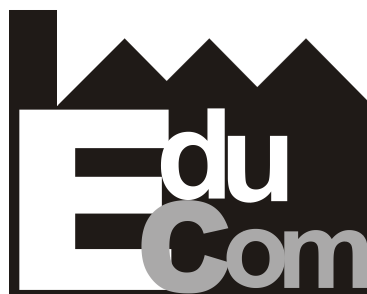


# Řízení výroby na základě úzkého místa

Jan Vavruška  
Technická univerzita v Liberci



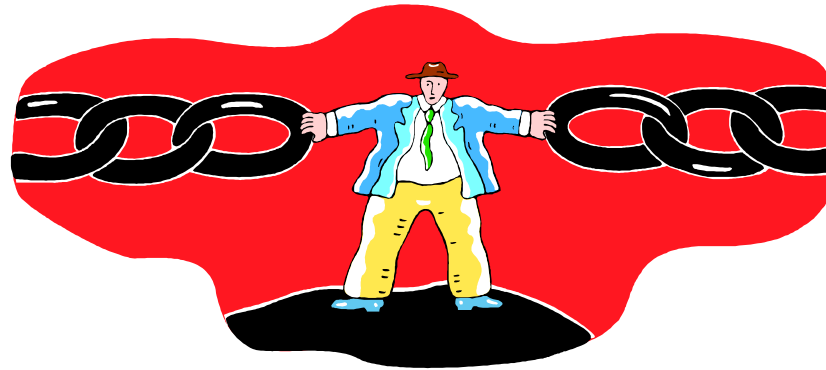
EDUCATION COMPANY

Průmyslové inženýrství

Technické univerzity v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.



## Teorie úzkých míst - Theory Of Constrains (TOC)



Ucelená manažerská filozofie  
sloužící k řízení a trvalému  
zlepšování činnosti organizací  
pomocí řízení **úzkých míst**.

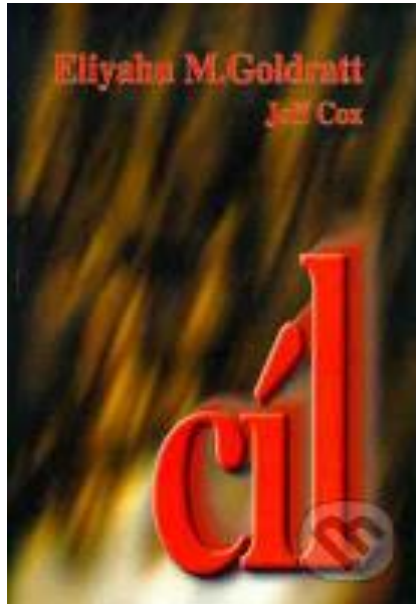
## Historie

# Na počátku stál Goldratt a jeho dítě – OPT systém

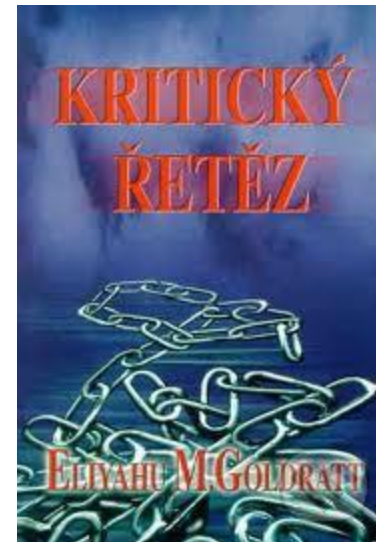
(Optimized Production Technology)

Zavedení nových ukazatelů hodnocení založených na „novém“ chápání procesů počínaje řešením základních konfliktů každodenního života přes účetnictví, marketing až po výrobu a distribuci.

## Ellyahu M. Goldratt



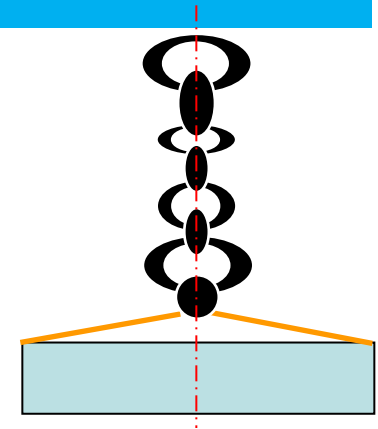
Nejznámější dílo  
The Goal (Cíl)  
zfilmováno  
The GOAL : How to....



## 2.díl Kritický řetěz (Critical Chain)

## Pilíře TOC

# Kritický řetěz a hrdlo lahve



# Proces neustálého zlepšování



## DBR

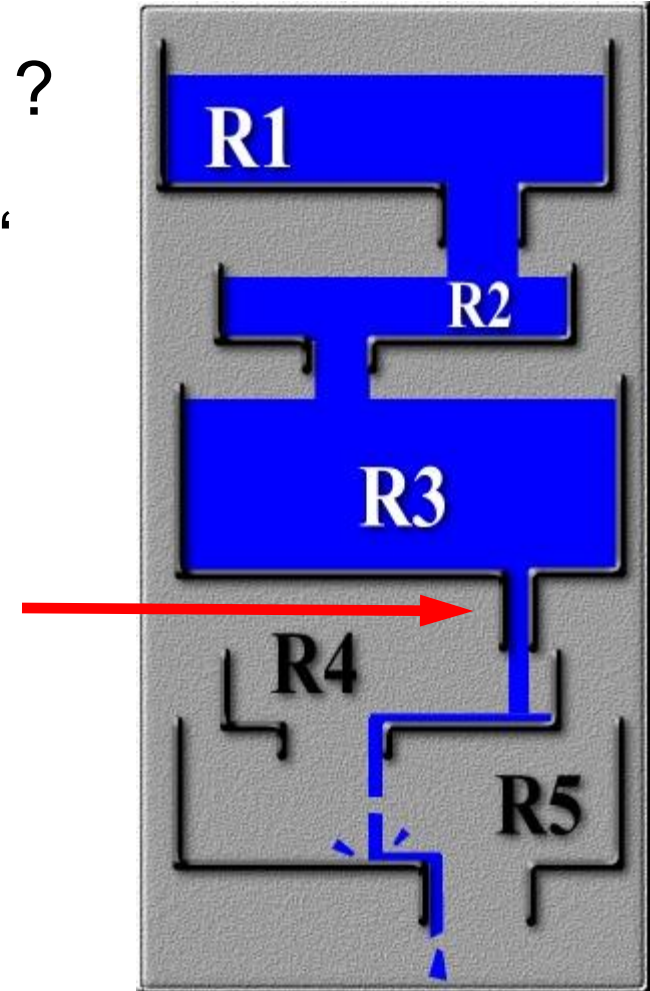


## Hrdlo lahve – Bottle Neck

Jaký můžu mít maximální průtok ?

Takový jaký mi dovolí „nejužší“ místo v systému.

Pak kritické pracoviště (stroj) je pracoviště závislé na úzkém místě (pracovník a jiné)



## Co to je úzké místo

Úzké místo je takový zdroj,

(stroj, pracovník, zásoba, manipulace, zákazník, trh,  
dodavatelé a mnoho dalších)

který limituje celkový průtok systémem.

