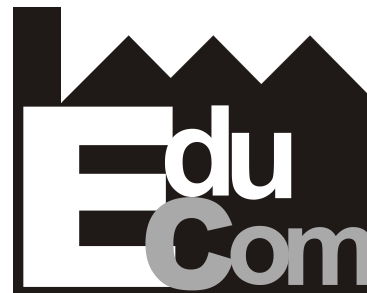


# Metoda 5S

**Jan Vavruška**  
**Technická univerzita v Liberci**



EDUCATION COMPANY

## Průmyslové inženýrství

**Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.**



## 5S – 5 pravidel

- **SEIRI**

### **TŘÍDĚNÍ/ÚKLID**

odstranění všeho přebytečného

- **SEITON**

### **ROZMÍSTĚNÍ/POŘÁDEK**

každý předmět má své místo

- **SEISO**

### **POSTUPY/ČIŠTĚNÍ**

systematický úklid a čištění

- **SEIKETSU**

### **PRAVIDELNOST**

### **STANDARTIZACE**

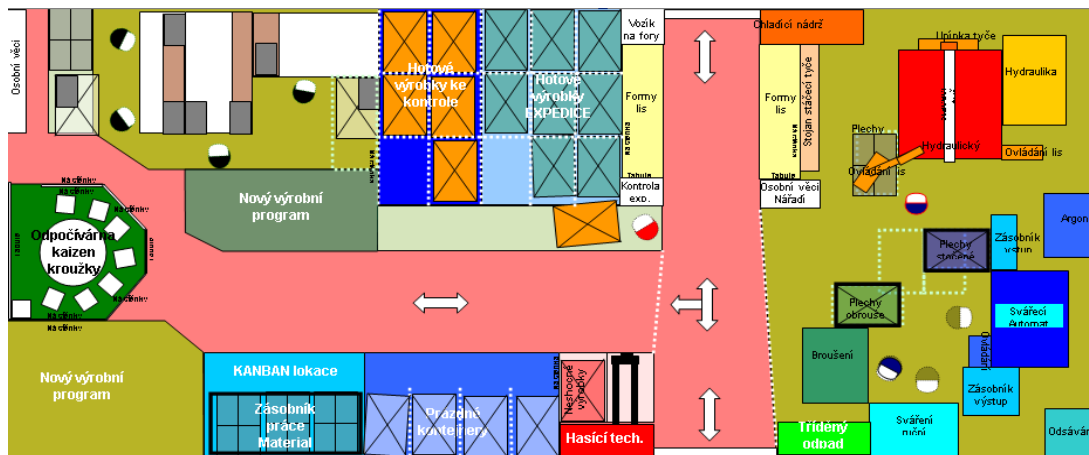
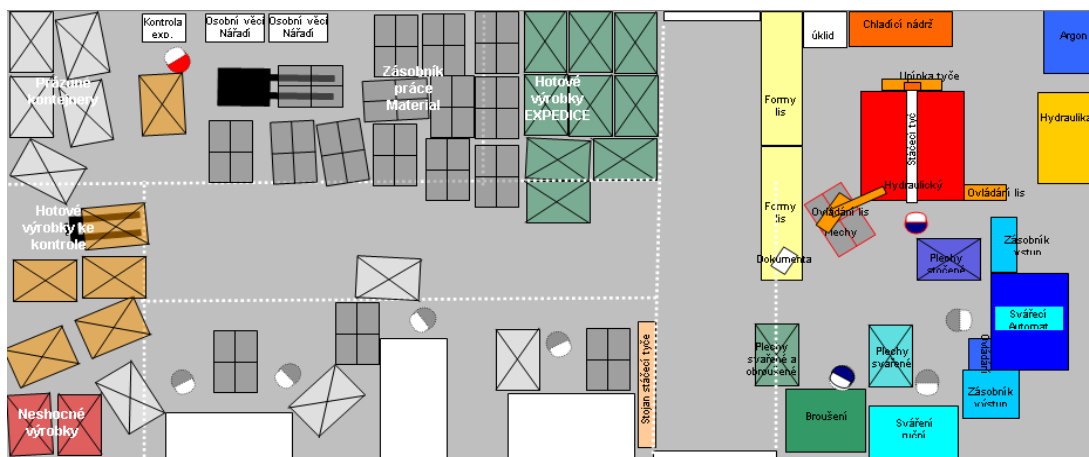
návyky v pořádku a čištění

- **SHITSUKE**

### **KONTROLA/DISCIPLÍNA**

dodržování předpisů a norem

# Podlaha – zóny



## 5S - cíle

- **Odstranit hledání nástrojů a materiálu, získat čas na jiné činnosti**
- **Zpřehlednit stav zásob, uvolnit podlahovou plochu**
- **Snížit počet chyb lepším uspořádáním**
- **Změny v chování lidí k pracovištím a strojům**
- **Zvýšit pružnost a reakci na podněty**
- **Zaujmout zákazníka pořádkem**

# 5S jako opatření proti:



# Plýtvání

1. **Nadprodukce**  
(mrtvé zásoby-ležáky; větší množství, než objedná zákazník)
2. **Čekání**  
(chybějící materiál nebo personál, poruchy, ...)
3. **Zbytečná přeprava materiálu**  
(nevhodné trasy, mezisklady, forma skladů...)
4. **Nesprávné výrobní postupy**  
(nadbytečné operace, chod strojů naprázdno...)
5. **Vysoké zásoby**  
(vázaný kapitál, skladovací plochy, ale i nepotřebné dokumenty)
6. **Zbytečné činnosti**  
(pracovník si sám hledá materiál nebo výrobní pomůcky...)
7. **Poruchy ve výrobě opravy**  
(krátké odstávky, blokování zmetky)
8. **Nevyužitý lidský potenciál** (zlepšení, kaizen)

## Metoda 5S

- **Metoda 5S** pochází z Japonska a je využívána ve firmách po celém světě.
- **5S** označuje pět základních principů(slov), kterými by jsme měly dosáhnout přehledného, organizovaného, trvale čistého pracoviště a také samostatných zaměstnanců, kteří dodržují stanovený systém pořádku a čistoty

## SETORI - úklid

Všechno co je **přebytečné** se má rovnou  
**odstranit nebo výrazně označit.**

Nepotřebné stoly a pomůcky, odepsaný  
materiál, vadné výrobky, spící zásoby



# Taktika červených visaček

## 1. Jasně stanovit na co visačky připevňovat

(na věci nepožití rok, měsíc, 10 dní, ....)

## 2. Visačka musí být výrazná a evidované

(A4(5) – červená) PC databáze (sešit)

