

# Management vnitřní a vnější dopravy

6BOPA1

Operační management I

Doc. Ing. Anna Černá, CSc.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Management vnější a vnitřní dopravy

**Doprava** umožňuje propojení jednotlivých částí logistického řetězce.

**Využití logistiky** ve výrobních a obchodních organizacích klade na dopravní firmy které chtějí poskytovat logistické služby mnohé požadavky.

Například orientace na:

- logistické potřeby zákazníků
- jejich výrobní proces
- charakter vyráběné produkce
- jejich směnnost



# Management vnější a vnitřní dopravy

Příklady dělení dopravy podle různých hledisek.

**Dělení dopravy podle druhu dopravní cesty:**

- Železniční
- Silniční
- Leteckou
- Vodní
- Kombinovanou
- Nekonvenční ( potrubní atd.)



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Dělení dopravy podle přemísťovaného objektu:

- Osobní
- Nákladní

## Dělení dopravy podle dopravce a přepravce:

- Veřejnou
- Neveřejnou
- Individuální

## Dělení dopravy podle velikosti zásilky:

- Celo vozovou
- Kusovou



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Dělení dopravy podle pravidelnosti:

- Pravidelnou
- Nepravidelnou

## Dělení dopravy podle obsluhovaného území:

- Vnitrostátní
- Mezinárodní

## Dělení dopravy podle místa jejich provozování:

- Vnitřní (vnitropodnikovou)
- Vnější (mimopodnikovou)



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Vnitřní doprava (vnitropodniková)

Vnitřní doprava se uskutečňuje v rámci výrobního procesu většinou specializovanými dopravními a manipulačními prostředky uvnitř dílen, provozoven, podniků.

## Vnější doprava (mimopodniková)

Vnější doprava probíhá mimo prostory organizací, na veřejných komunikacích:

- při zásobování
- při distribuci zboží
- při přesunu polotovarů mezi jednotlivými závody



# Management vnější a vnitřní dopravy

Použít vlastní **mimopodnikovou dopravu** nebo využít jiné organizace například veřejnou dopravu?

## Použití vlastní podnikové dopravy

**Výhody.** Například:

- Je operativnější při náhle vzniklé potřebě přemístování zboží
- Použití specializovaných dopravních prostředků
- Obsluha je lépe informována o požadavkách na přepravu

**Nevýhody.** Například:

- Nedostatečné využití
- Vyšší náklady

<http://www.miltoncarrolldc.com/can-it-help-me/>



Zdroj



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Použití veřejné dopravy

Výhody. Například:

- Nižší náklady na zabezpečení přepravy
- Veškeré finanční a lidské zdroje použít na své hlavní činnosti
- Využití i jiných druhů dopravy než vlastní silniční dopravy





# Management vnější a vnitřní dopravy

## Terminologická poznámka:

- **Přeprava** = změna místa na objednávku zákazníka.
- **Přepravce** = zákazník objedávající přepravu.
- **Doprava** = cílevědomý proces změny místa.
- **Dopравce** = vykonavatel dopravy.
- **Speditér (zasílatel)** = osoba, která pod svým jménem na účet přepravce vykoná všechny činnosti, spojené s přepravou (doprava, pojištění, proclení, příp. překládka, skladování, balení, třídění). V českém právním řádu je tato činnost upravena Obchodním zákoníkem, §§ 601-609.
- **Spedice (zasílatelství)** = činnost, vykonávaná speditérem.



# Management vnější a vnitřní dopravy

**Outsourcing** je slovo anglického původu, které vzniklo spojením slov

- outside (vnější)
- resourcing (zdroj)

**Outsourcing se** překládá jako vyčleňování činností nebo využívání externích služeb.

Outsourcing je dlouhodobý smluvní vztah s někým vně vlastní organizace na poskytování služeb v jedné nebo více oblastech její činnosti.

**Outsourcing v dopravě:** například volba dopravce pro zajištění vnější přepravy.



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Outsourcing

- Firma vyčlení různé podpůrné a vedlejší **činnosti** a svěří je smluvně **jiné společnosti**, specializovanému na příslušnou činnost.
- Práce není zajišťována vlastními zaměstnanci firmy, nýbrž na základě smlouvy jinou společností.
- Jedná o činnosti například: úklid, údržba, **doprava** nebo správa počítačů.
- **Outsourcing** má vést ke snížení nákladů a k soustředění na hlavní činnosti firmy, a to z důvodu její schopnosti konkurence.