(tzn. místo s nejmenším průtokem)

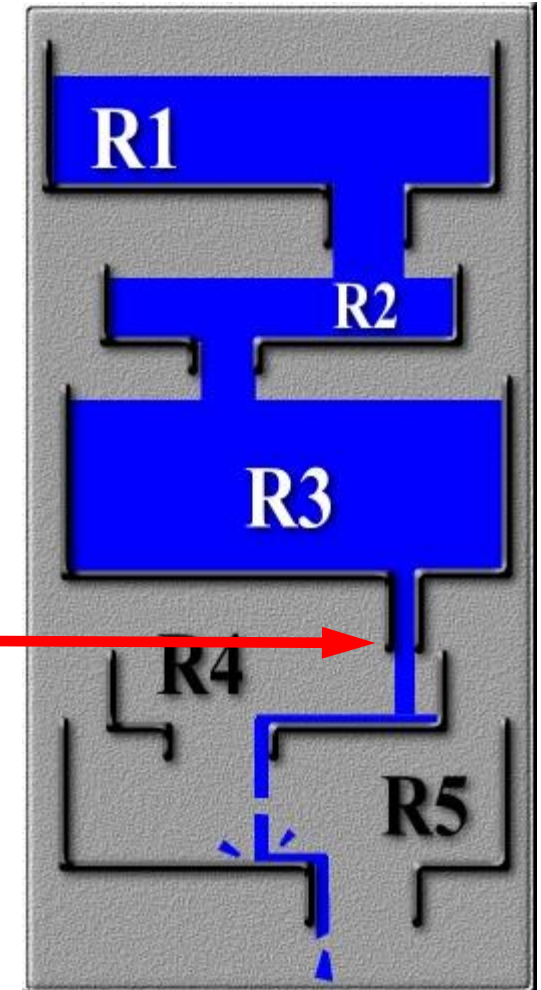
## Nalezení úzkého místa

Jak zjistím kde mám úzké místo ?

Před úzkým místem se hromadí dlouhodobě zásoby.

Naleznou se tak všechna úzká místa ?

ÚM





## Kritický řetěz - Critical chain

Zvětšování  
 kapacity  
 nekritických  
 míst  
 nezvětšuje  
 „stabilitu  
 systému“  
 většinou  
 naopak

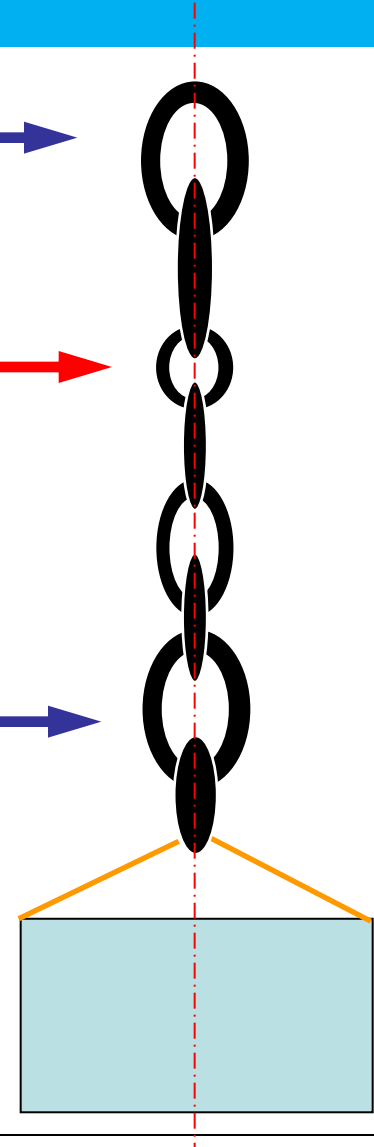
velká  
kapacita



malá  
kapacita



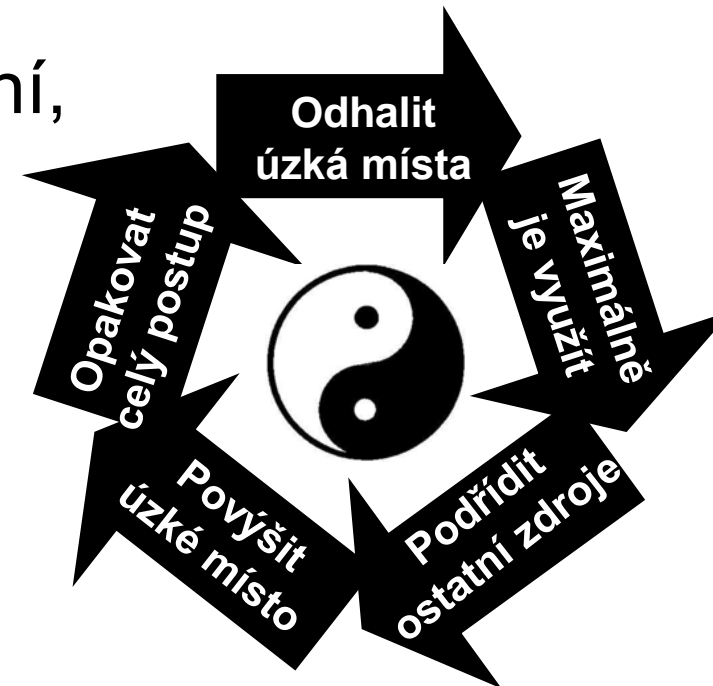
velká  
kapacita



## Proces neustálého zlepšování

### Pět kroků TOC:

1. identifikovat omezení,
2. vytížit omezení na maximum,
3. podřídít zbytek systému omezení,
4. odstranit omezení
5. zpět na krok 1



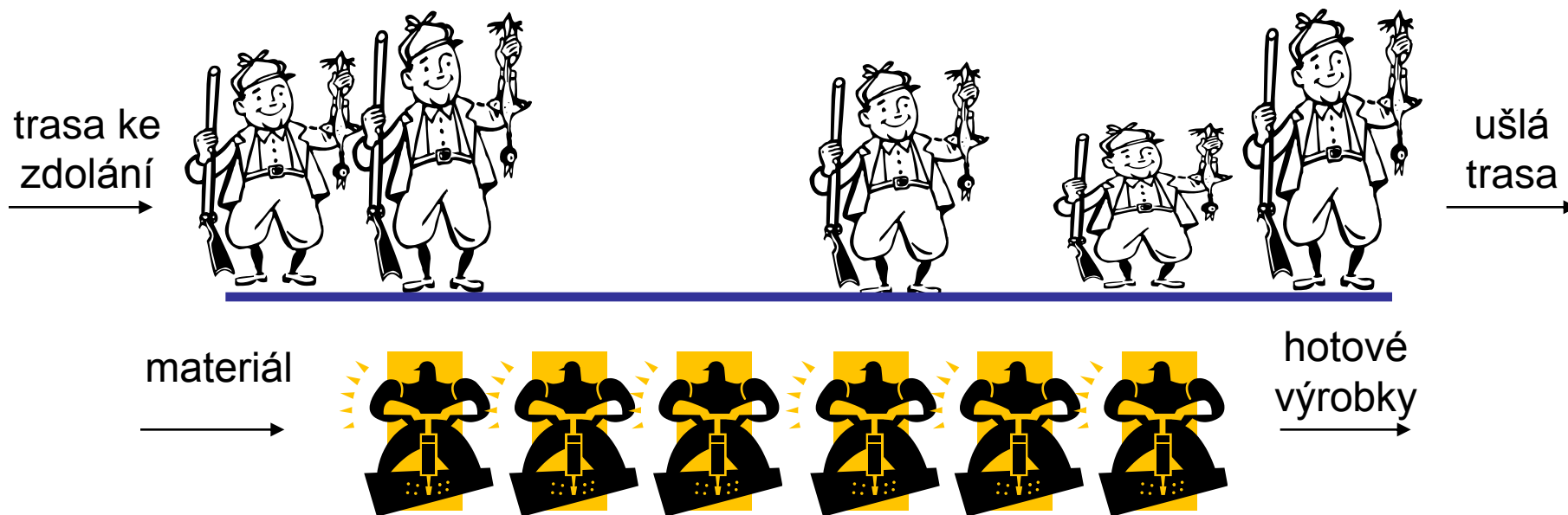
# DBR

## (Drum, Buffer, Rope)

Metoda řízení úzkých míst

## DBR

- Analogie oddílu skautů na výletě a výrobního systému:



## DBR

- Problém „semknutosti oddílu“:



## DBR

# Možnosti řešení problému:

## 1. Uspořádání skautů podle jejich tempa

materiál



hotové výrobky

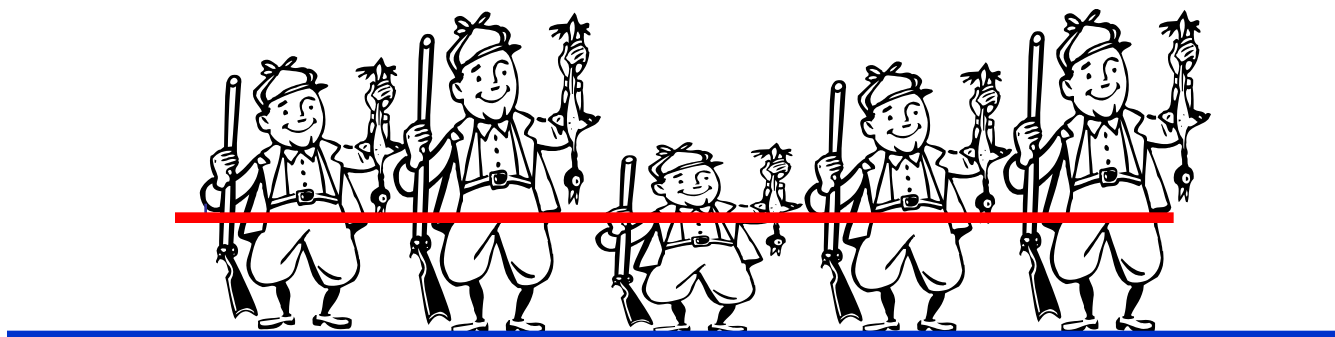


## DBR

# Možnosti řešení problému:

## 2. Připoutání všech lanem (rope)

materiál



hotové výrobky

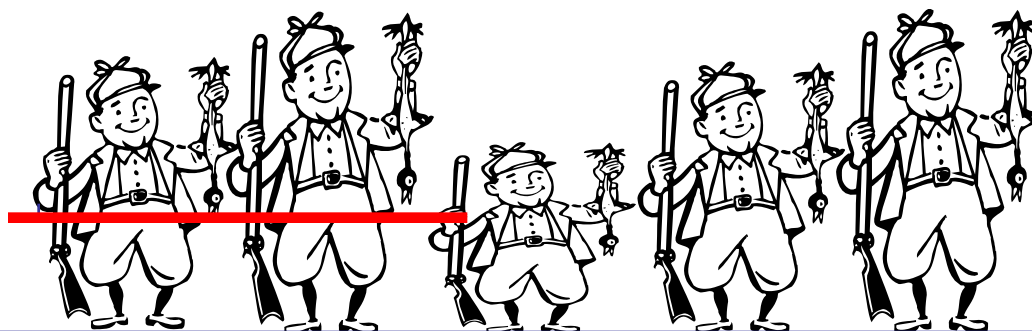


## DBR

# Možnosti řešení problému:

## 2. Připoutání všech lanem (rope)

materiál



hotové výrobky

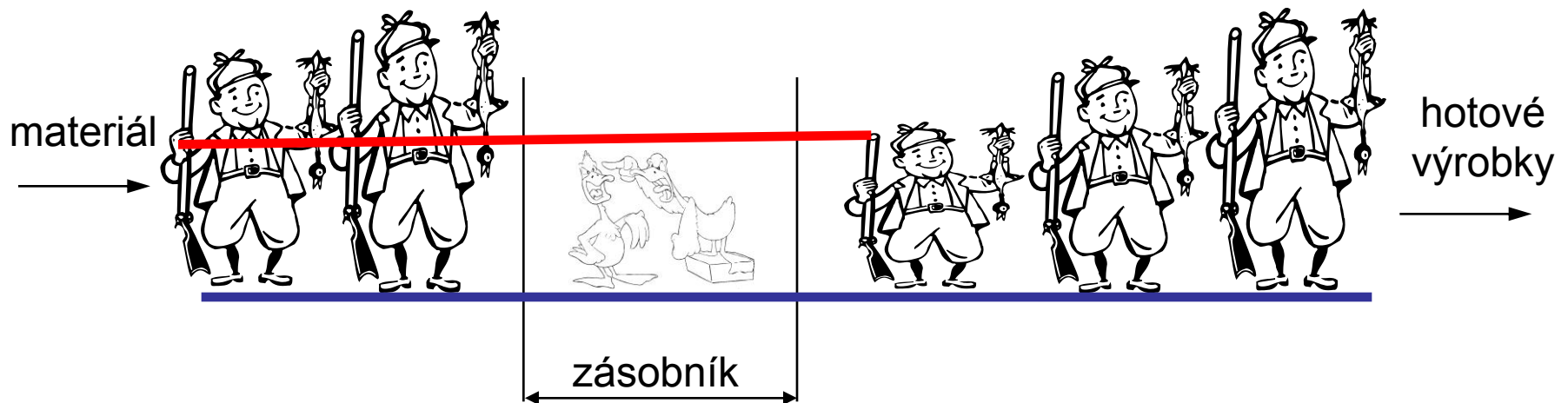




## DBR

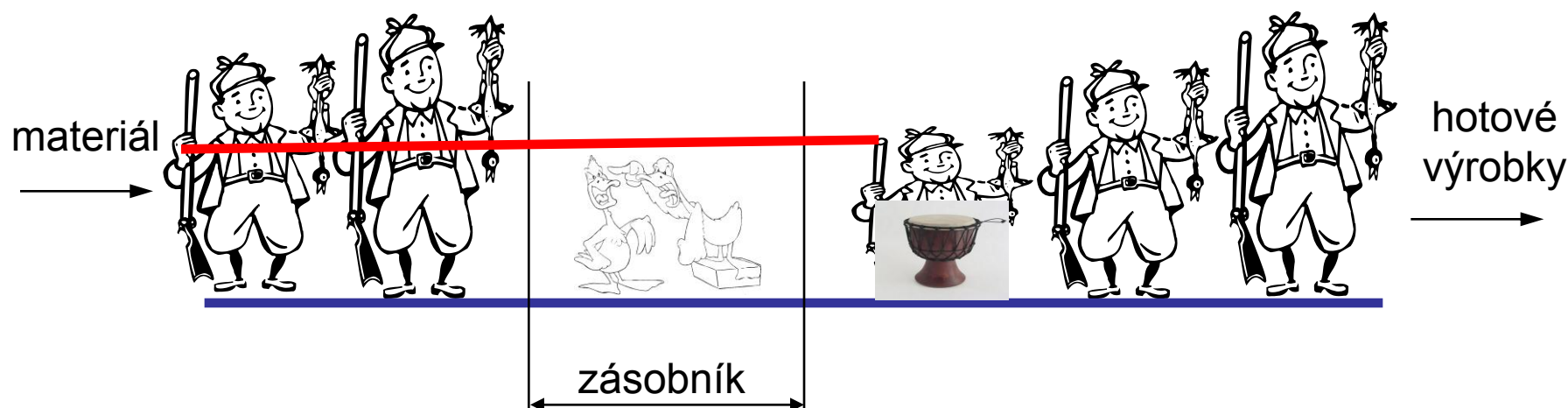
# Možnosti řešení problému:

## 3. Zásobníky času (buffer) - mezery



## DBR

- Možnosti řešení problému:  
4. Udání tempa – bubeník (drum)



## Drum (buben) – Hlavní plán

Požadavky hlavního plánu:

1. Realistický – bere v potaz všechna omezení  
(viz. řízení výroby – plánování do omezených a neomezených kapacit)
2. Produktivní – zaručuje nárůst průtoku při snížení zásob a  
provozních nákladů
3. Imunní vůči problémům – „nepředvídané“ narušení plánu  
způsobené např plýtváním  
(chyby – výrobek a stroj, chybějící materiál atd.)