## 3. Visačky nesmí připevňovat lidé, kteří pracují v místě očisty

## 4. Vyhodnotit PROČ byly červené visačky připevněny

## 5. Provést příslušná opatření

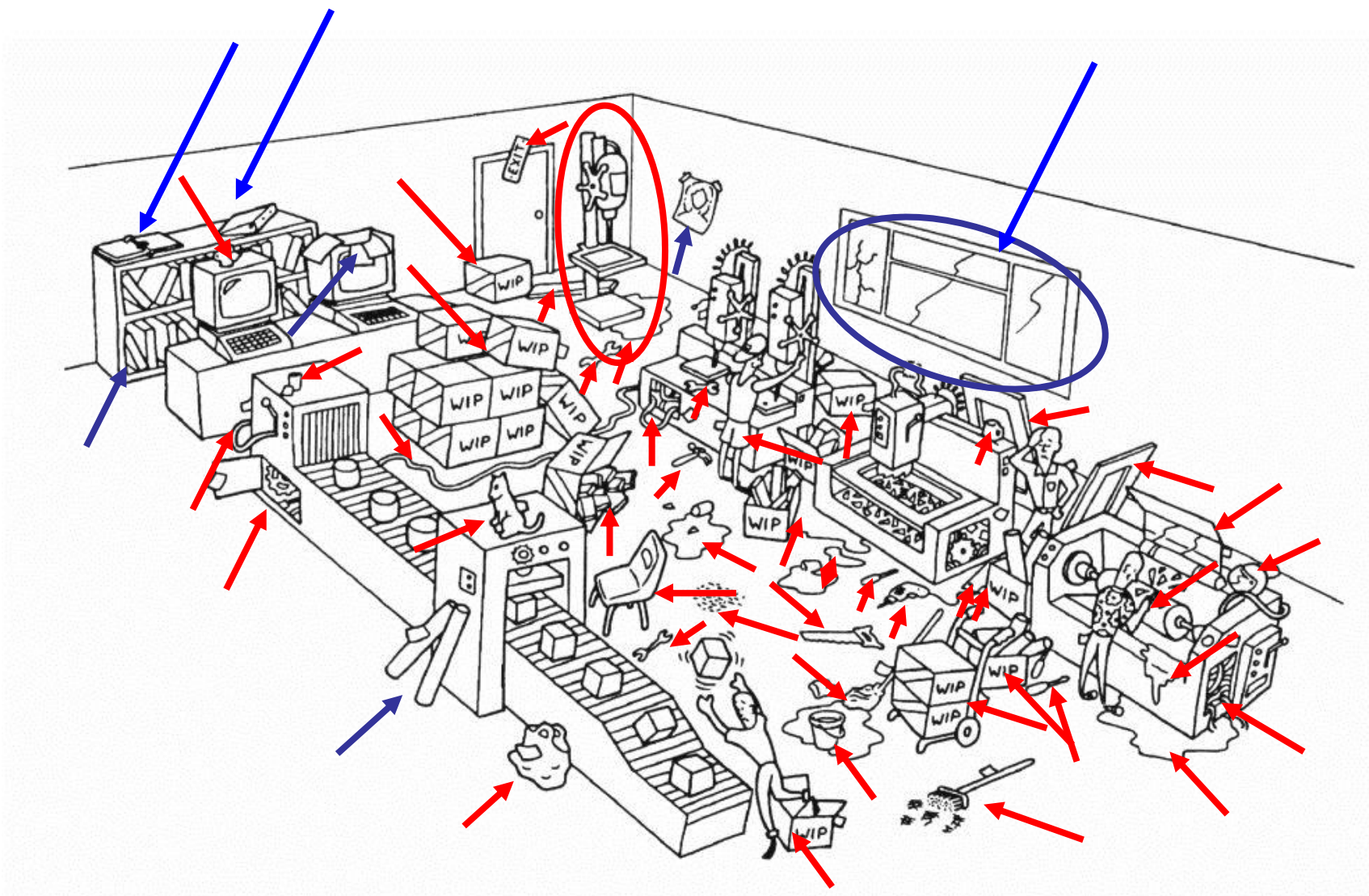
# Formulář – červená karta

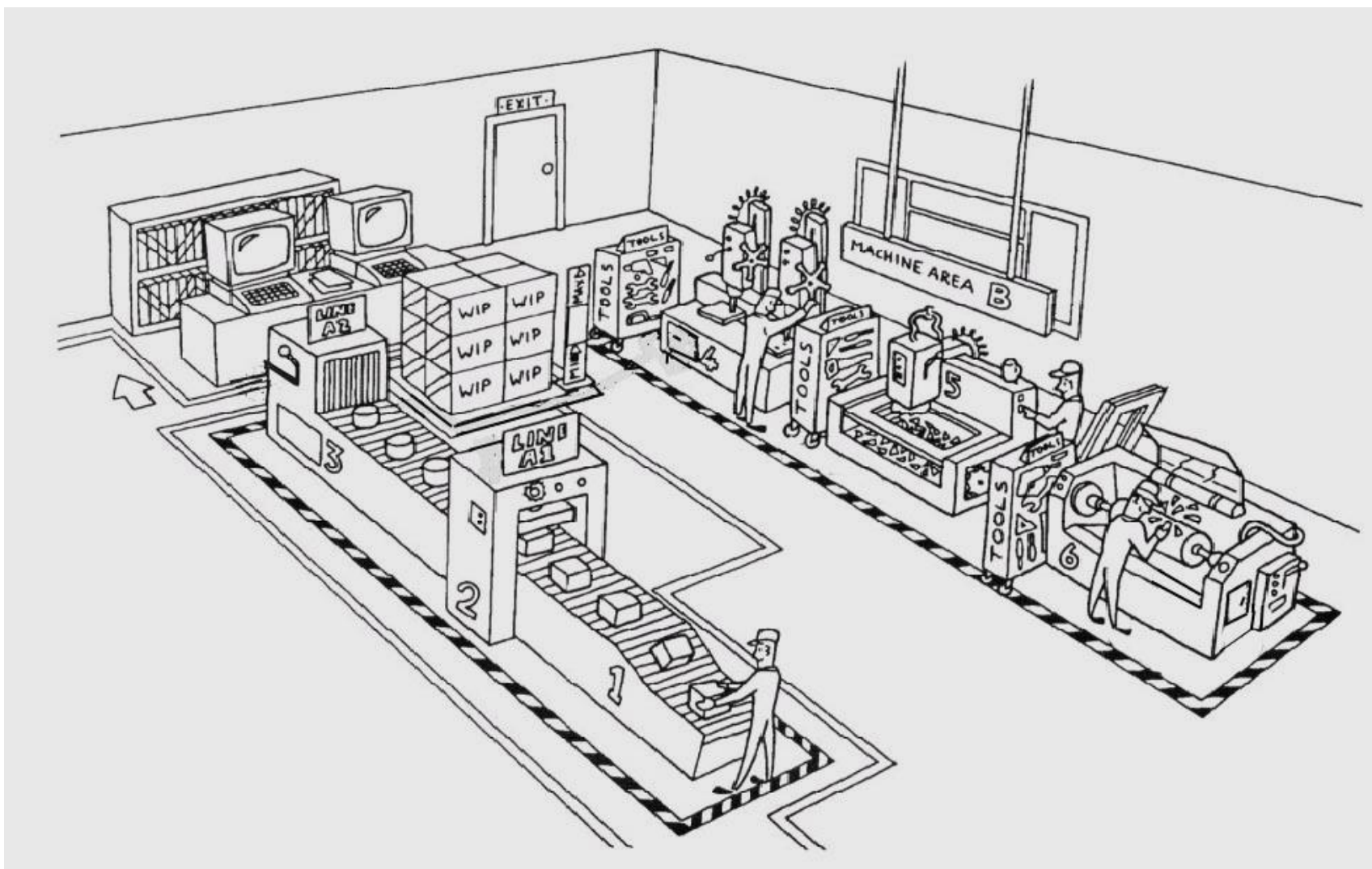
logo projektu <b>5S červená karta</b> logo firmy			
<b>ID karty</b>	např.: rok-měsíc-den-č.kontroly-č.karty		
Příslušenství		Název	
Přípravky, nástroje		Kód	
Měřidlo		Množství	
Nakupované položky		Oddělení	
Polotovary		Důvod	
Rozpracované díly			
Hotové výrobky		Jméno	
Dokumentace		Datum	
Ostatní			

# Určení pravidel ČK

- Co je potřeba
- Kde je to potřeba
- Kolik toho je potřeba
- Jak často: priorita
  - » **vícekrát za hodinu**
  - » **vícekrát za den**
  - » **vícekrát za týden**
  - » **vícekrát za měsíc**
  - » **vícekrát za rok**
  - » **méně často**







# SEITON – uspořádání

Jde o správné skladování nářadí, přípravků  
a materiálu.

## Eliminovat nutnost hledání.

Proto musíme zavést lepší systém, který  
zajistí vizualizaci lepší kontrolu.

Místo pro každou věc a vše na svém místě.

# Uspořádáním

- Dokumentace výrobní a kontrolní
- Vstupní materiál a energie
- Nářadí a přípravky
- Hotové výrobky a odpad

## Ovlivníme

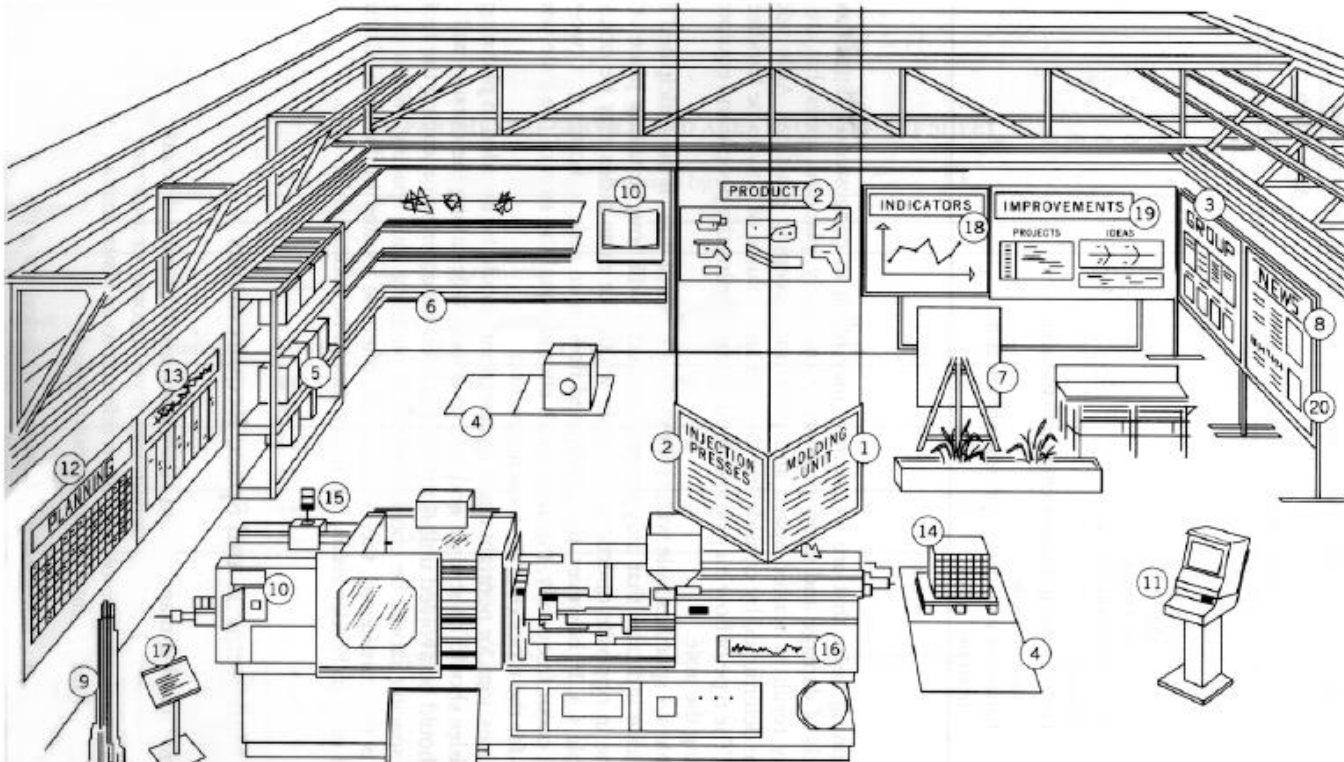
- Bezpečnost pracovníka a výrobku
- Ergonomii práce a takt
- Vizualizaci a řízení
- Celkový dojem
- Manipulovatelnost a flexibilitu



# Prostor

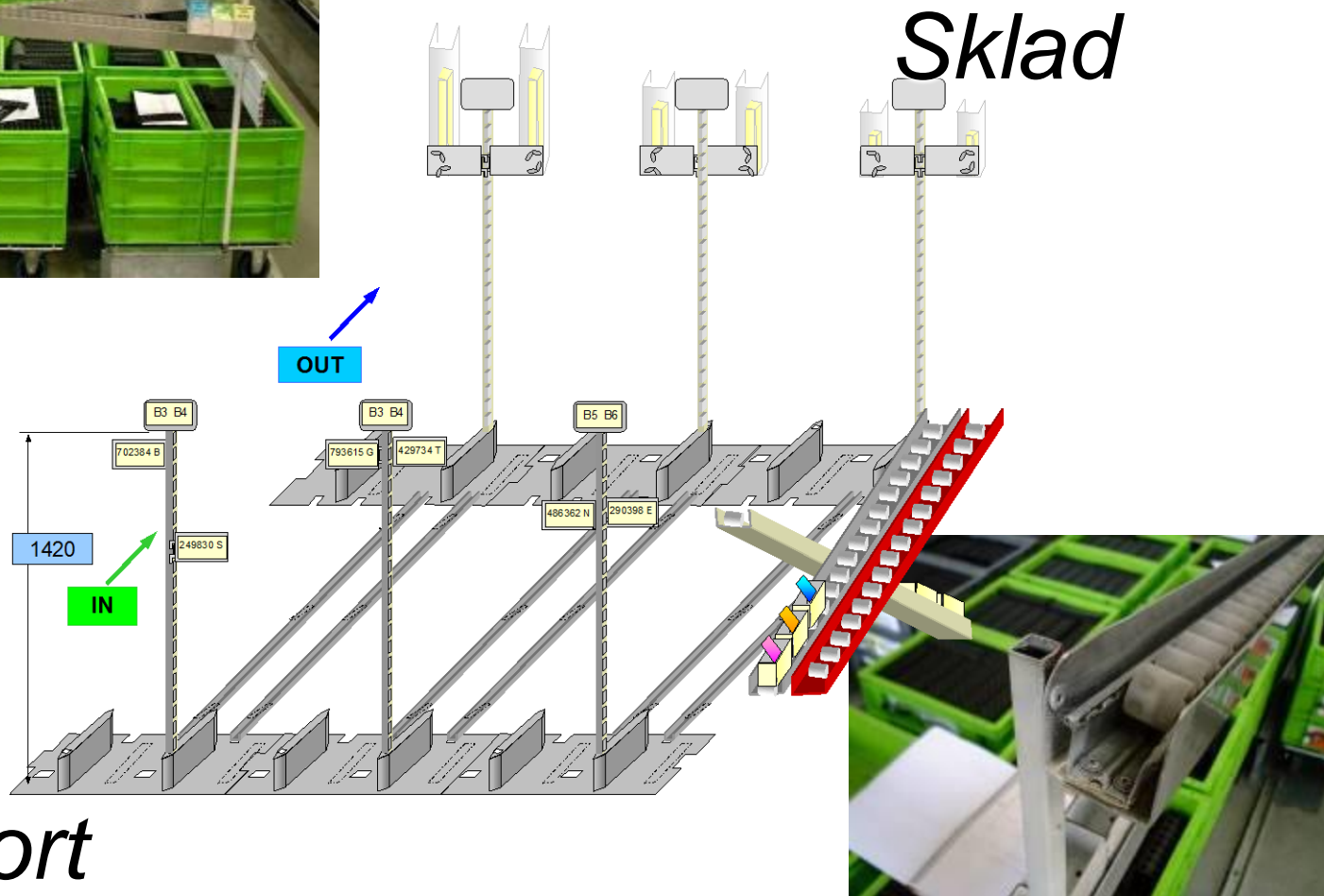
- **PODLAHA** - natřít různými barvami dle funkčnosti oddělit pracovní zóny
- **PRACOVISTĚ** – Označovat jednotlivé provozy, procesy, stroje. Všechny nápisy mají být velké a čitelné.
- **SKLADOVÁNÍ** – Značení ve skladech = odpověď na tři základní otázky: **KDE? CO(kolik)? KDY?**  
Vše na první pohled!! Standardní označení
- **POMOCNÉ ZAŘÍZENÍ, PŘÍPRAVKY A NÁŘADÍ** – ukládat v otevřených nakloněných deskách a regálech, tak abychom měli o všem přehled.