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Důvody outsourcingu

- **Konkurenční.** Zaměřují se na získání konkurenční výhody, aby se podnik nacházel ve výhodnější situaci než jeho konkurent.
- **Finanční.** Patří tam například snížení nákladů a zvýšení výnosů.
- **Organizační.** Ulehčuje manažerskou práci a zjednodušuje odpovědnost za rozvoj .
- **Věcné.** Jde se zdokonalení v oblasti hlavní činnosti.

Outsourcing zajišťuje lepší přístup ke zdrojům potřebným pro rozvoj hlavní oblasti.



# Management vnější a vnitřní dopravy

Nevýhody outsourcingu například:

- Náklady na outsourcing
- Snížení kvality služeb či výrobků
- Riziko úniku citlivých informací
- Úspora nákladů nemusí být dostatečná



# Management vnější a vnitřní dopravy

## Metodika outsourcingu

- analýza procesů ve firmě
- určení **hlavních procesů** a **podpůrných procesů**
- definice požadavků na poskytovatele **outsourcingu**
- výběr poskytovatelů **outsourcingu**
- přizpůsobení podnikových procesů **outsourcingu**, transformace oblasti
- řízení vztahu s poskytovatelem, smlouvy



## Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku.

Manažeři by na příští období délky **T hodin** (obvykle 1 rok, kolem 2000 hodin) měli stanovit:

- **druhy prací**, které se budou v podniku vykonávat
- **počet prací**, pro každou práci je potřebné stanovit **měrné jednotky**, například pro výkopové práce kubické metry, pro dopravu tunokilometry
- **očekávané množství** (kontrahované nebo prognózované)
- **přehled typů strojů**, které by mohly vykonávat tyto práce, n různých typů strojů (vozidel)

U každého typu stroje zjistit údaje:

- **průměrné trvání  $t_{ij}$**  jednotkového množství  $i$ -tého druhu práce na  $j$ -tém typu stroje
- **variabilní náklady  $c_{ij}$**  na vykonání jednotkového množství  $i$ -tého druhu práce na  $j$ -tém typu stroje
- **fixní náklady  $f_j$**  na jeden stroj  $j$ -tého typu na období T



## Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku.

### Optimalizace strojního, vozidlového parku:

Pro dané **práce**, jež se mají v příštím období vykonat a pro **typy strojů**, jež by k tomu bylo možné využít, **určit**:

- **počet**  $x_j$  **strojů**  $j$ -tého typu, které mají být po dobu **T** k dispozici,
- **množství**  $y_{ij}$   $i$ -tého **druhu práce**, který bude přidělen  $j$ -tému typu strojů  
tak, aby se:
  - **vykonaly všechny práce**,
  - **minimalizovaly celkové** (tj. variabilní + fixní) **náklady** na jejich provedení
  - **vystačila kapacita strojů**.





## Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku.

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} = p_i \quad \text{pro } i = 1, \dots, m$$

**Musí se vykonat  
všechny práce**

$$\sum_{i=1}^m t_{ij} y_{ij} \leq T x_j \quad \text{pro } j = 1, \dots, n$$

**Musí vystačit  
kapacita strojů**

$$\sum_{j=1}^n f_j x_j + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} y_{ij} \rightarrow \min .$$

**Minimalizace  
celkových a  
variabilních  
nákladů**

Úloha se řeší pomocí počítačového softwaru, například pomocí MS Excel Řešitel.



# Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku. Příklad.

