_d) = a \cdot K \cdot Q_d / 2 + u_{obj} \cdot Q_r / Q_d$$



$$Q_{do} = \sqrt{(2 \cdot Q_r \cdot u_{obj}) / (a \cdot K)}$$

optimální velikost dávky

Velikost dávky ovlivňuje např.:

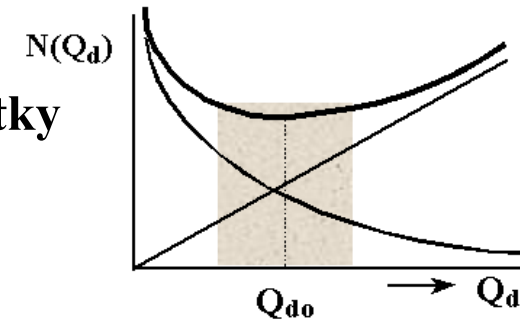
- skladovací prostor
- velikost dopravního prostředku a balící jednotky
- omezená skladovatelnost výrobků
- likvidita podniku
- rabat - nutno přihlídnout i k nákupní ceně

Rabat bývá odstupňovaný, např.:

Q_d	1 až 999 ks	bez rabatu
Q_d	1000 až 2999 ks	rabat 3 %
Q_d	3000 až 5000 ks	rabat 5 %

Skutečné objednané množství

$$Q_d \geq Q_{do} \geq Q_d$$



(Jurová)

Příklad:

Roční spotřeba:	800 ks
Pořizovací cena:	25 Kč/ks
Roční náklady:	20 % pořizovací ceny
Náklady na objednávku:	75 Kč

$$Q_{do} = \sqrt{(2 \cdot Q_r \cdot u_{obj}) / (a \cdot K)} = \sqrt{(2 \cdot 800 \cdot 75) / (0,2 \cdot 25)} = 155 \text{ ks}$$

Skutečné objednáací množství

a) 150 ks

b) 200 ks

Literatura:

[JAB-02] Jablonský, J.: *Operační výzkum*. Professional publishing, Praha, 2002

[JUR-01] Jurová, M.: *Obchodní logistika*. VUT v Brně - FP, 2001

[LEG-04] Legát, V.: *Servisní logistika*. ZU v Praze, 2004

[PER-01] Pernica, P.: *Logistický management*. Radix, Praha 2001.

[PRE-00] Preclík, V.: *Průmyslová logistika*. ČVUT v Praze, Praha 2000.

[SCHU-95] Schulte, Ch.: *Logistika*, Victoria Publishing, Praha 1995

[SOM-98] Sommerer, G.: *Unternehmenslogistik*, Hanser, München 1998

[ŠPI-02] Špička, J.: *Logistika, doprava a manipulace*. VUT v Brně 2002