# Identita pracoviště



1. Identifikace pracoviště, 2. Id. základních činností 3. \*\*\*\* 4. Podlahové zóny 5. Přípravky a nástroje 6. \*\*\* 7. Místo pro Workshop a odpočinek 8. Hodnocení týmu 9. Úklidové pomůcky 10. Plán údržby stroje 11. PC pro práci s CIM (ERP) 12. Výrobní plán 13. Rozpracovanost výkonnost a kvalita 14. Identifikace mat. a výrobků 15. Monitorování stavu stroje ANDON 16. Statistika práce stroje 17. Plánování cílů týmu 18. \*\*\* 19. Kaizen zlepšování 19. \*\*\* 20. \*\*\*

# Identifikace místa



## Transport

# Nářadí



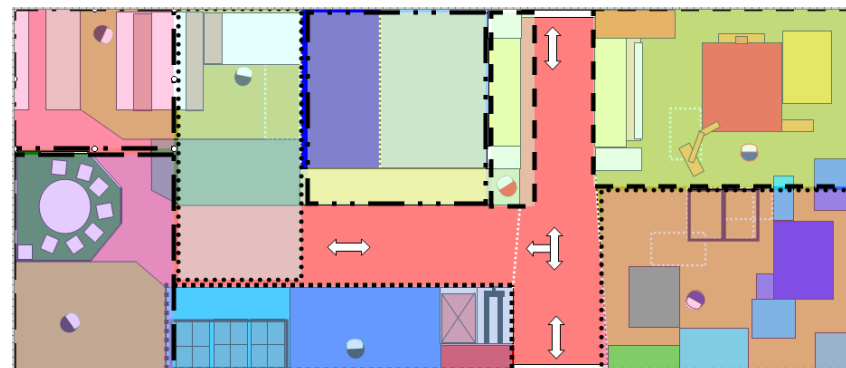
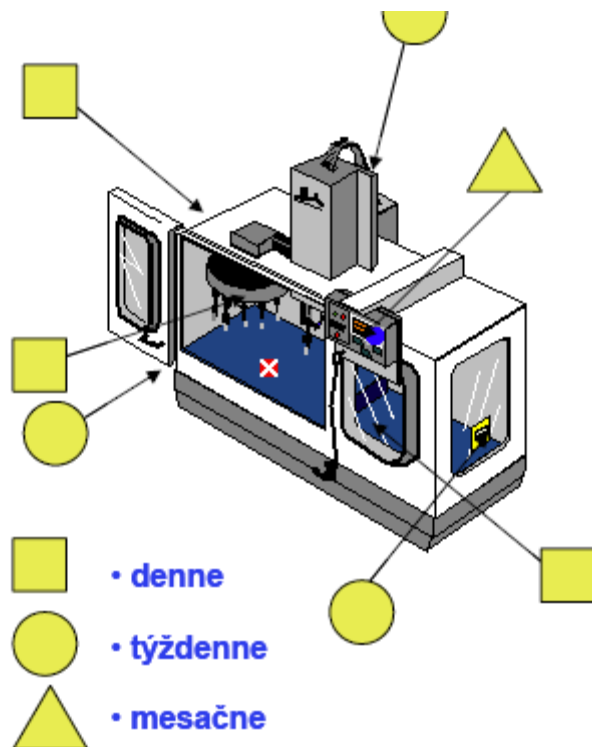
## SEISO – vyčištění

- **Systematický** úklid, čištění a zvýraznění abnormalit.
- **Čisté** pracoviště napomáhá **kvalitě**, bezpečnosti práce a hrdosti zaměstnanců.
- Zavedením **pravidelného úklidu** (zametání, vytírání, vynášení odpadků, atd.) **Zviditelníme poruchy** a nový nepořádek.

## Čistota

- **Pro udržení čistoty musíme sestavit plány úklidu, stanovit kdo, jak často kde a čím se má uklízet.**
- Čištění se musí podílet **všichni zaměstnanci!**
- **Definovat odpovědnost** za pořádek a čištění s ohledem na malé zóny
- Úklidu se věnovat **maximálně 5 minut denně!!**

# Plán úklidu – odpovědná osoba



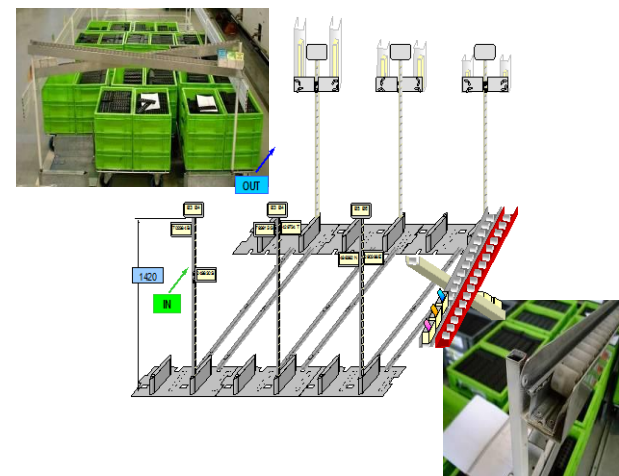
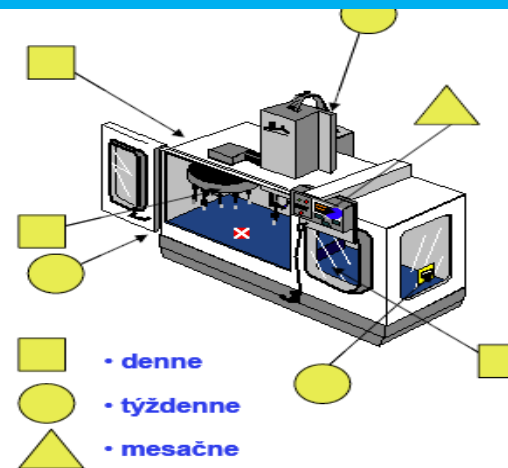
## SEIKETSU – standardizace

Standardizace znamená udržování čistoty a pořádku. Ideální je vytvořit pracoviště, kde **je možné problémy poznat na první pohled** (vizuální kontrola) a snadno tak přijmout **včasné opatření k nápravě**.

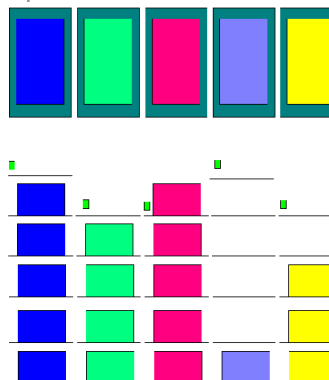


# Standard = Informace

Inštitút Priemyslového Inžinierstva Zlína		<b>Informačný tok</b> informačná väzba č:1 označenie: výrobná objednávka		spracoval: J.Lexa dátum: 1.4.1996	
od:		do:			
údaj č.	obsah	formát	zadávanie	prenos	čas prenosu
1	číslo zákazky	T12	T	P	začiatok smeny
2	výrobok	T30	T	P	začiatok smeny
3	číslo modifikácie	T3	T	P	začiatok smeny
4	číslo výrobnéj dokumentácie	Č10	T	P	začiatok smeny
5	množstvo	Č5	T	P	začiatok smeny
6	termín	D-H	T	P	začiatok smeny
7	zodpovedný dispečer	T20	T	P	začiatok smeny
8	výrobné stredisko	T5	T	P	začiatok smeny
...	.....				
použité symboly					
napr. - číslo zákazky - číslo operácie - počet kusov - číslo stroja a pod.		Č - číslo T - text V - výber položky z menu K - kód H - čas D - deň S - Sk	R - ručne T - terminál TI - tlačidlo Te - telefón - iné	K - kartička P - počítačový prenos Č - čiarkový kód S - svetelný signál Te - telefón - iné	U - pri výskyte udalosti ZS - začiatok smeny KZ - koniec smeny - a pod.



Odkud	Název dílu	Matice M8 x 1		Kam
Sklad A1	Číslo dílu	432 187 998		Hala C3
	Obal	KLT 3215		
Regál III	Počet ks/obal	6000		Linka 6



## Pomocné otázky

- Jsou někde zbytečné stroje?
- Je někde v uličce něco co se nepoužívá?
- Je skladování výrobků plně organizováno
- Jsou vyměnitelné součásti, přípravky a nástroje skladovány v otevřeném systému?
- Je nakresleno více než 80% čar

## SHITSUKE – disciplína

Potřebný je **trénink, disciplína a motivace.**  
Vytvořit **čas a bonusy pro naplnění cílů 5S.**

Pravidelná opakovaná kontrola **každý týden.**

**Využíváme taktiky červených kartiček.**

**Známkujeme úroveň pořádku.**

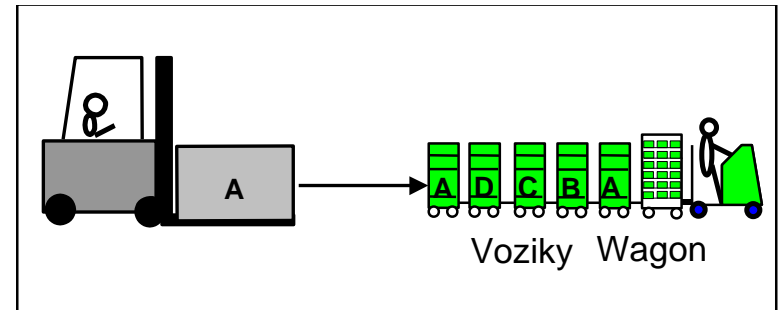
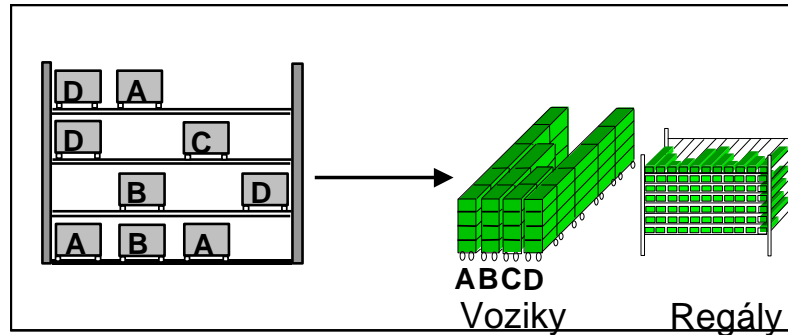
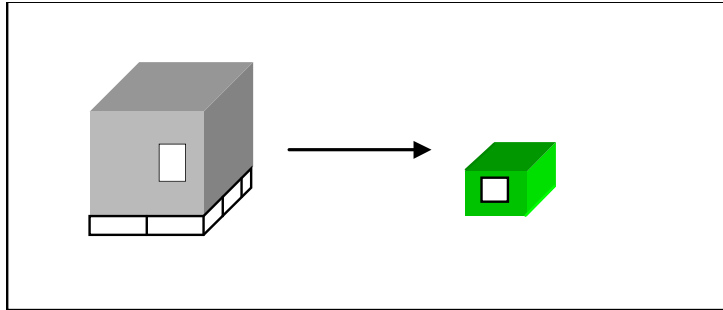
**Vyhodnocujeme zvolená kritéria.**