Týdenní plán prací. Pracovní čas  $T = 60$  hodin = 3600 minut

Firma má 2 vozidla:

1. Sklápěcí s nosností 5 tun, fixní náklady  $f_1=10\ 000$  Kč /tkm
2. Valník s plachtou s nosností 3 tuny, fixní náklady  $f_2=8\ 000$  Kč /tkm

Firma má přepravit 3 druhy zboží:

P1 Štěrky ze štěrkovny na stavbu za týden  $p_1=2880$  tunokilometrů, může jen sklápěč

P2 Cihly z cihelny na stavbu za týden  $p_2=500$  tunokilometrů, mohou obě auta

P3 Mléko z mlékárny do prodejen  $p_3=72$  tunokilometrů, může jen valník

Práce	1. vozidlo		2. vozidlo	
	Variabilní náklady	Čas	Variabilní náklady	Čas
P1	$C_{11}=10$ Kč	$t_{11}=1$ min.	$C_{12}=10$ Kč	$t_{12}=1000$ min.
P2	$C_{21}=12$ Kč	$t_{21}=2$ min.	$C_{22}=15$ Kč	$t_{22}=3$ min.
P3	$C_{31}=10\ 000$ Kč	$t_{31}=1000$ min..	$C_{32}=100$ Kč	$t_{32}=20$ min.

Úloha: a) určete počet a typ vozidel, které mají být k dispozici.

b) přiřazení množství práce jednotlivým typům vozidel

tak aby se vykonaly všechny práce a minimalizovaly se celkové náklady (variabilní a fixní) na jejich provedení a aby vystačila kapacita strojů.

## Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku. Příklad.

### Řešení. MS Excel Řešitel

		y11	y12	y21	y22	y31	y32	x1	x2		
neznámé hodnoty		2880	0	360	140	0	72	1	1		
										minimalizace	
účelová funkce		10	10000	12	15	10000	100	10000	8000	60420	práva strana
omezující podmínky		1	1	0	0	0	0	0	0	2880	2880
omezující podmínky		0	0	1	1	0	0	0	0	500	500
omezující podmínky		0	0	0	0	1	1	0	0	72	72
omezující podmínky		1	0	2	0	1000	0	-3600	0	0	0
omezující podmínky		0	1000	0	3	0	20	0	-3600	-1740	0

## Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku. Příklad.

E50										
A	B	C	J				N	O	P	
Optimalizace strojního parku										
		y11	y12	y21	y22	y31	y32	x1	x2	
neznámé hodnoty		2880	0	360	140	0	72	1	1	
minimalizace										
účelová funkce	10	10000	12	15	10000	100	10000	8000	60420	pravá strana
omezující podmínky	1	1	0	0	0	0	0	0	2880	2880
omezující podmínky	0	0	1	1	0	0	0	0	500	500
omezující podmínky	0	0	0	0	1	1	0	0	72	72
omezující podmínky	1	0	2	0	1000	0	-3600	0	0	0
omezující podmínky	0	1000	0	3	0	20	0	-3600	-1740	0

1. druh práce se přidělí 1.stroji

1. druh práce se přidělí 2.stroji

3. druh práce se přidělí 2.stroji

## Plánování výrobních požadavků a podnikových zdrojů, vozidel, včetně strojního parku. Příklad.

E50											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	O	P
Optimalizace strojního parku											
				y11	y12	y21	y22	y31	y32	x1	x2
neznámé hodnoty				2880	0	360	140	0	72	1	1
										minimalizace	
účelová funkce		10	10000	12	15	10000	100	10000	8000	60420	pravá strana
omezující podmínky		1	1	0	0	0	0	0	0	2880	2880
omezující podmínky		0	0	1	1	0	0	0	0	500	500
omezující podmínky		0	0	0	0	1	1	0	0	72	72
omezující podmínky		1	0	2	0	1000	0	-3600	0	0	0
omezující podmínky		0	1000	0	3	0	20	0	-3600	-1740	0

Počet 1. typu strojů

Počet 2. typu strojů

Minimální náklady

# Výměna a obnova strojů a zařízení

6BOPA1

Operační management I

Doc. Ing. Anna Černá, CSc.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Výměna a obnova strojů a zařízení



<https://www.autoexpress.co.uk/car-news/consumer-news/91686/how-to-scrap-your-car-and-what-prices-to-expect>

<http://www.skoda-auto.cz/modely/octavia/octavia>



# Výměna a obnova strojů a zařízení

## Preventivní výměna ještě fungujících komponenty (součástky)

- V rámci údržby orientované na spolehlivost, se někdy setkáváme i s **výměnou prozatím fungujících komponenty**, zejména (i když ne výhradně) pokud se jedná o komponentu **stěžejní**.
- V závislosti na dosavadní době používání a zátěži, inženýři obvykle dovedou odhadnout pravděpodobnost toho, že komponenta se porouchá do doby příští pravidelné údržby. Podle toho a podle následků, které by mohla porucha vyvolat, se rozhodnou o jejím ponechání, nebo výměně.