Pozn. Jaké jsou požadavky na Cíle SMART?

## DRUM – Volba procení dávky

Na kritickém zdroji lze provést tolik seřizování kolik je možné, aniž by byla překročena dostupná kapacita zdroje

**Čas pro seřizování = dostupná kapacita zdroje -  $\sum$  kusový čas**

$$\text{Počet seřizování} = \frac{\text{dostupný čas}}{\text{čas přeřizení}}$$

Poptávka na Kritické pracoviště B

Materiál M1=130 ks, M2=30 ks týdně .

Kusový čas = 13 min, doba seřizování na M1 = 200 min , M2 = 56 min  
kapacita kritického pracoviště = 480 minut x 5 dní = 2400

$$2400 - 2080 = 320 \quad 320/256 = 1,25$$

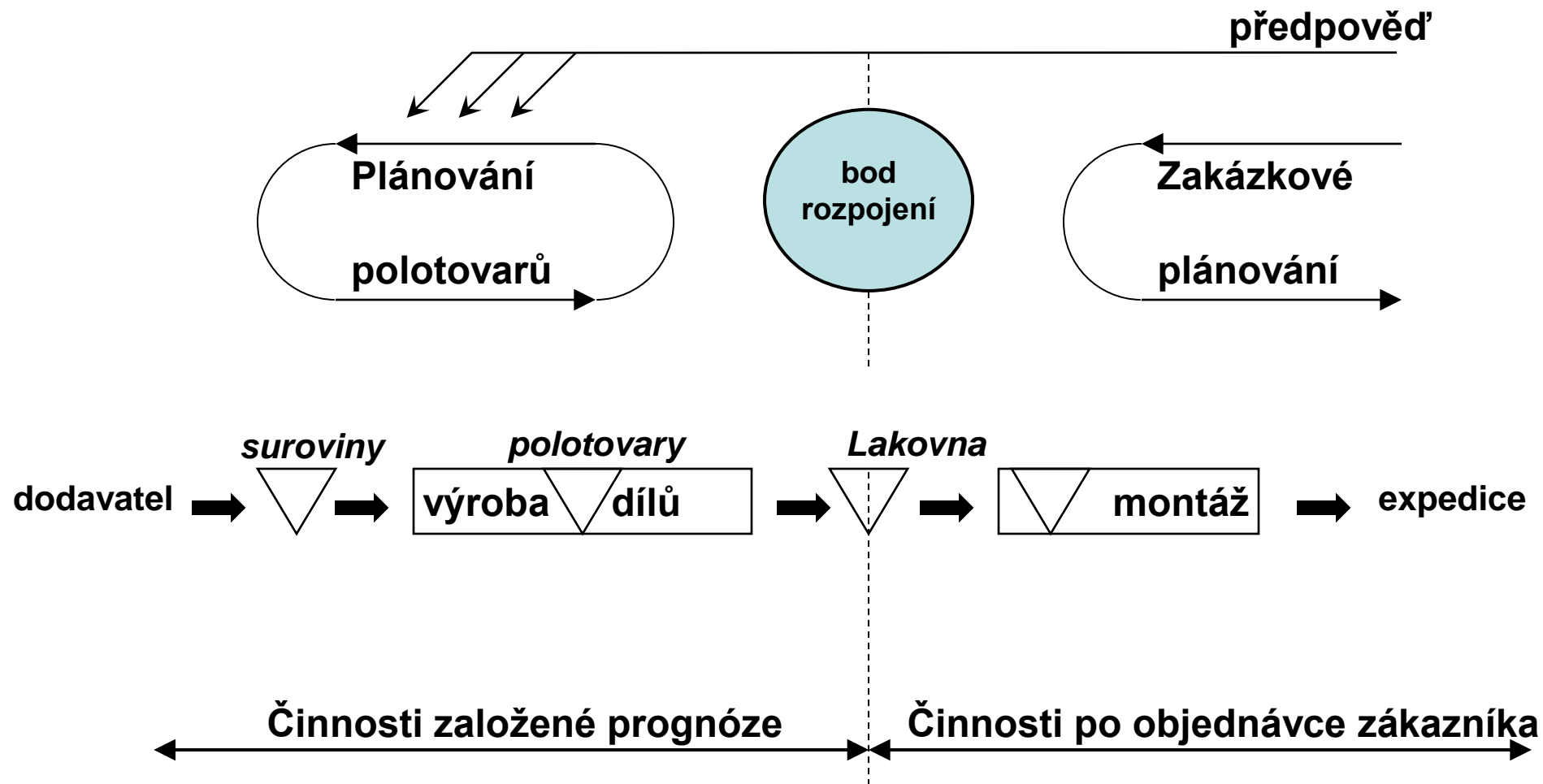
**Tzn. 1 seřízení za 4 dny**

## Buffer - zásobník

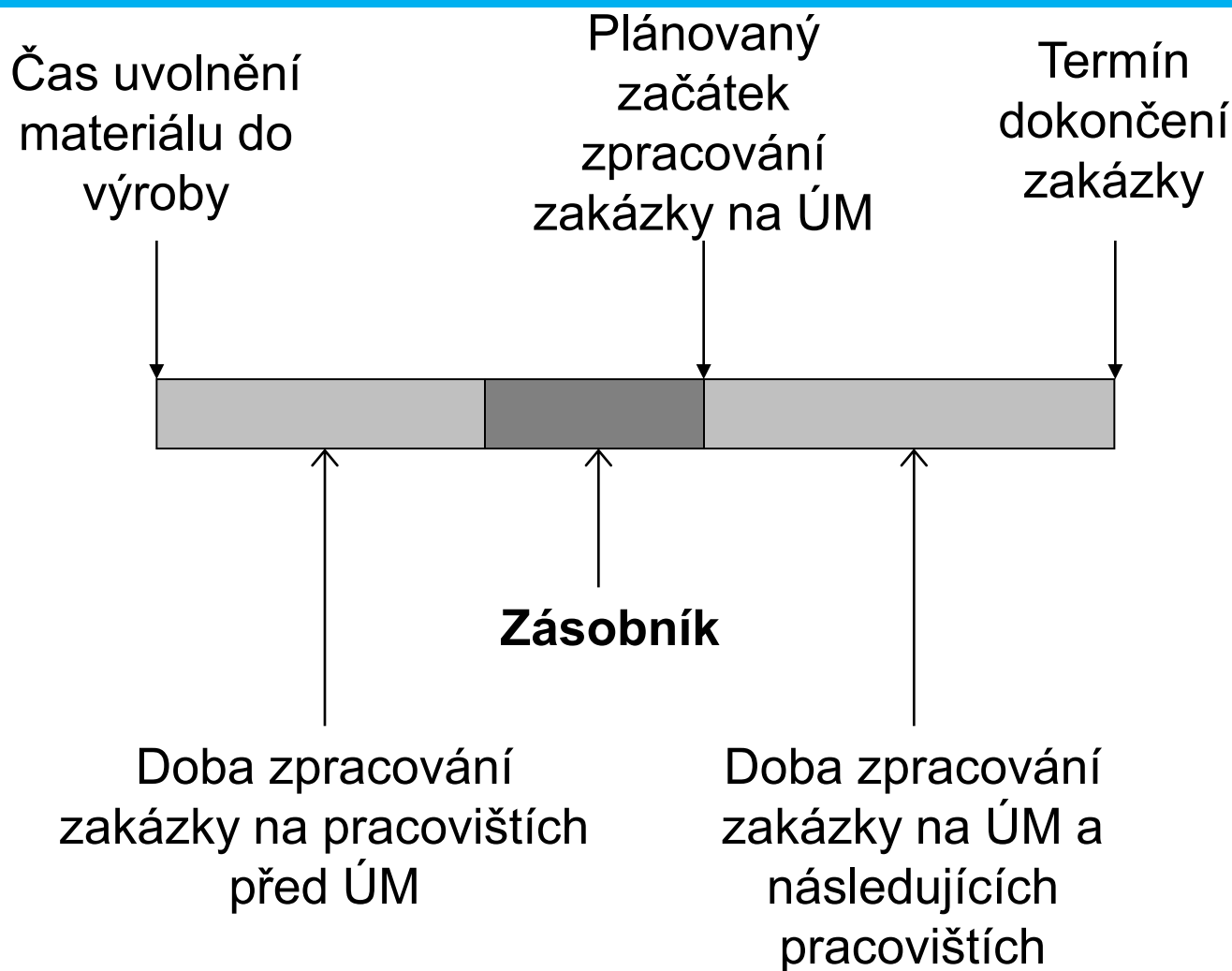
Dva druhy zásobníků:

- Časový - doba která umožňuje aby se dostal materiál na úzké místo o plánovaný časový úsek dříve
- Kusový – zásoba hotové a rozpracované výroby nebo nakupovaného materiálu, která umožní splnění zákaznických požadavků

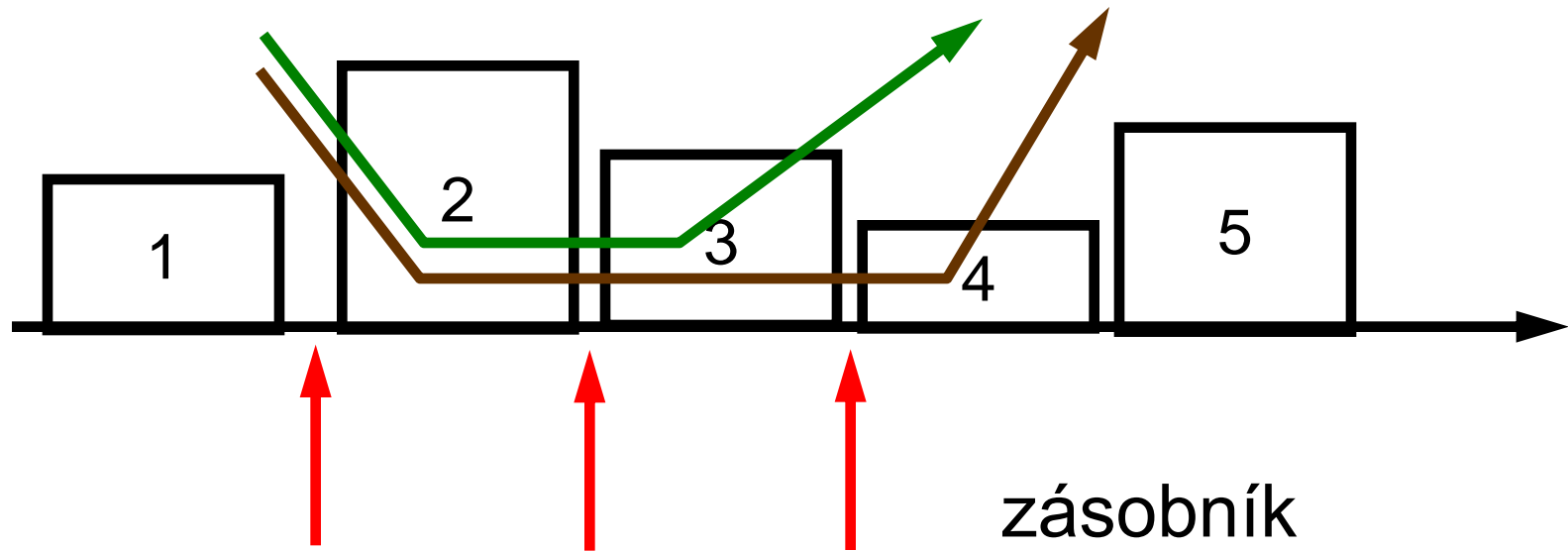
## Bod rozpojení objednávkou



## Buffer – Časový zásobník - příklad

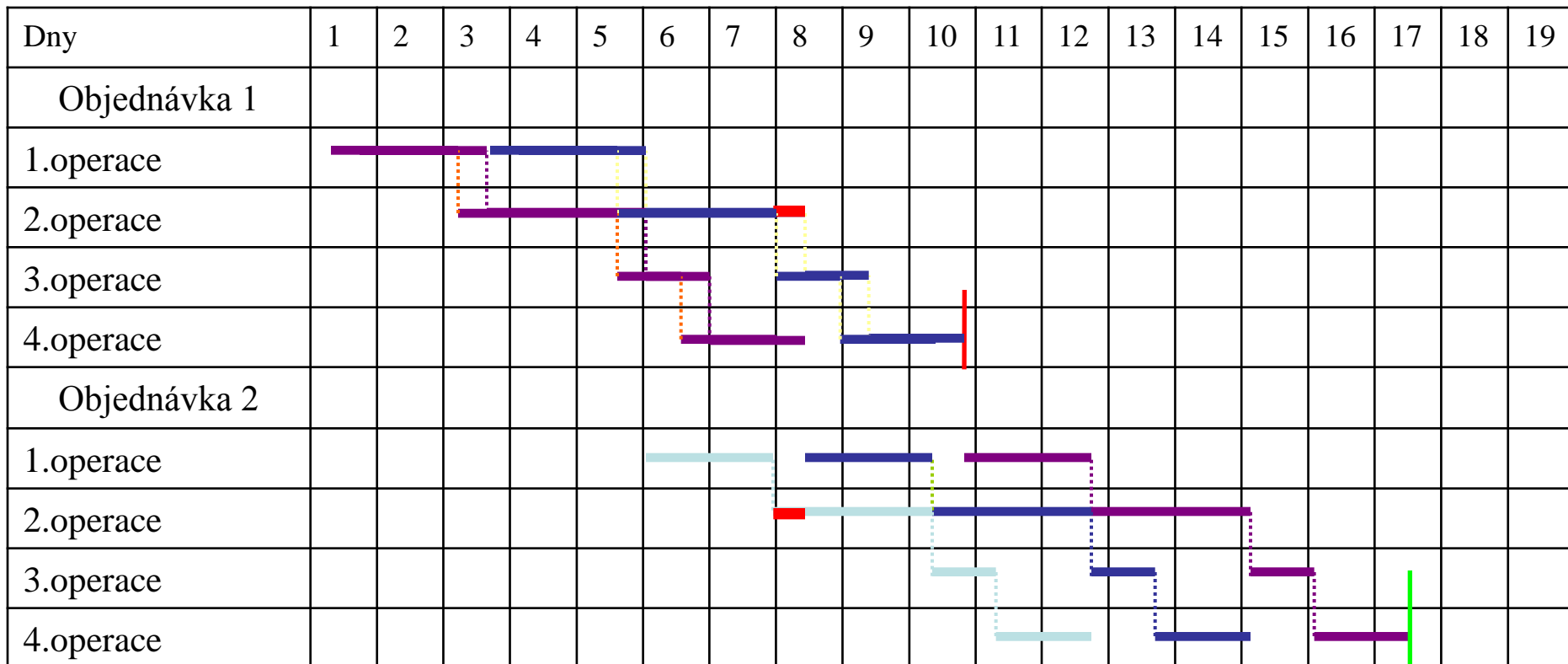


## Pohyb úzkých míst

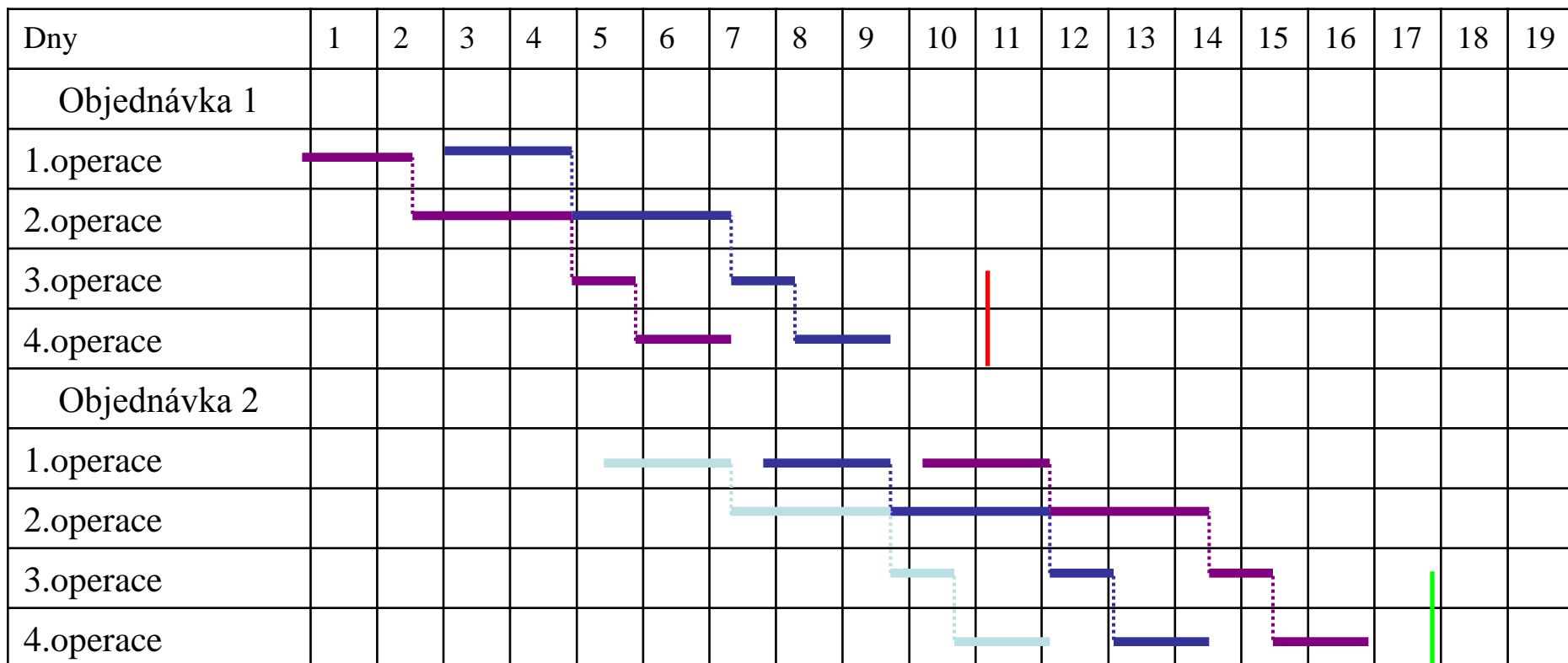




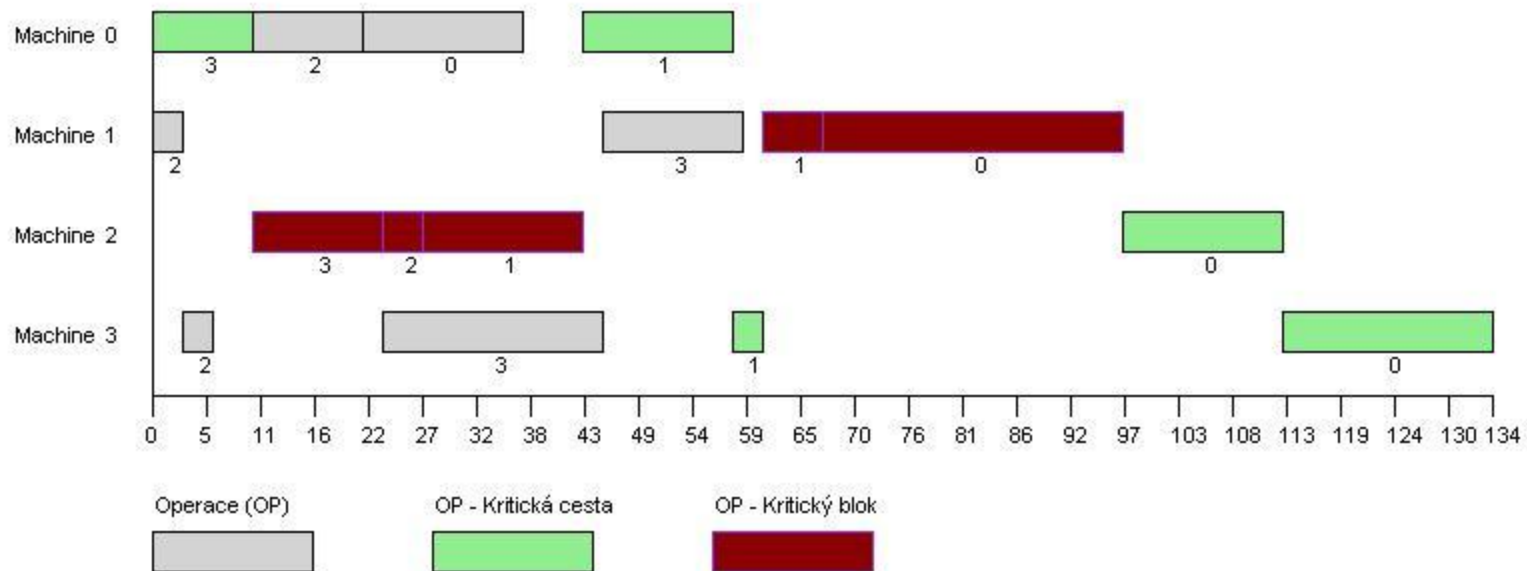