**Prováníme příslušná opatření**

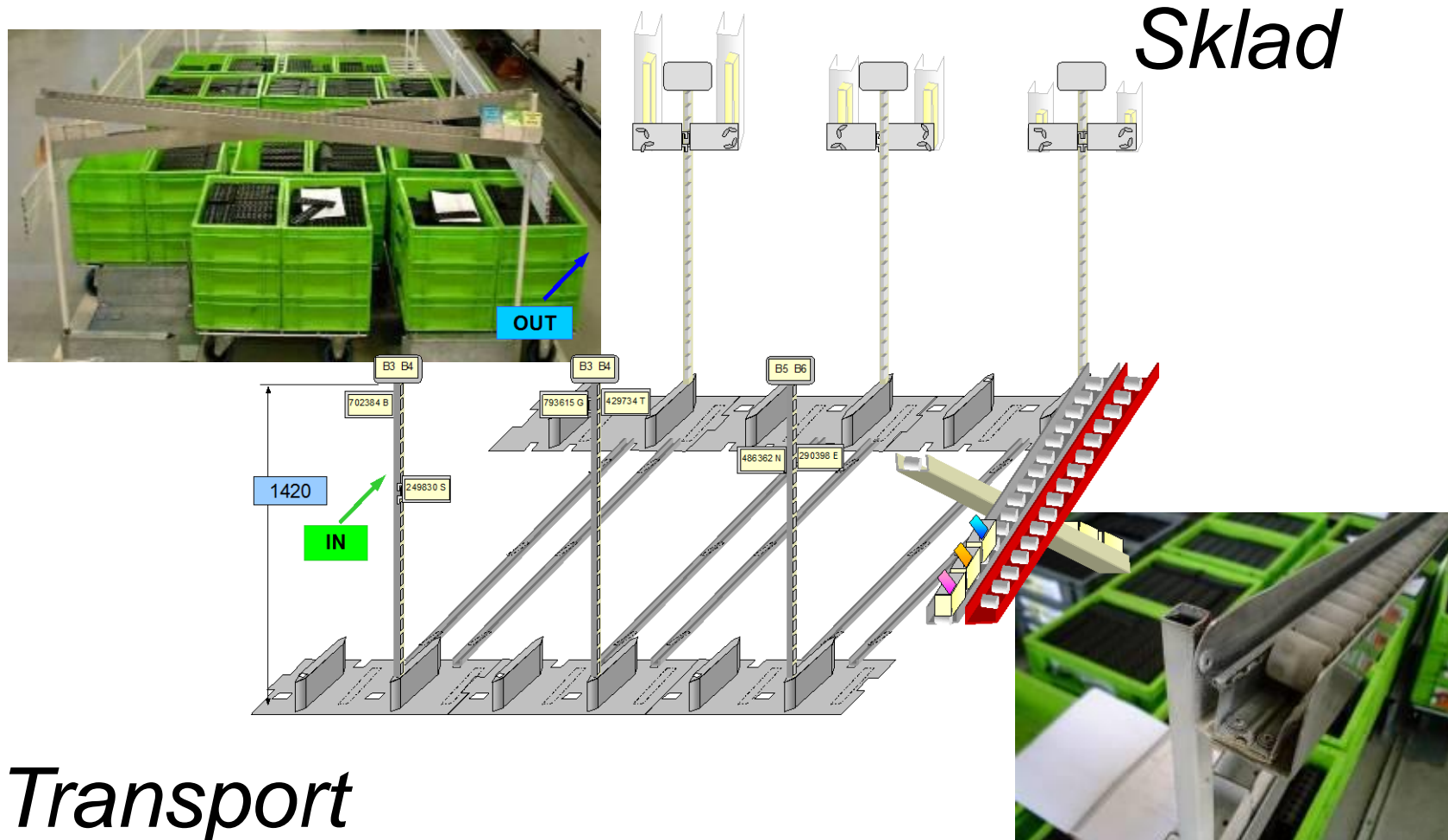
## Nástroje metody 5S

- Využívat fotografie, videozáznamy a prezentace
- Vyslovovat a přijímat konstruktivní kritiku
- Vystavovat fotografie stavu před a po provedení změn
- Tabule cti pracovníka a patřičná odměna
- Společně formulovat opatření ke zlepšení
- Kontrolovat a vyhodnocovat účinnost celé metody 5S
- Vizualně informovat okolí

# Trendy manipulace



# Předávací místo - jednosznačnost



## Transport

# Děkuji za pozornost



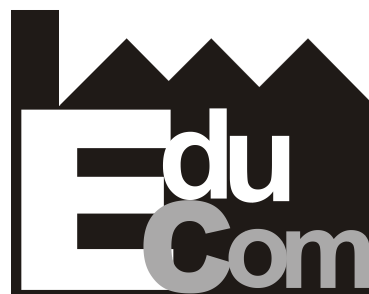
Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom  
CZ.1.07/2.2.00/15.0089

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

# Metoda SMED

## Rychlá výměna nástroje

Jan Vavruška  
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

## Průmyslové inženýrství

Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.





## Historie SMED

- **SMED** „ *Single minute exchange of dies*“

Jednoduchá výměna v jedné minutě

- **Shigeo Shingo** (Japonec)

- **1950 Mazda** - lisy 250-800t odstranění úzkého místa zkrácením doby výměny

- **1957 Mitsubishi** - zvýšení kapacity o 40% přesun interních časů výměny na externí

- **1969 Toyota** - lis 1000t zkrácení výměny nástroje ze 4 hodin na 9minut vznik SMED

# Pomůcky a podpůrné nástroje

- Časový snímek
  - Videozáznam
  - Diagram činností
  - Jízdní řád
  - Počítačová simulace
  - Časové standardy
  - Záznam možných poruch
- Procesní FMEA
  - MTM, MOST
  - Simulace
  - TPM
  - 5S, Andon
  - Poka Yoke

## Nevhodný přístup

- Seřizování je nutné zlo
- Proč se tím zatěžovat
- Časy výměny se neměří a nevyhodnocují
- Seřizovat může jen odborník s praxí
- Operátoři se na výměně nepodílejí

## Plytvání při přetypování

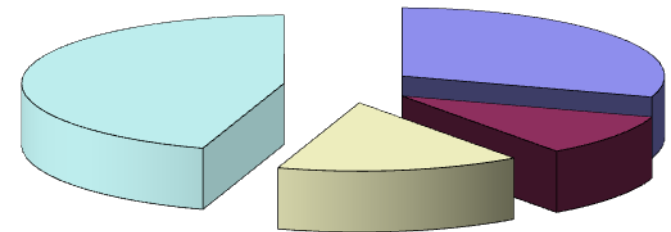
- Čekání na pokyny
- Hledání nářadí a přípravků
- Častá zbytečná chůze
- Pozorování druhého
- Špatná komunikace
- Nestandardní postup – něco jsem opomněl
- Příprava prostoru po zastavení stroje
- Opravy nástroje až při výměně
- Seřizování bez priorit

## Co je čas přetypování

- Čas od vyrobení posledního kusu předchozího výrobku, po vyrobení prvního dobrého kusu připravované výroby.
- Doba od zahájení interní činnosti výměny po vyrobení prvního schváleného kusu.
- Celková doba výpadku produkce zařízení mezi produkcí dvou typů výrobku.

## Běžná praxe

- Shromáždění nástrojů a přípravků  
30%
- Uvolnění strojů po předchozí výrobě  
10%
- Montáž nástrojů a přípravků  
15%
- Seřizování a výroba prvního kusu  
45%



# Činnosti při přetypování

## • Interní

Veškerá činnost  
prováděná při  
odstaveném stroji

Stroj neprodukuje  
žádné výrobky

## • Externí

Veškerá činnost  
prováděná za  
chodu stroji

Stroj produkuje  
standardní výrobky

# SMED – 3 etapy optimalizace

1. Rozdělení činností na **interní** a **externí**
2. **Přesun** činností z **interních** na **externí**
3. **Zlepšování** interních i externích  
**činností**



# 1. etapa SMED

- Rozdělení činností na interní a externí

**Externí**

**Interní**

**Externí**

Stroj vyrábí

Stroj stojí

Stroj vyrábí

## 2. etapa SMED

- Přesun činností interních a externí



## 3. etapa SMED

- Zlepšovat všechny činnosti (zkracovat)