# Výměna a obnova strojů a zařízení

Zařízení o jehož výměně uvažujeme, může být dvou typů vzhledem na jejich opravitelnost:

- **opotřebovávající se zařízení** (např. automobil, nebo jeřáb), které se časem stává stále poruchovějším a poruchovějším, takže i když jsme vždy schopni uvést je do provozuschopného stavu, **náklady na údržbu stále stoupají**
- **selhávající zařízení** (např. žárovka), které nám po určité době složí službu a nedá se už opravit. Výměna provedená:
  - až po selhání se nazývá **havarijní**,
  - ještě v době jeho provozuschopnosti, abychom předešli horším následkům případného selhání, se nazývá **preventivní**.





# Výměna opotřebovávajících se zařízení

- uvažujeme o něm **po uplynutí časového období od poslední výměny**, (čas - celé roky)
- **dosavadní náklady** spojené s tímto zařízením porovnáváme s **očekávanými náklady** nového zařízení
- budeme se zabývat výměnou zařízení za nové, kde o **jejich výměně bude rozhodovat jejich opotřebovanost**, ale ne na zařízení, jež musíme vyměnit proto, že jsou již zastaralá (např. na počítače a jinou elektroniku).



# Výměna opotřebovávajících se zařízení

## Cena zařízení

$p_0$  : pořizovací cenu zařízení

$p_n$  : odhadní cenu, za kterou bychom zařízení dokázali prodat na konci  $n$ -ho období.

Potom ztrátou na ceně zařízení za  $n$ -té období nazveme hodnotu:

$$CP(n) = p_n - p_{n-1}$$

budeme ji zahrnovat do nákladů za  $n$ -té období.



# Výměna opotřebovávajících se zařízení

## Provozní náklady

Patří tam náklady na:

- uvedení do provozu
- spotřeba energie a mazadel
- mzda obsluhujících pracovníků apod.
- provozní náklady se mění během doby užívání

Provozní náklady za  $n$ -té období :  $CS(n)$



# Výměna opotřebovávajících se zařízení

## Náklady na opravy a údržbu

Patří tam náklady na :

- pravidelnou údržbu, pokud ještě nejsou zahrnuty do nákladů provozních
- nutné opravy, jichž s věkem zařízení samozřejmě přibývá.

Náklady na opravy a údržbu za n-té období :  $CM(n)$

## Náklady vyvolané poruchami

Patří tam náklady na:

- ušlý zisk za dobu, kdy zařízení pro poruchu stojí
- náklady dočasné nahrazení porouchaného zařízení z vnějších zdrojů

Tyto náklady za n-té období :  $CL(n)$



# Výměna opotřebovávajících se zařízení

Celkové náklady za n-té období:

$$MC(n) = CP(n) + CS(n) + CM(n) + CL(n)$$

ztráta na ceně	provozní náklady	náklady na opravy	náklady vyvol. poruchami
----------------	------------------	-------------------	--------------------------

Celkové náklady od prvního do n-ho období

$$TC(n) = MC(1) + MC(2) + \dots + MC(n)$$

celkové náklady za 1. období	celkové náklady za 2. období	celkové náklady za n-té období
------------------------------	------------------------------	--------------------------------



# Výměna opotřebovávajících se zařízení

Postup výpočtu

Průměrné náklady za prvních  $n$  období

$$C(n) = \frac{TC(n)}{n} = \frac{MC(1) + MC(2) + \dots + MC(n)}{n}$$

Ekonomicky uvažující provozovatel bude mít zájem dosáhnout co nejmenších průměrných nákladů  $AC(n)$ .

Takový počet období  $n$ , který minimalizuje hodnotu  $AC(n)$ , se nazývá **ekonomicky optimální dobou životnosti zařízení**.