# Zpětné plánování



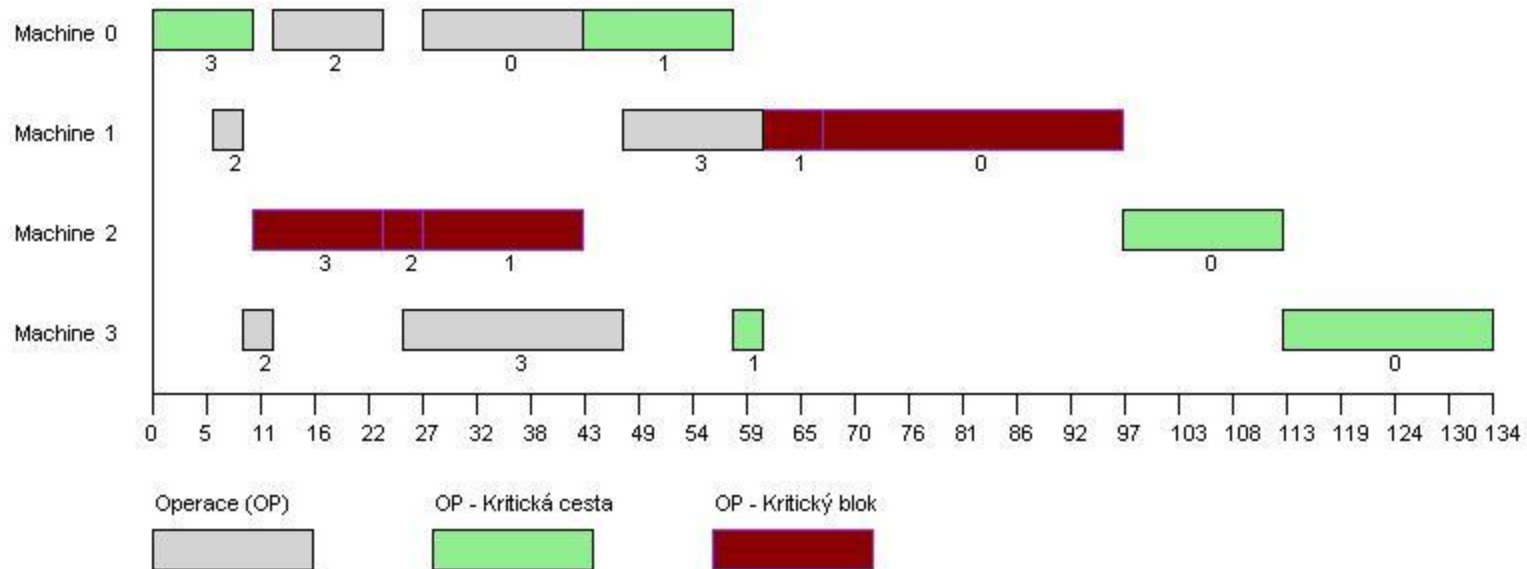
## Dopředné plánování



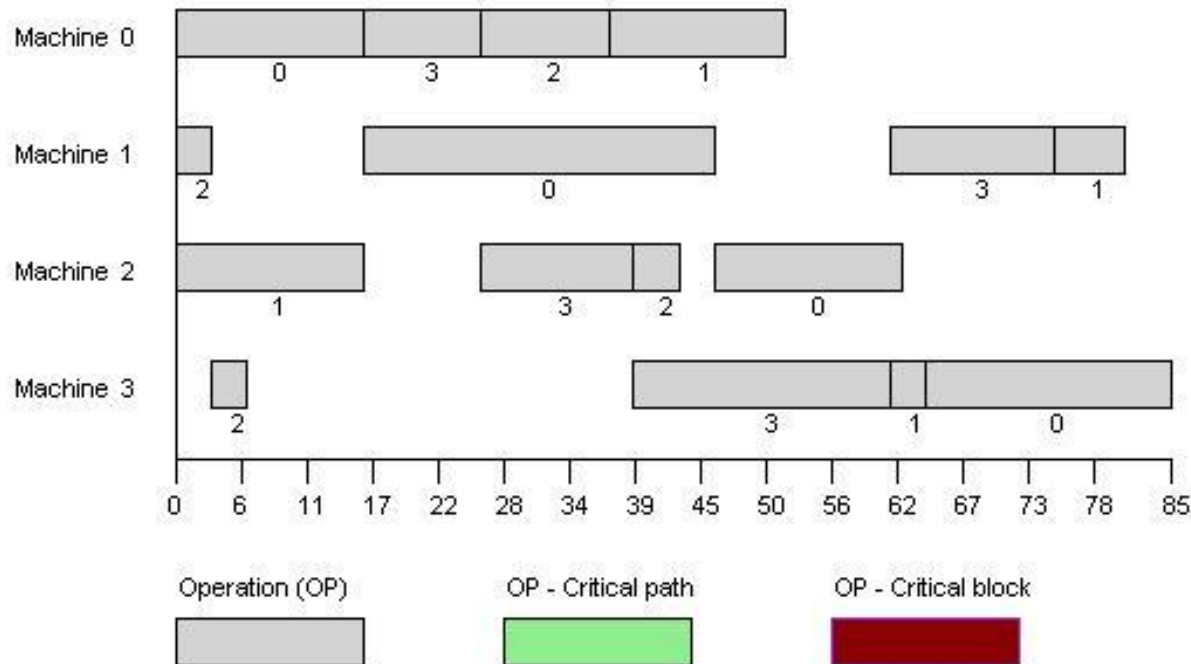
## Dopředný rozvrh



## Zpětný rozvrh

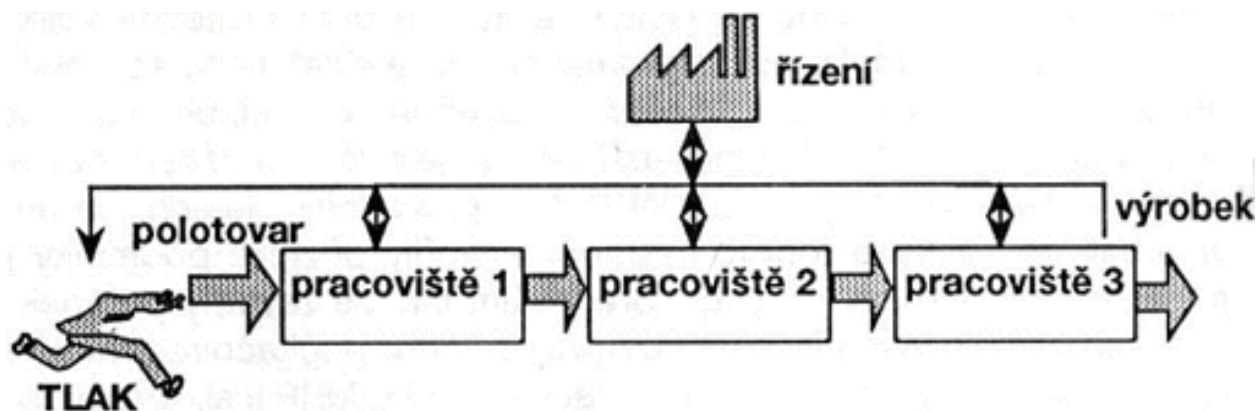


# Optimální plán



## Porovnání s jinými systémy

# MRP I a MRP II

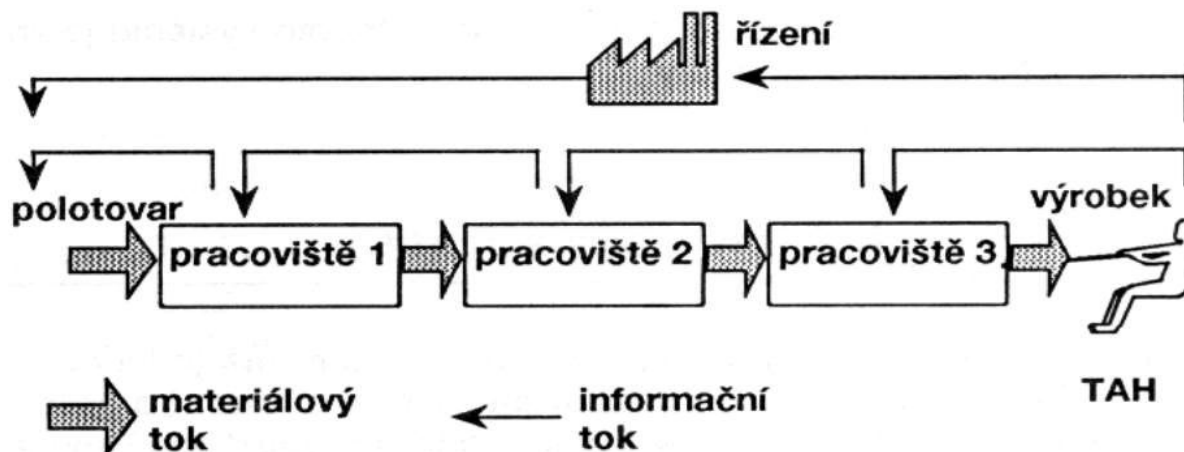


## Porovnání s jinými systémy

# JIT / JIS

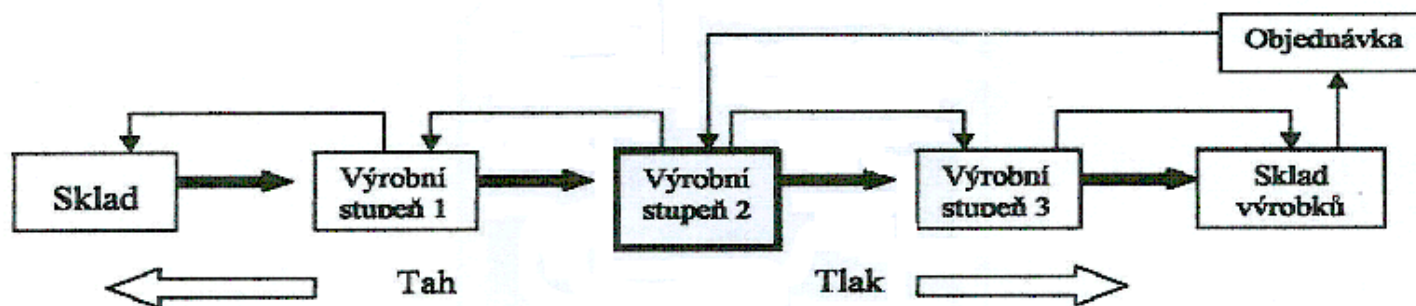
Just in **time** / just in **sequences**

(Kanban)