Stroj vyrábí

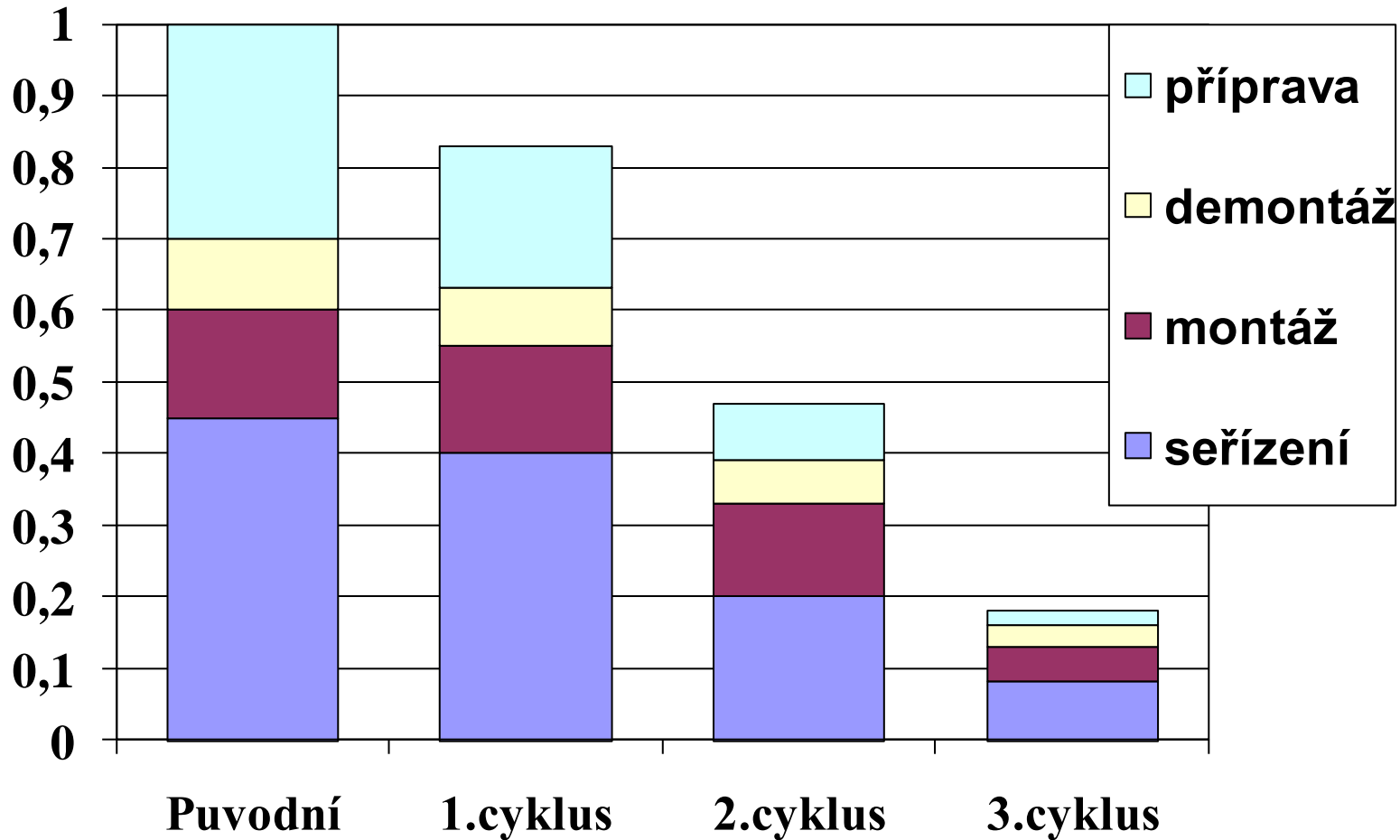


Stroj stojí



Stroj vyrábí

# SMED tři cykly optimalizace



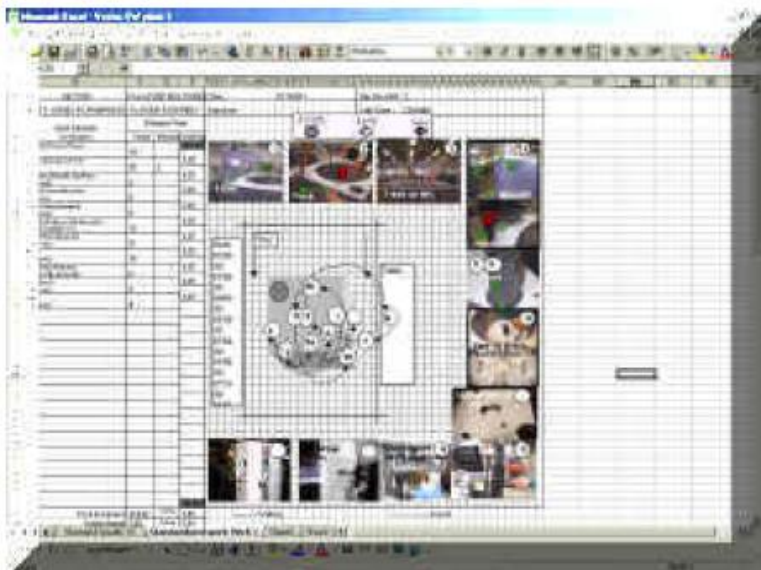
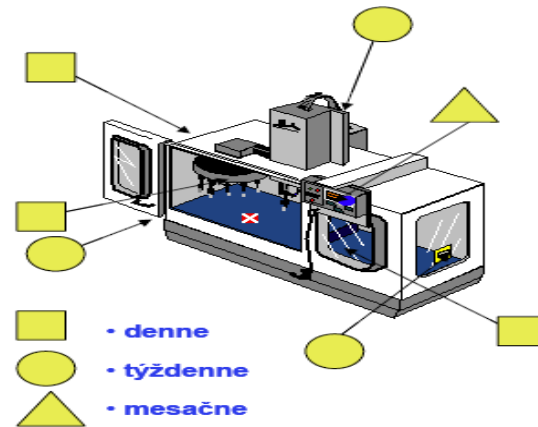
# 7 nul      ideální cíl

## Požadavky na zvládnutí filozofie JIT

- nulové procento zmetků
- nulové časy na přestavění strojů
- nulové zásoby
- nulové ztráty času při přepravě a manipulaci
- nulové ztráty času při prostojích
- nulové časy dodávky
- výrobní dávka = 1

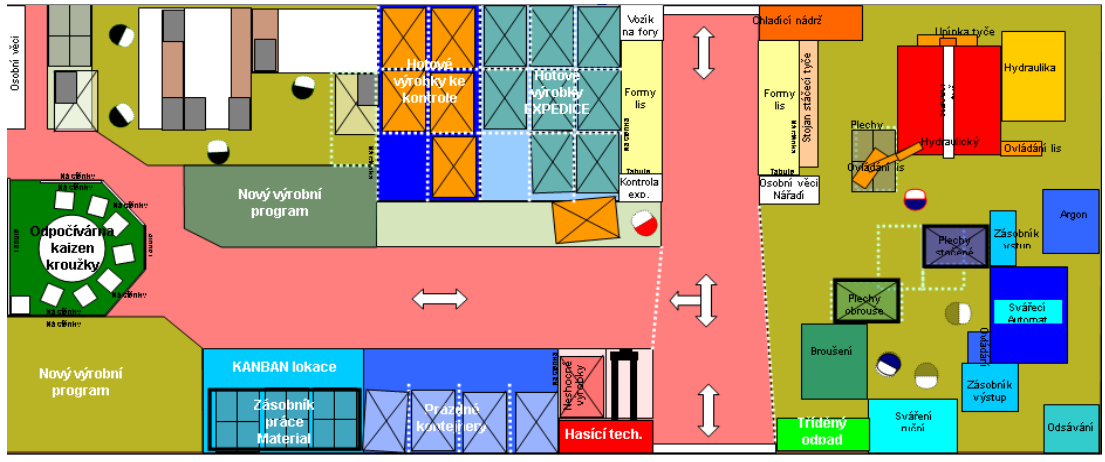
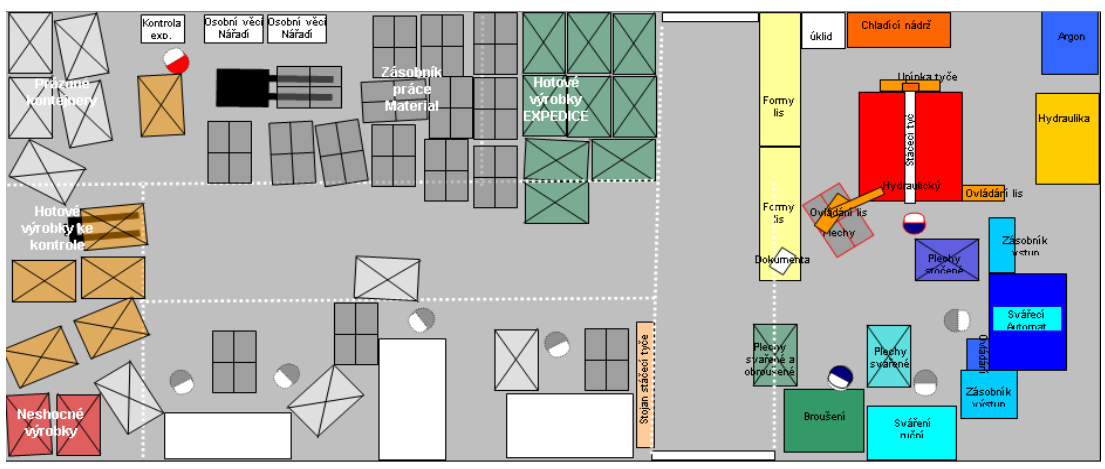
# Jízdní řád přetypování

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Kumulativní graf práce									
2	Ex ln	Dokončení posledního kusu	op1	op2	kont						
3	1	Uvolnit prostor u stroje	x	x	x	0:00	28:41:07				
4	2	Přepnout lis na seřizování	x	o		3:26:00	25:15:07				
5	3	Spustit stáčeí tyč	x			3:31:57	25:09:10				
6	4	Obejít stroj a otevřít kryt	o	x		3:38:57	25:02:10				
7	5	Uvolnit stáčeí tyč	x	x		3:54:16	24:46:50				
8	6	Obejít stroj	o	x		4:13:26	24:27:41				
9	7	Výsunout tyč z pracovního prostoru žliďe	o	x		4:26:38	24:14:29				
10	8	Odnést tyč do stojanu žliďe	x	x		4:42:27	23:58:39				
11	9	Zajistit upínák tyče a zavřít kryt	o	x		5:01:52	23:39:15				
12	10	Obejít stroj	o	x		5:17:17	23:23:50				
13	11	Přepnout lis na následné stáčení	o	x		5:36:20	23:04:46				
14	12	Uspořádat prostor u stroje	x	o		5:51:47	22:49:20				
15	13	Operace na 1.seřizovacím kusu	x	x		11:11:50	17:29:17				
16	14	Měření	x			11:21:50	17:19:17				
17	15	Zápis do protokolu	x		o	12:00:09	16:40:58				
18	16	Příprava předpínací vložky	x		o	12:40:00	16:01:06				
19	17	Umístění předpínací vložky do lisu	x		o	14:08:28	14:32:38				
20	18	Oprava 1. kusu	x		o	14:17:40	14:23:27				
21	19	Měření	x		o	14:27:40	14:13:27				
					o	15:00:59	13:40:08				
					o	16:44:18	11:56:48				
					o	16:55:55	11:45:12				
					o	17:05:55	11:35:12				
					o	17:43:57	10:57:10				
					o	19:26:37	9:14:30				
					o	19:34:44	9:06:23				
					o	19:44:44	8:56:23				
					o	20:19:17	8:21:49				
					o	20:55:21	7:45:46				
					o	21:05:21	7:35:46				
					o	21:54:40	6:46:26				
					o	22:33:01	6:08:06				
					o	22:51:00	5:50:07				
					o	23:49:20	4:51:47				
					o	24:00:58	4:40:09				
					o	24:44:13	3:56:54				
					o	25:15:07	3:26:00				
					o	25:25:07	3:16:00				
					o	26:18:03	2:23:04				
					o	27:01:27	1:39:39				
					x	28:41:07	0:00:00				

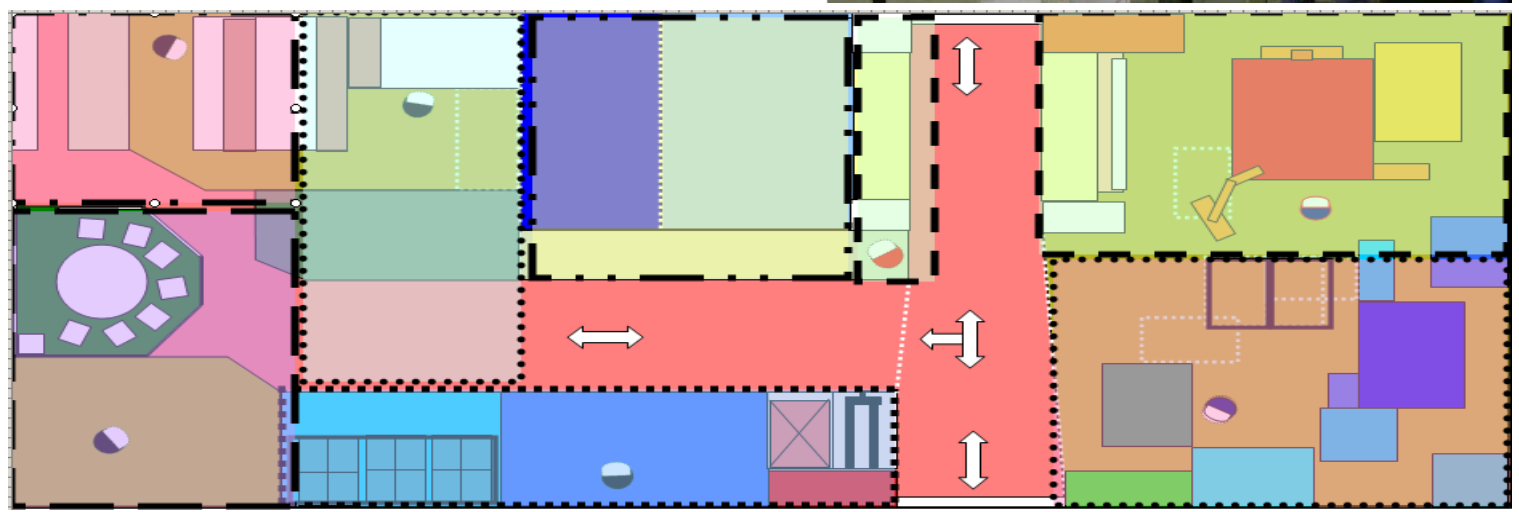
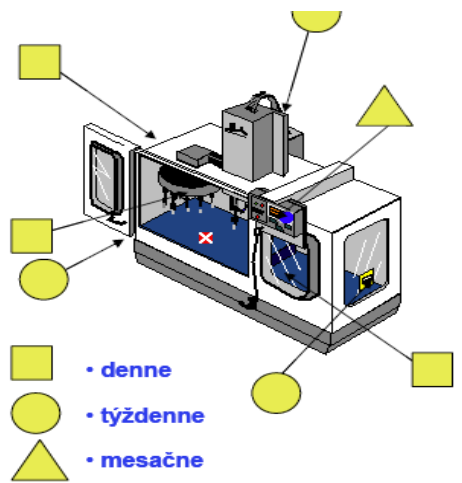


