



*Technická univerzita v Liberci*  
*Katedra výrobních systémů*

*Pracovní texty předmětu*  
**LOGISTIKA**

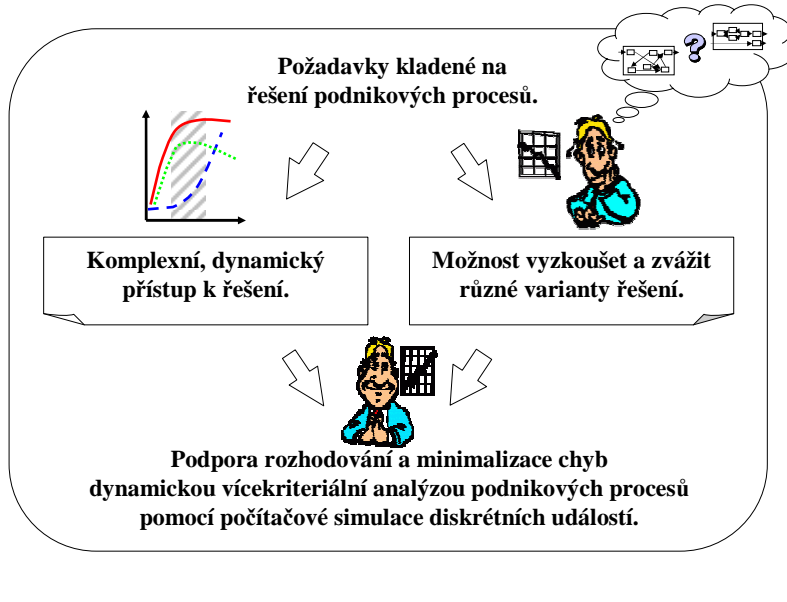
*Část 5.*

*František Manlig*

*Listopad 2007*

---

***Využití počítačové  
simulace v logistice***



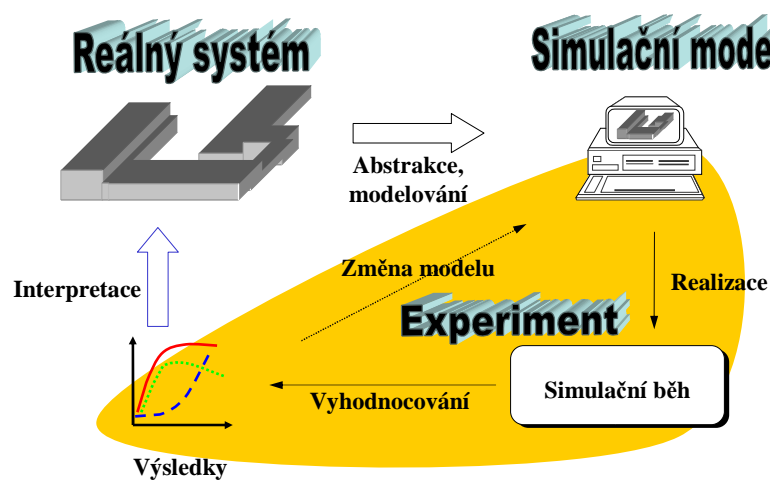
## Oblasti využití analytických a simulačních metod

Metody Rozbory	Matematické programování	Metody Síťové analýzy	Teorie front/obslužných sítí	Teorie zásob	Rozmísťovací metody	Počítačová simulace
Výrobní program	X					X
Průběžná doba		X	X			X
Stanovení kapacit	X	X	X			X
Využití prostředků	X		X			X
Velikost zásob	X		X	X		X
Dispoziční uspořádání	X	X	X		X	X