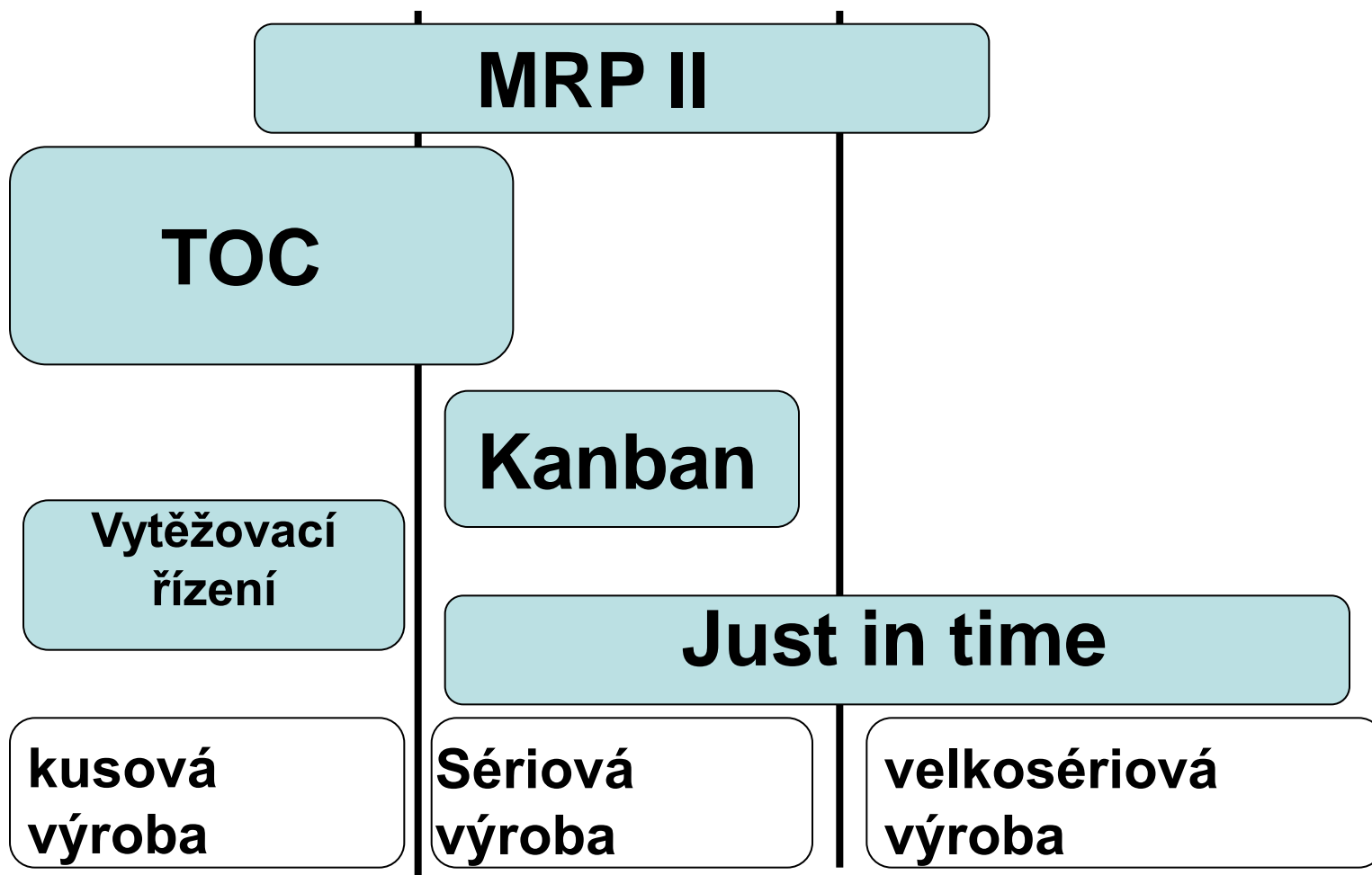
## Porovnání s jinými systémy

# TOC (ConWIP)





## Porovnání s jinými systémy



## Literatura

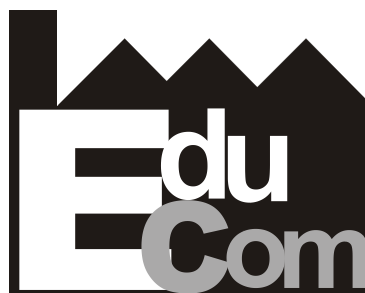
BASTL, Jozef; MAJER, Pavel; ŠMÍRA, Miroslav . *Teorie omezení v podnikové praxi : Zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. První vydání. Praha : GRADA Publishing, a.s., 2003. 216 s.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff . *CÍL*. 2. vydání. Praha : InterQuality, 2001. 200 s. ISBN 80-902770-3-9.

GOLDRATT, Eliyahu M. *CÍL 2 : It's not Luck*. 1. vydání. Praha : InterQuality, 2006. 338 s. ISBN 80-902770-3-9.

[www.goldratt.cz](http://www.goldratt.cz)

# Děkuji za pozornost



EDUCATION COMPANY

**Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom  
CZ.1.07/2.2.00/15.0089**

**EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na  
požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením  
inovativního vzdělávacího systému "Výukový podnik"**