0:00:00 4:48:00 9:36:00 14:24:00 19:12:00 24:00:00 28:48:00 33:36:00

# Podlaha – zóny



# Návodky – vizuální management





# Odstranění hledání – vizualizace nářadí



# SMED – Výroba – upínání forem



Pegot

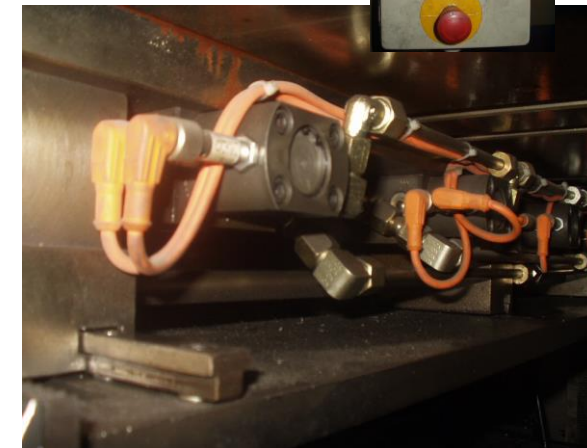
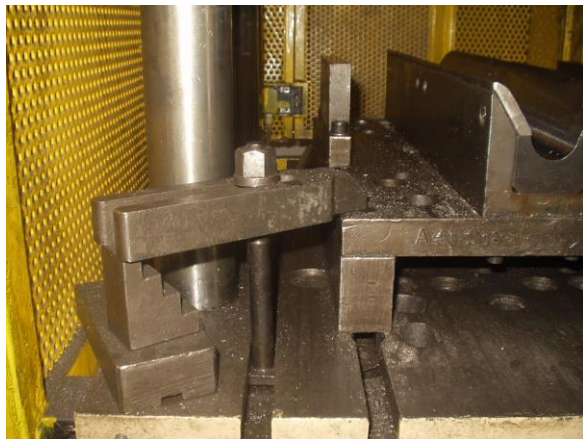
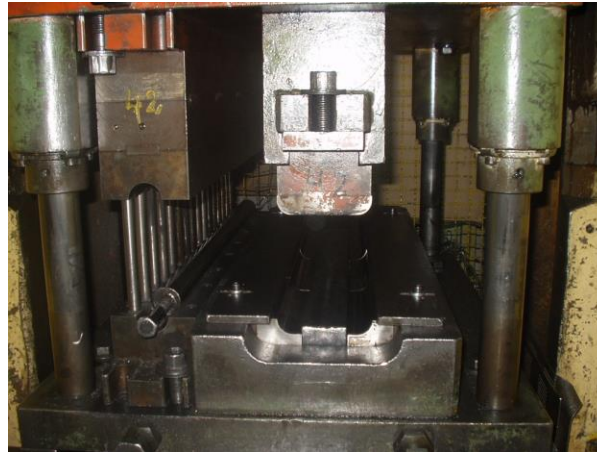


Škoda



Toyota

# SMED – Výroba – upínání formy



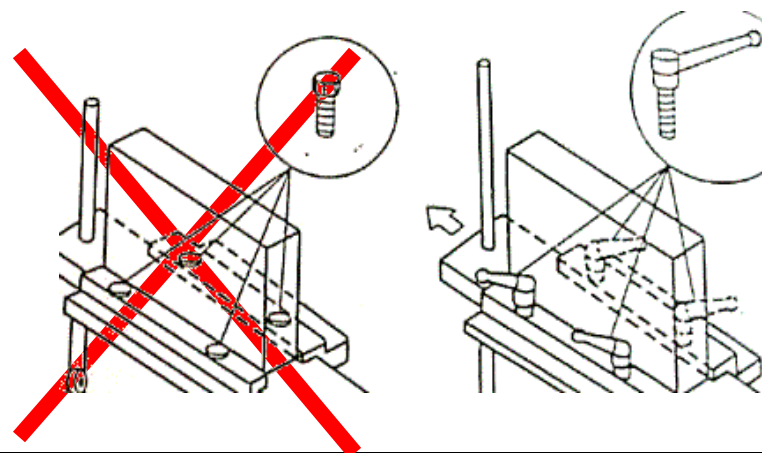
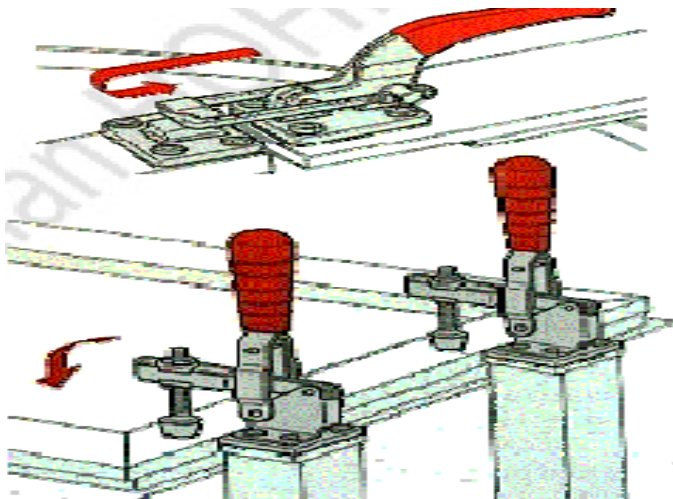
# SMED – Výroba – manipulace s formou



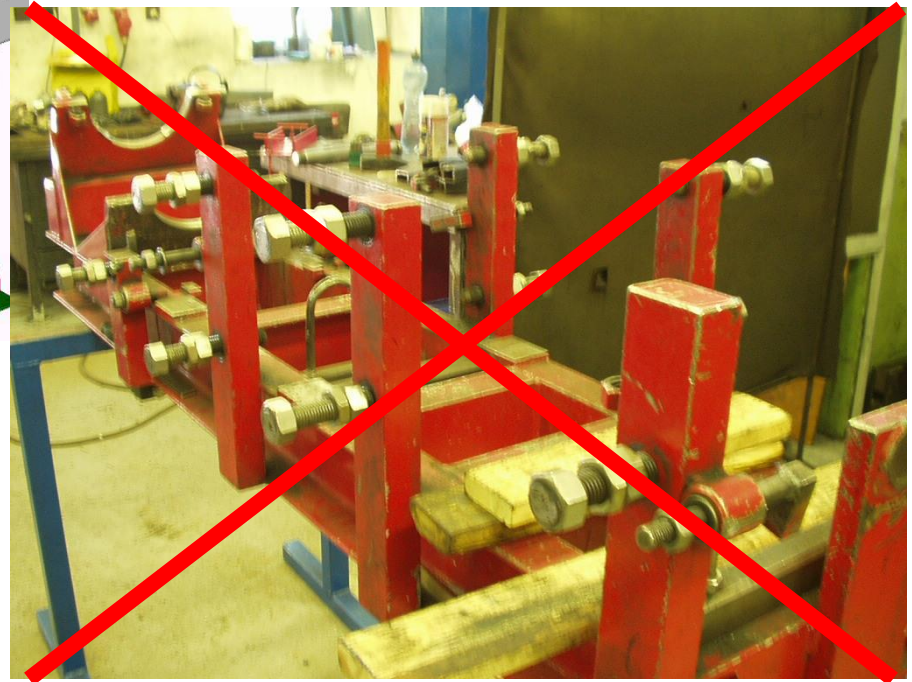
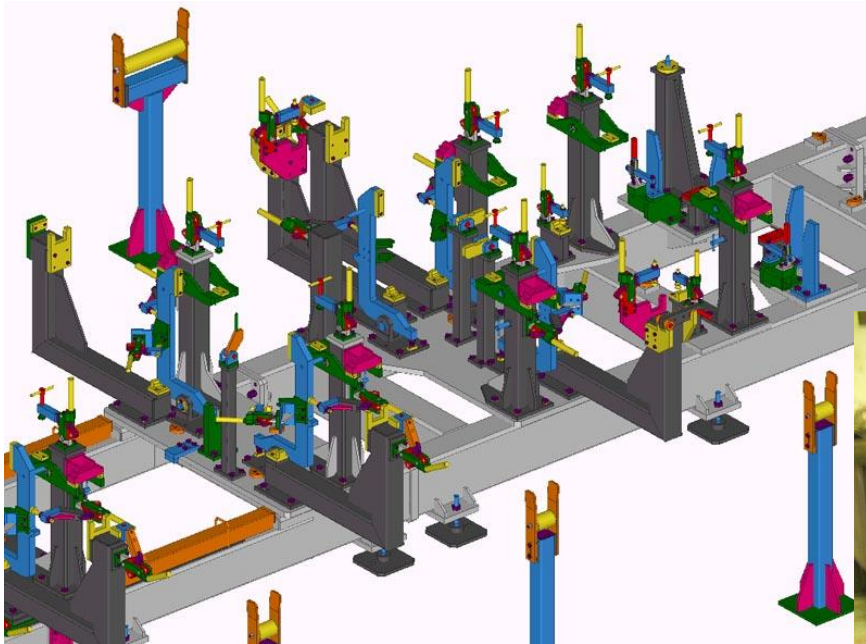
# Výroba - propojování