## Využívání moderních simulačních systémů

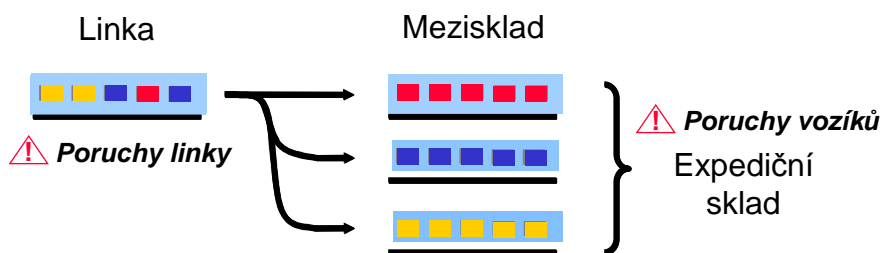
<b>Dříve</b>	<p>Těžší práce leží v tvorbě a „vyzkoušení“ modelu.</p> <p>Uživatel je spíše programátorem, který „programoval“ řešenou úlohu.</p> <p>Simulace se využívá převážně pro řešení rozsáhlých komplexních, dynamických úloh.</p>
<b>Dnes</b>	<p>Těžší práce leží v oblasti analýzy problému a určování strategie řešení.</p> <p>Uživatel je spíše analytikem, kterému simulace pomáhá najít „optimální“ výrobní strategii.</p> <p>Simulace se stává nástrojem takřka „denní“ potřeby.</p>

•



# Demonstrační příklad

Je vhodné řešit počítačovou simulací?



**Situční layout**

# ***Shrnutí***

## **Přínosy simulace:**

- **Kvantitativní**  
(úspora pracovníků, snížení zásob, ...).
- **Kvalitativní**  
(zabránění chybnému rozhodnutí,  
odsimulování funkčnosti procesu,  
získání podložených argumentů pro diskuzi,  
získání konkurenční výhody, ...).

### **Proč využívat počítačovou simulaci - 1:**

- Simulací lze řešit i velmi složité systémy, které jsou neřešitelné analytickými metodami.
- Simulace umožňuje studium chování systému v reálném, zrychleném nebo zpomaleném čase.
- Již samotné zkušenosti z tvorby modelu mohou vést k návrhům na zlepšení řízení či struktury.

### **Proč využívat počítačovou simulaci - 2:**

- Simulace poskytuje větší přehled o podnikových procesech.
- Pozorování činnosti simulačního modelu vede k lepšímu pochopení reálného systému.
- Simulace umožňuje komplexnější pohled na studovaný problém.

### **Proč využívat počítačovou simulaci - 3:**

- Pomocí simulace je možné důkladně prověřit různé varianty řešení.
- Možnost využití již jednou vytvořeného modelu i v dalších činnostech podniku.
- Simulace podporuje tvůrčí a týmovou práci.

### **Kdy využívat počítačovou simulaci:**

- Pro zjištění zcela nových vlastností systému.
- Když problém nelze vyřešit analyticky.
- Když experimentování s reálným systémem není možné, popř. je příliš nákladné.
- Pro přezkoušení stávajícího řešení docíleného jinými metodami.

### **Typické úlohy pro řešení pomocí simulace:**

- „Optimalizace“ obchodních procesů.
- Navrhování logistických koncepcí.
- Projektování výrobních systémů.
- Plánování a řízení výroby.
- Analýzy výroby.
- Školení pracovníků.

### **Typické úlohy pro řešení pomocí simulace - 2:**

- „Co - když“ analýzy.
- Identifikace a odstranění úzkých míst.
- Odhalování rezerv.



### **Simulace odpovídá na otázky:**

- **Dodržím termín zakázky?**
- **Jak ovlivní výpadek určité kapacity výrobu?**
- **Co se stane po přijetí této zakázky?**
- **Jaká je velikost rozpracované výroby?**
- **Jaké a kde jsou rezervy?**

### **Simulace pomáhá:**

- **provádět „co - když“ analýzy,**
- **identifikovat a odstraňovat úzká místa,**
- **odhalovat rezervy,**
- **projektovat inovační změny,**
- **přesvědčit pracovníky o opodstatněnosti navrhovaného řešení,**
- **získávat argumenty pro diskuzi,**
- **apod.**