# Výměna opotřebovávajících se zařízení

Základní pravidlo výměny:

Zařízení vyměníme po ekonomicky optimální době životnosti.

Ekonomicky optimální dobou životnosti daného zařízení je takový počet období  $n$ , který minimalizuje hodnotu  $AC(n)$ .

Výměna je optimální přesně po uplynutí ekonomicky optimální životnosti, tj. tehdy, kdy průměrné náklady  $AC(n)$  nabývají minima

Je to takový počet období  $n$ , kdy poprvé platí:

$$AC(n) \leq MC(n+1)$$

Průměrné  
náklady za  
 $n$ -té období

Celkové  
náklady za  
 $n+1$  období





# Výměna opotřebovávajících se zařízení

Příklad: Výměna za zařízení stejného typu

Období	1	2	3	4	5
Náklady	60	46	39	52	70
MC(n)					
Průměr	60	53	48	49	53
AC(n)					

Blue arrows point from 60 to 53 and from 48 to 53. A red arrow points from 48 to 49.

Staré zařízení za nové vyměníme na konci 3. období

# Výměna opotřebovávajících se zařízení

Příklad. Koupili jsme nové zařízení v ceně 800 tis. Kč.

Po kolika letech ho máme vyměnit za nové stejného typu?

období	1.	2.	3.	4.	5.
prodejná cena zařízení (tis. Kč.)	600	540	450	400	300
provozní náklady (tis. Kč.)	50	60	80	150	200
náklady na údržbu (tis. Kč.)	0	0	10	20	20
náklady vyvolané poruchami(tis. Kč.)	0	0	0	10	60

# Výměna opotřebovávajících se zařízení

cena nového zařízení ( tis.Kč.)	800				
období	1.	2.	3.	4.	5.
prodej. cena zařízení ( tis. Kč.)	600	540	450	400	300
provozní náklady (tis. Kč.)	50	60	80	150	200
náklady na údržbu (tis. Kč.)	0	0	10	20	20
náklady vyvolané poruchami(tis. Kč.)	0	0	0	10	60
ztráta na ceně ( tis. Kč.)	200	60	90	50	100
celkové náklady (tis. Kč.)	250	120	180	230	380
průměrné náklady( tis. Kč)	250	185	183,3	195	232

Staré zařízení za nové vyměníme na konci 3. období



# Výměna a obnova strojů a zařízení

## Preventivní výměna ještě fungujících komponenty (součástky)

- V rámci údržby orientované na spolehlivost, se někdy setkáváme i s **výměnou prozatím fungujících komponenty**, zejména (i když ne výhradně) pokud se jedná o komponentu **stěžejní**.
- V závislosti na dosavadní době používání a zátěži, inženýři obvykle dovedou odhadnout pravděpodobnost toho, že komponenta se porouchá do doby příští pravidelné údržby. Podle toho a podle následků, které by mohla porucha vyvolat, se rozhodnou o jejím ponechání, nebo výměně.



# Výměna a obnova strojů a zařízení

Dva typy komponent a zařízení vzhledem na jejich opravitelnost zařízení, o jehož výměně uvažujeme, může být dvou typů:

- **opotřebovávající se** (např. startér automobilu), které se časem stává stále poruchovějším a poruchovějším, takže i když jsme vždy schopni uvést je do provozuschopného stavu, náklady na údržbu a následky poruch stále stoupají až do neúnosné výše
- **selhávající** (např. žárovka do reflektoru), které po určitou dobu slouží (bez nároků na údržbu), pak najednou selže a je po něm, nedá se už opravit.