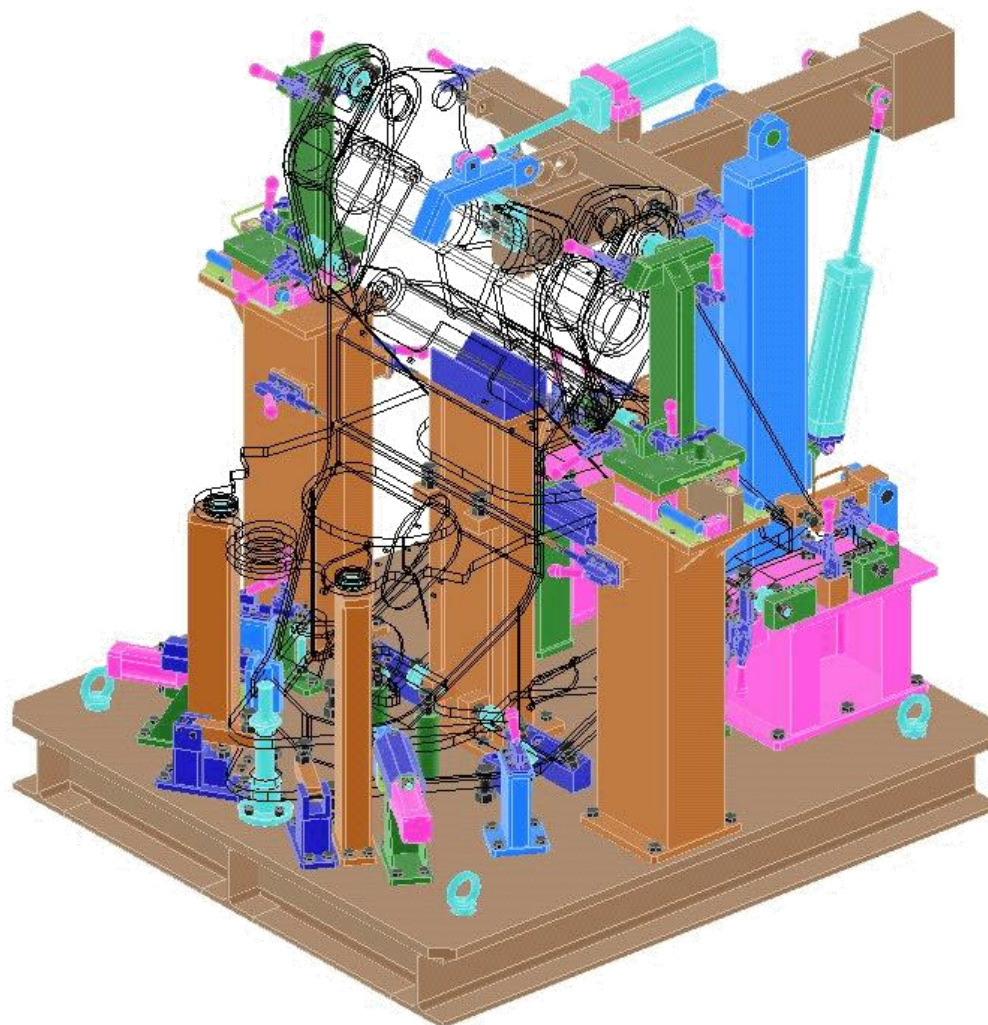
# Výroba - upevňování



# Výroba - upevňování

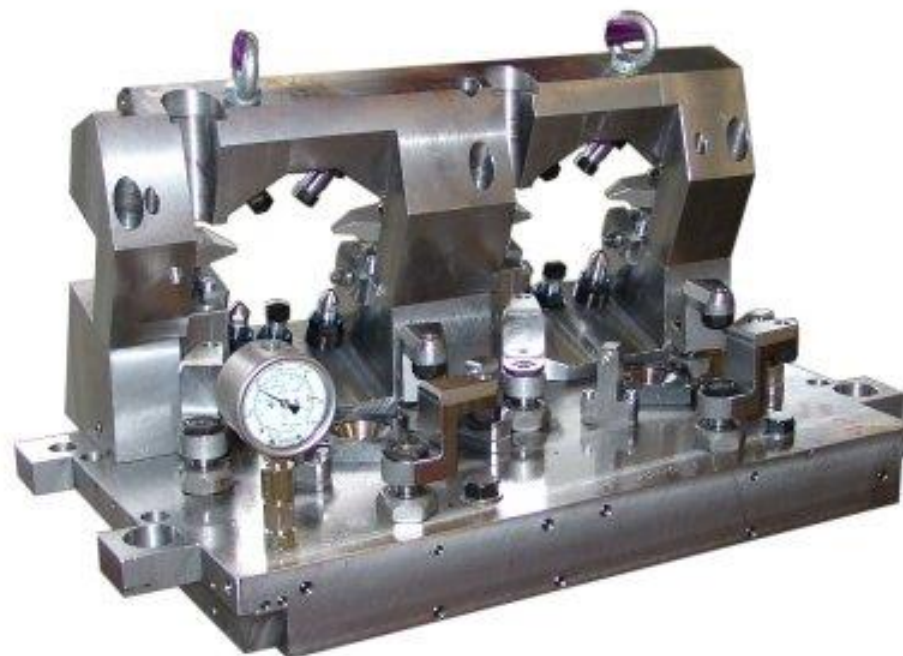
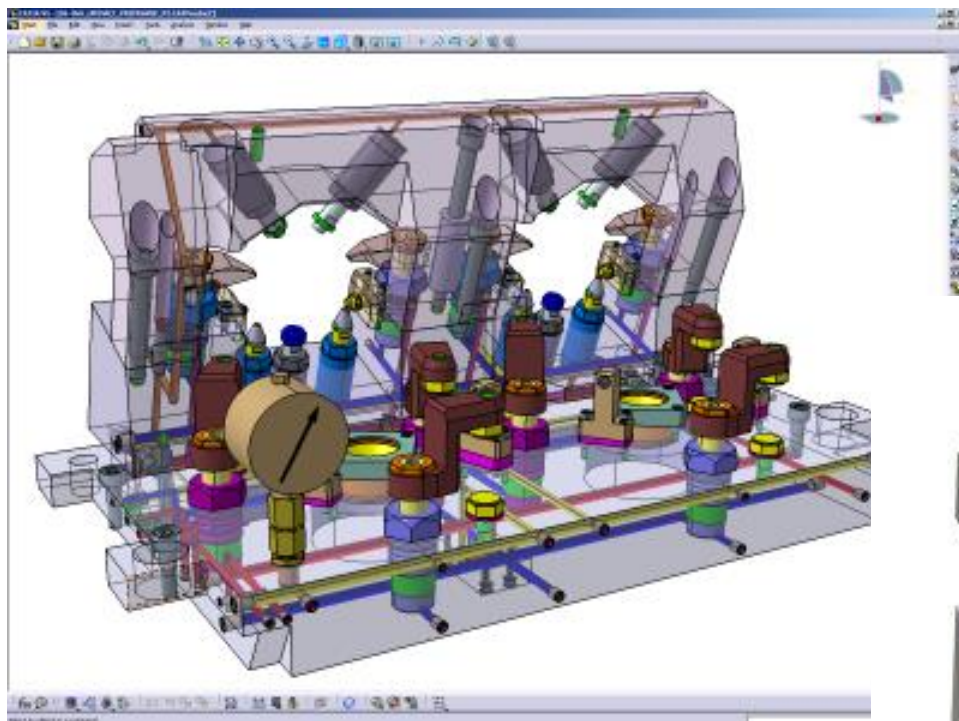


# Výroba - upevňování





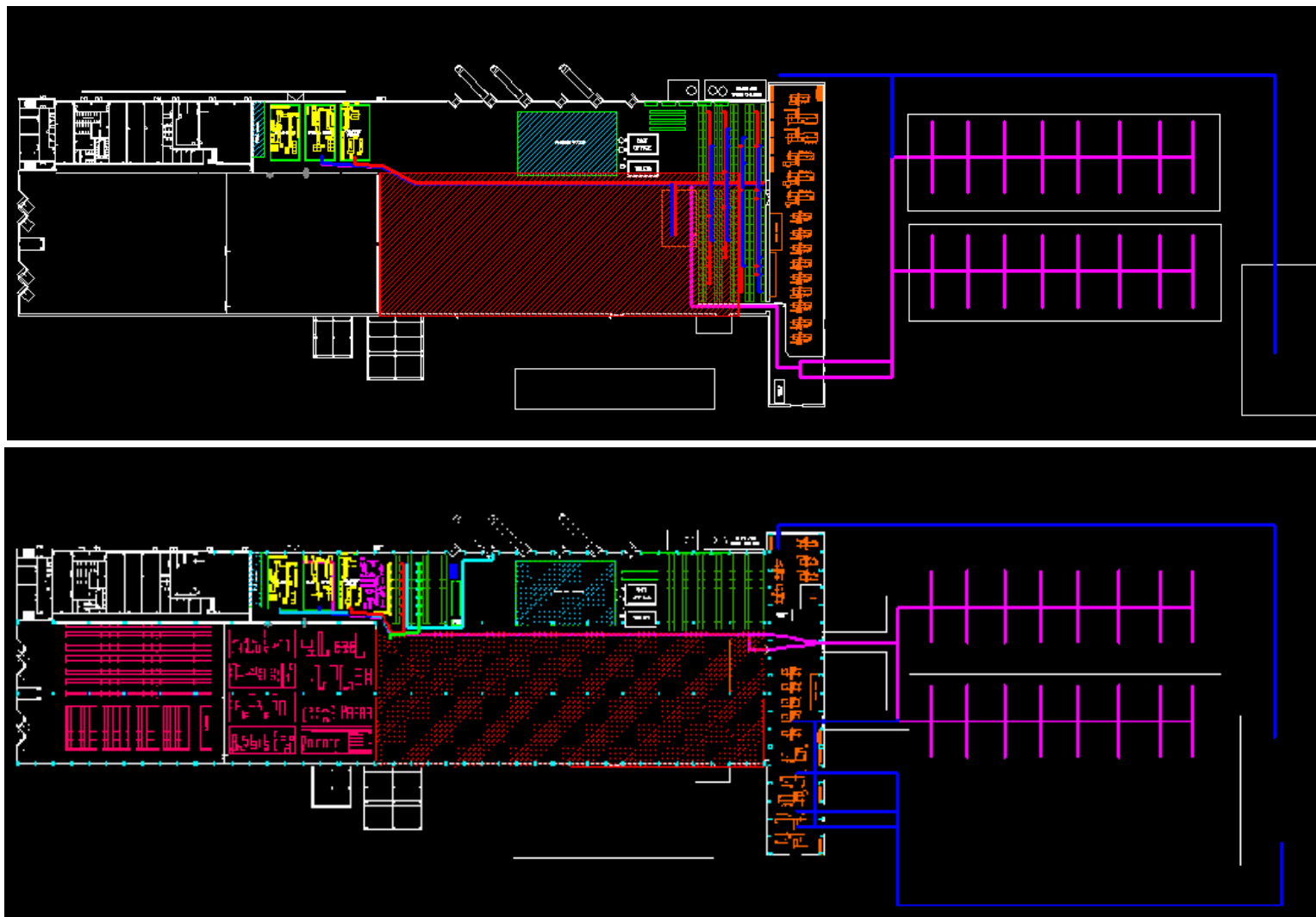
# Rychloupínací přípravek



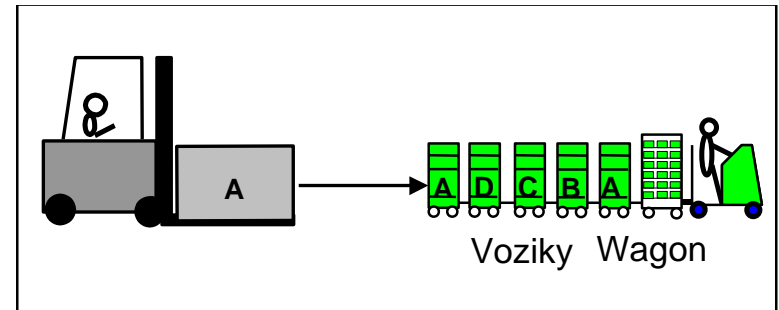
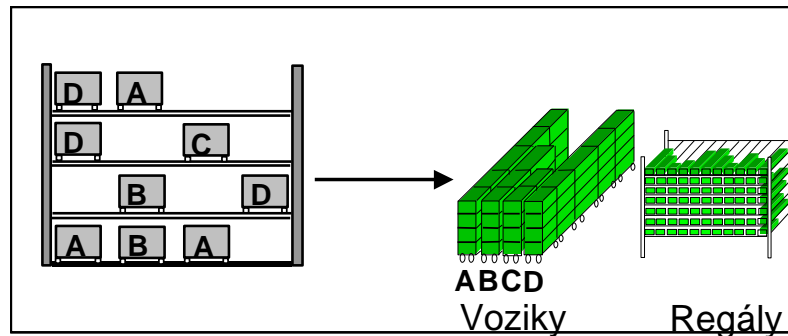
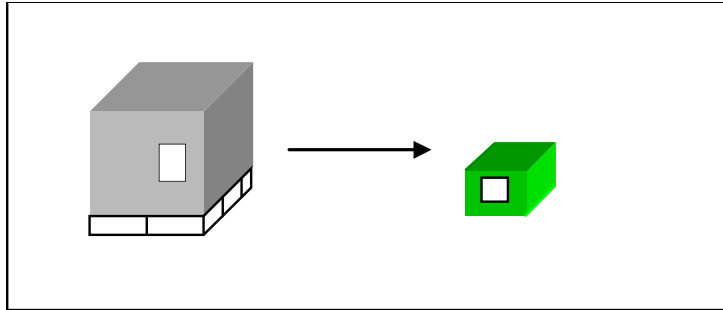
# SMED - Montáž – více dílu současně