***Počítačová simulace však není „všelák“  
a ne vždy je nutné či vhodné ji využívat.***

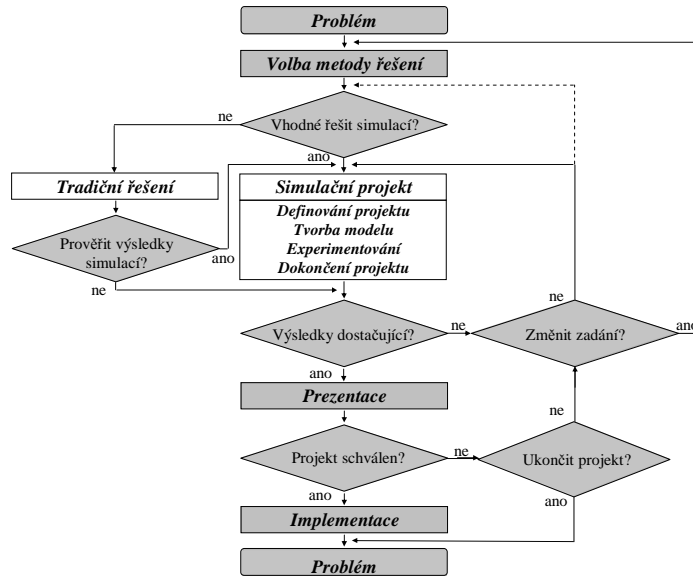
**Slabé stránky simulace:**

- **Vysoké nároky na tvorbu modelu.**
- **Poměrně značné vstupní investice do simulačního systému.**
- **Relativně vysoké mzdové nároky.**
- **Při nedostatečné kvalifikaci možnost chybné interpretace výsledků.**

# ***Simulační projekt***

## **Zavádění počítačové simulace:**

- **Simulace ve vlastní režii.**
- **Zakoupení hotového simulačního projektu.**
- **Kombinace předchozích variant.**



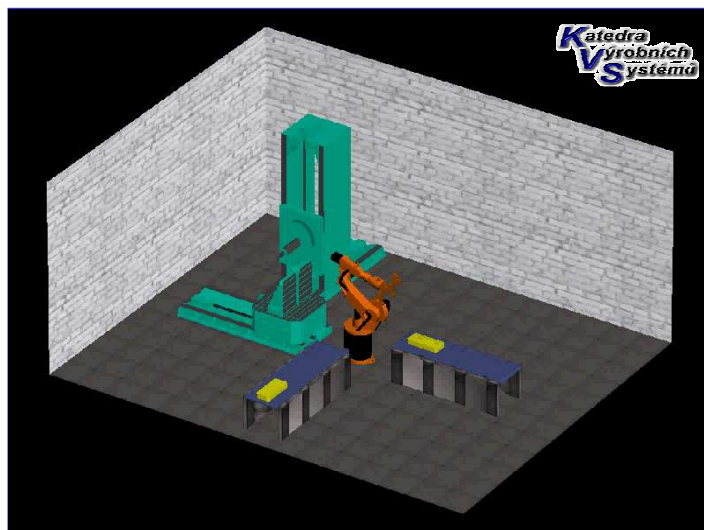
**Důsledně dodržovat principy  
týmové práce a projektového řízení.**

# ***SIMULAČNÍ NÁSTROJE***

**Které simulační systémy se využívají v ČR ?**

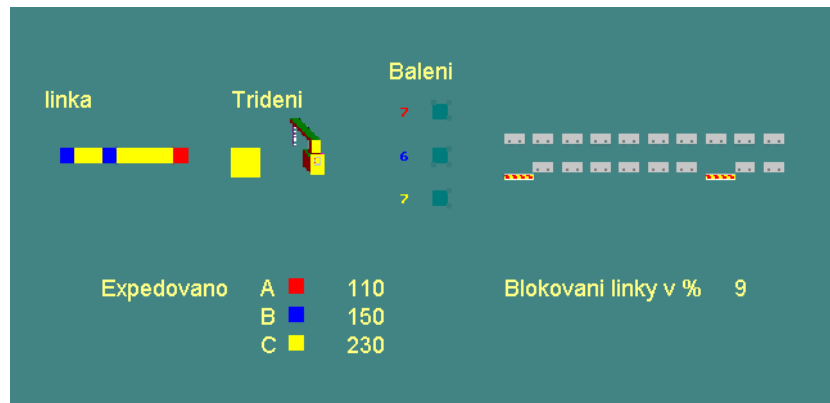
- **Witness**
- **Arena**
- **Quest**
- **AweSim**
- **Simul8**
- **Simpro**
- **ProModel**
- **Showflow**
- ...