# Výměna selhávajících zařízení

## Výměny rozeznáváme

- **preventivní**, zařízení ještě funguje, ale i tak jej nahradíme novým, abychom snížili pravděpodobnost poruchy a následné škody
- **havarijní**, zařízení vyměníme co nejdříve po jeho poruše, aby škody zbytečně nevzrůstaly

## Struktura nákladů

- $CG$  = náklady na **preventivní výměnu** všech zařízení najednou
- $MC(n)$  = náklady na **havarijní výměny** všech zařízení, která se porouchají v  $n$ -tém období od poslední preventivní výměny

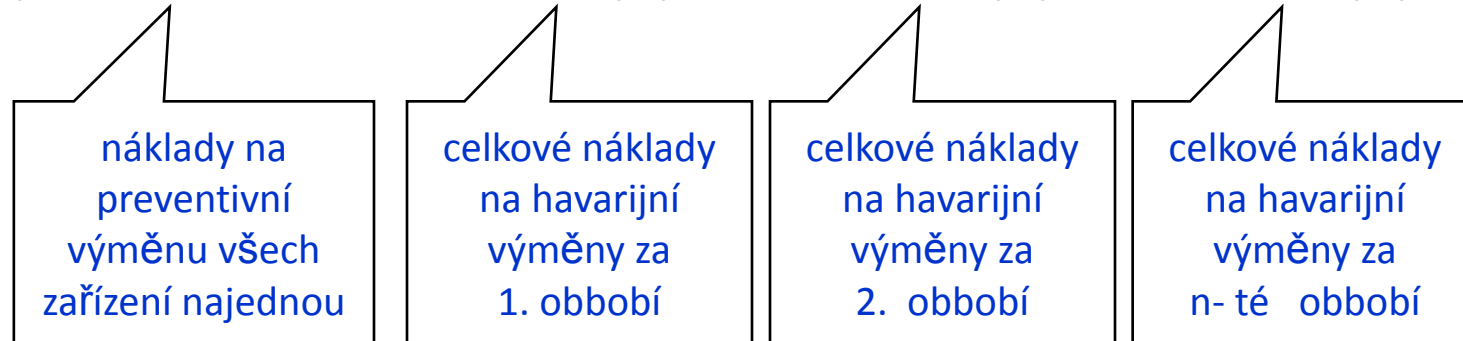


# Výměna selhávajících zařízení

Struktura nákladů:

Potom celkové náklady za  $n$  období jsou:

$$TC(n) = CG + MC(1) + MC(2) + \dots + MC(n)$$



$$TC(n+1) - TC(n) = MC(n+1)$$



# Výměna selhávajících zařízení

**Náklady** za prvních  $n$  období

$$AC(n) = \frac{TC(n)}{n} = \frac{CG + MC(1) + MC(2) + \dots + MC(n)}{n}$$

a tyto budeme minimalizovat

Preventivní výměnu nutno vykonat **po takovém počtu období  $n$** , kdy poprvé platí:

$$AC(n) \leq MC(n+1)$$



# Závěrečné shrnutí témat operačního managementu I

6BOPA1

Operační management I

Doc. Ing. Anna Černá, CSc.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Závěrečné shrnutí témat operačního managementu I

Témata, které jsou součástí předmětu „**6BOPA1 Operační management I**“

- Procesy, operace
- Prognózování
- Základy teorie systémů
- Management kvality ISO, TQM
- Management kvality a statistické procesy
- Štíhlý management, TPS ( Toyota Production Systems)
- Management dodavatelско–odběratelských řetězců
- Management zásob
- Management sítí
- Management vnější a vnitřní dopravy
- Výměna a obnova strojů a zařízení

tvorí jenom část operačního managementu.



# Závěrečné shrnutí témat operačního managementu

Předmět 6BOPA1 Operační management I“ pokračuje další části

## **6BOPB1 Operační management II“**

- Management prostorového rozmístění provozoven (Location)
- Management jednotlivých operací (Layout):
- Základní analytické metody prostorového uspořádání
- Lineární programování a jeho využití v operačním managementu
- Dynamické programování a jeho využití v operačním managementu
- Rozvrhy ve výrobě a službách.
- Rozvrhy typu "flow-shop" a "job-shop"
- Management systémů hromadné obsluhy
- Hromadná obsluha a využití simulačních modelů



# Literatura

- HEIZER, J H. RENDER, B. Operations management Boston Pearson 2011  
978-0-13-511143-7. Str.51, 52,167,2 41, 256, 481-496, 526
- ČERNÁ, A. Metody operačního managementu Praha Oeconomica 2008  
978-80-245-1325-6. Str. 10-11, 54-57,120-126, 179-192