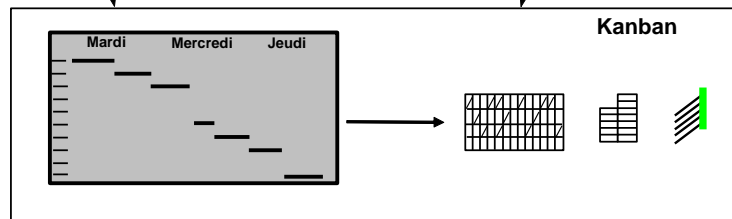
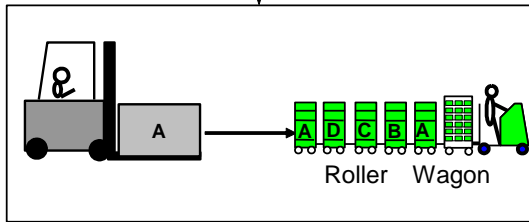
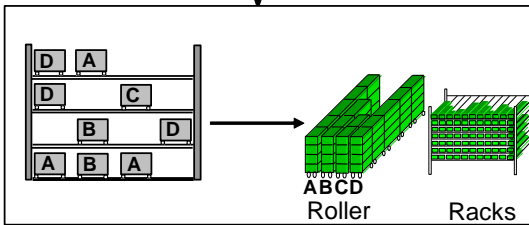
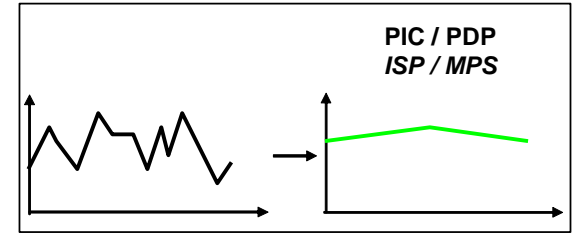
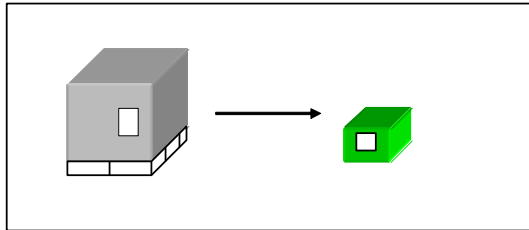
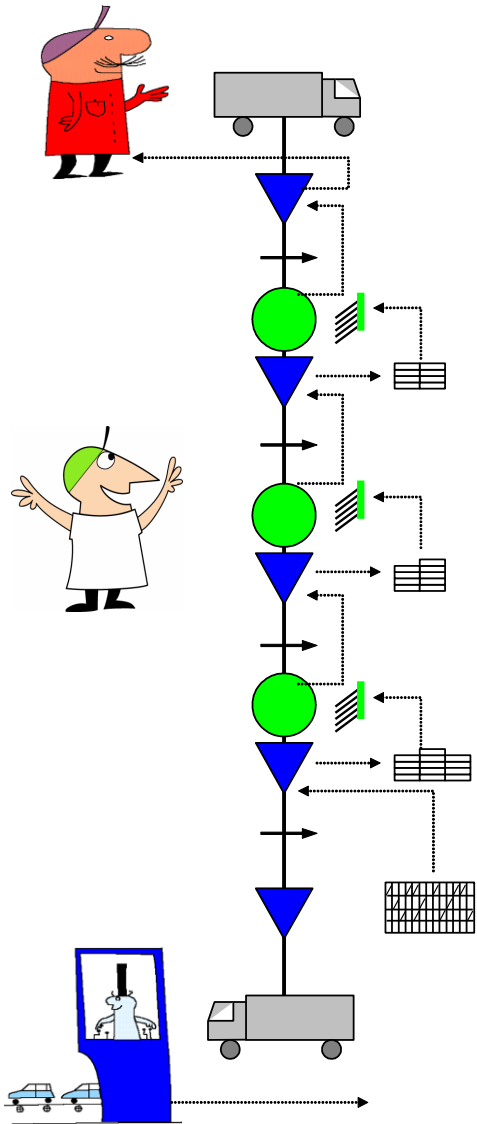


# SMED – manipulační trasy



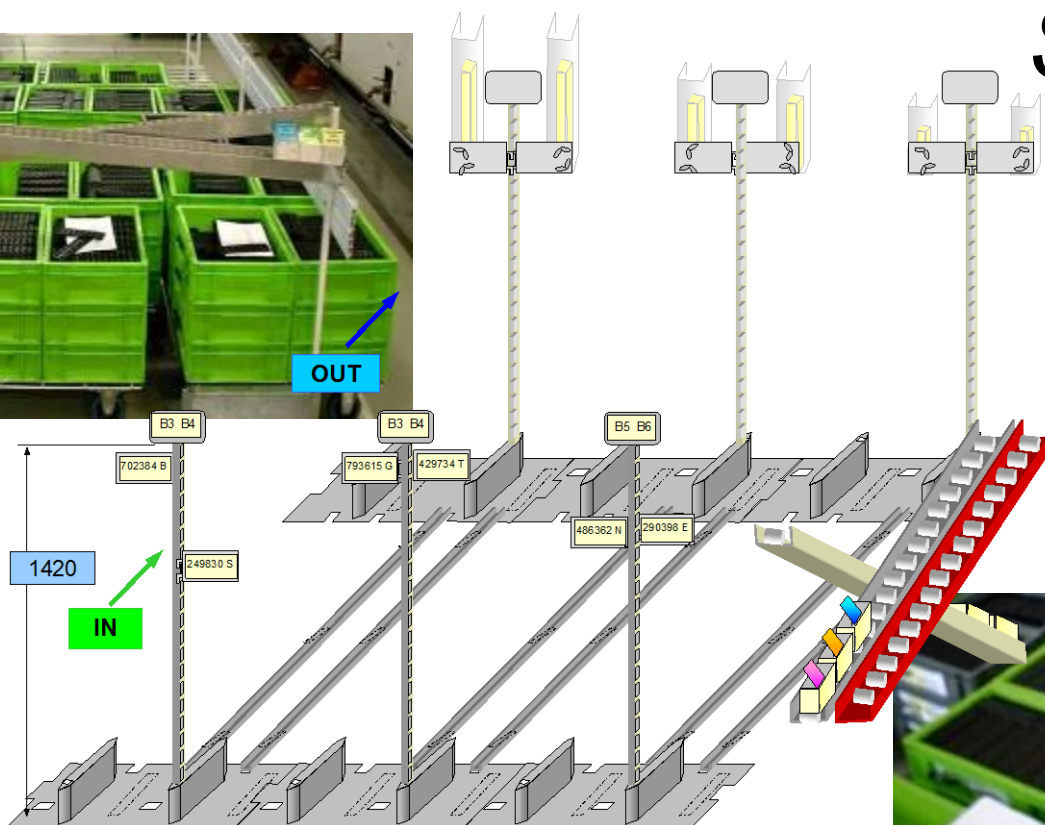
# Trendy manipulace





# Předávací místo - jednosznačnost

*Sklad*



*Transport*

# SMED - zásobování

## Před zavedením Kanbanu



Ergonomie práce



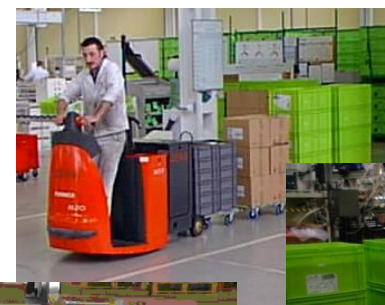
Skladování ve výšce



Obtížná manipulace



## Po zavedení Kanbanu



# SMED – nakládka vykládka

Před



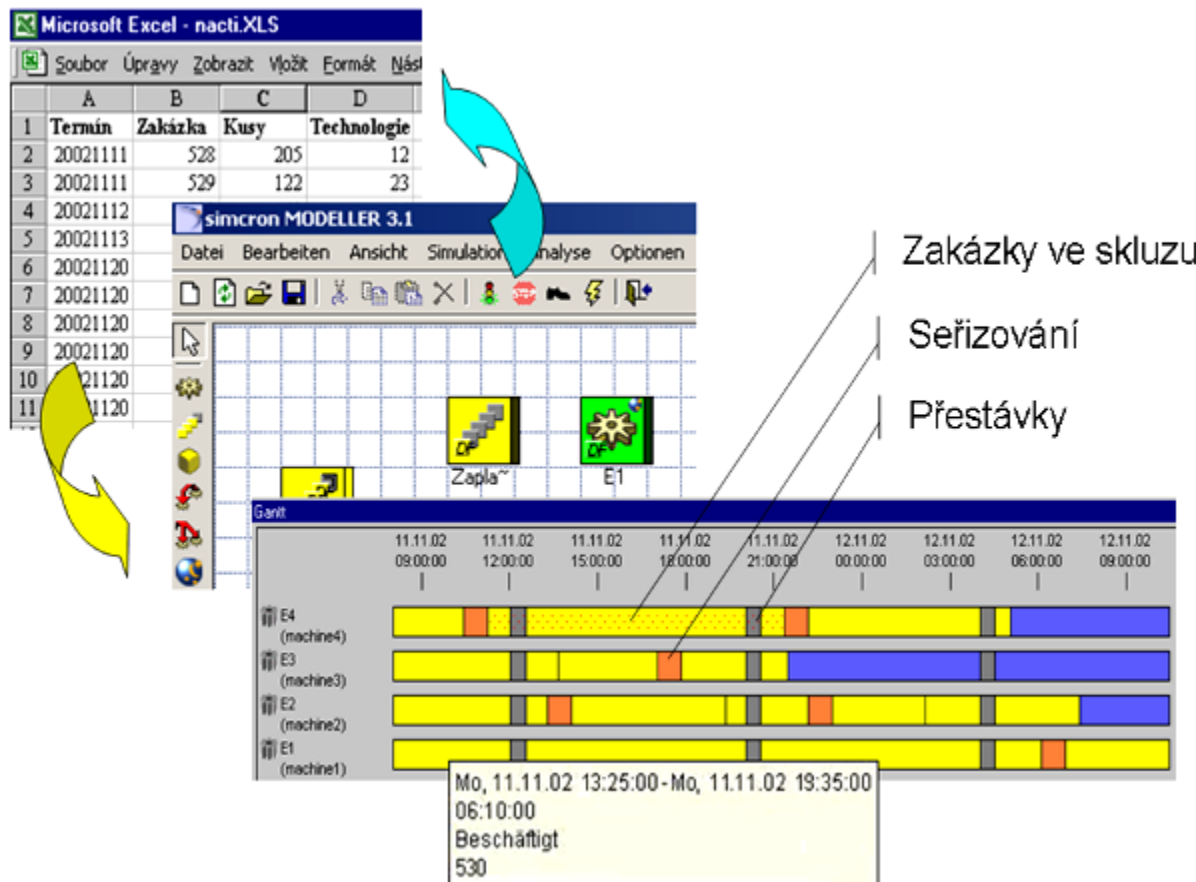
Po



Kamion

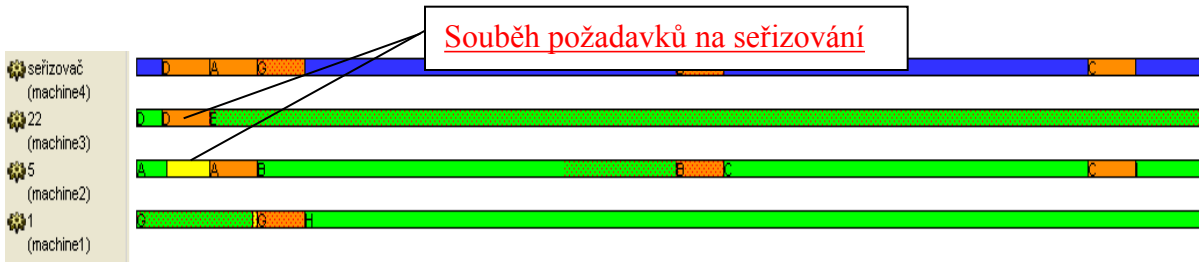


# Simulace – nástroj plánování



# Optimalizace pomocí simulace

- Odhalení plýtvání čekání na seřizování



- Minimalizace seřizování sloučením VZ



# Děkuji za pozornost



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"