# ***3D animace a virtuální realita***





**PŘÍKLADY**

Projektování výroby  
LogistikaZlepšování procesů  
Řízení výroby

## Doporučená literatura:

- [DEB-98] Debnár, R. - Košťuriak, J. - Kuric, I.: Simulácia jako nástroj pre zvyšovanie produktivity a zisku v podniku. *Web Electronic Journal - Počítačom podporované systémy v strojárstve*. Žilina 1998, <http://fstroj.utc.sk/journal/sk/024/024.htm>
- [HRD-98] Hrdliczka, V. - Jakobi, H. A. - Schumacher, R. - Wenzel, S.: *Leitfaden für Simulationsbenutzer in Produktion und Logistik*. ASIM - Mitteilungen aus den Fachgruppen. Fachgruppe 4.5.6 Simulation in Produktion und Logistik. 1998
- [KEL-96] Keller, P. - Manlig, F. - Šikola, M.: Analytické modelování a simulace v projektování výrobních systémů. *Strojírenská technologie*, 1 (1996), č. 1, s. 12..15
- [KOL-05] Kol.: Od digitálního prototypu až po virtuální podniky. *Technický týdeník*. r. 53, 2005. č. 14, s. 9
- [MAN-99a] Manlig, F. - Keller, P.: *Využití počítačové simulace - Základní kurz*. Učební texty kurzu. TU v Liberci - KVS, 1999
- [MAN-99b] Manlig, F.: *Aplikační možnosti moderních simulačních nástrojů*. [Habitační práce], TU v Liberci - KVS, 1999
- [MAN-01] Manlig, F. - Urban, P.: Dynamické zlepšování výrobních procesů pomocí počítačové simulace. *EM - Ekonomika a management*, 3 (2001), č. 3, s. 38 – 39
- [MAN-01] Manlig, F. - Urban, P. - Havlík, R.: Optimalizace výrobních procesů pomocí počítačové simulace. In: *Optimalizace vlastností strojů a pracovních procesů. Oblast d*. [Výzkumná zpráva] TU v Liberci - KVS. Liberec 2001
- [MAN-03] Manlig, F. - Havlík, R. - Šrámek, M.: Zkušenosti s využíváním počítačové simulace. *AT&P Journal* 2003, č. 6, s. 78..79
- [MAN-05] MANLIG, F. - Havlík, R.: Využití počítačové simulace a simulačních her při zaškolování pracovníků. In: *Conference Witness 2005*. Sborník příspěvků mezinárodní konference, Kroměříž 26.-27.05.05. Brno: HUMUSOFT s.r.o. & VUT Brno - Fakulta podnikatelská, 2005, s. 73-76
- [MAN-05] Manlig, F.: Podpora rozvrhování výroby pomocí počítačové simulace. In: *Stretnutie ústavov a katedier výrobných strojov a robotiky*. Sborník příspěvků mezinárodní konference, Technická univerzita v Košiciach 29.-30.05.06. Košice: TU Košice 2006, ISBN 80-8073-560-3
- [VIK-05] Vik, P. - Štoček, J. - Manlig, F. - Havlík, R.: Využití 3D animace při návrhu výrobního procesu. In: *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: ZCU v Plzni, 2005
- [www.kvs.vslib.cz/cz/simulace.htm](http://www.kvs.vslib.cz/cz/simulace.htm)