



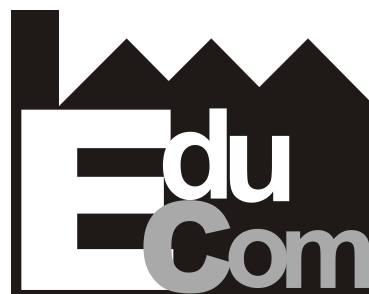
Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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.

TU v Liberci



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

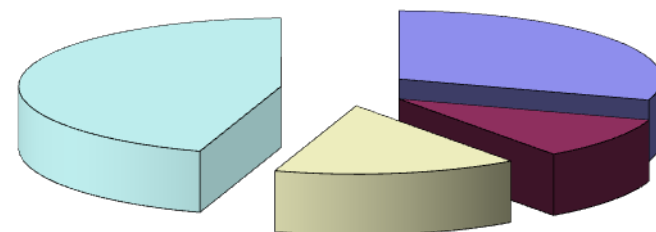
- Čekání na pokyny
- Hledání nářadí a přípravků
- Častá zbytečná chůze
- Pozorování druhého
- Špatná komunikace
- Nestandardní postup – něco jsem opomněl
- Příprava prostoru po zastavení stroje
- Opravy nástroje až při výměně
- Seřizování bez priorit

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

Stroj vyrábí

Interní

Stroj stojí

Externí

Stroj vyrábí

2. etapa SMED

- Přesun činností interních a externí



3. etapa SMED

- Zlepšovat všechny činnosti (zkracovat)



Stroj vyrábí

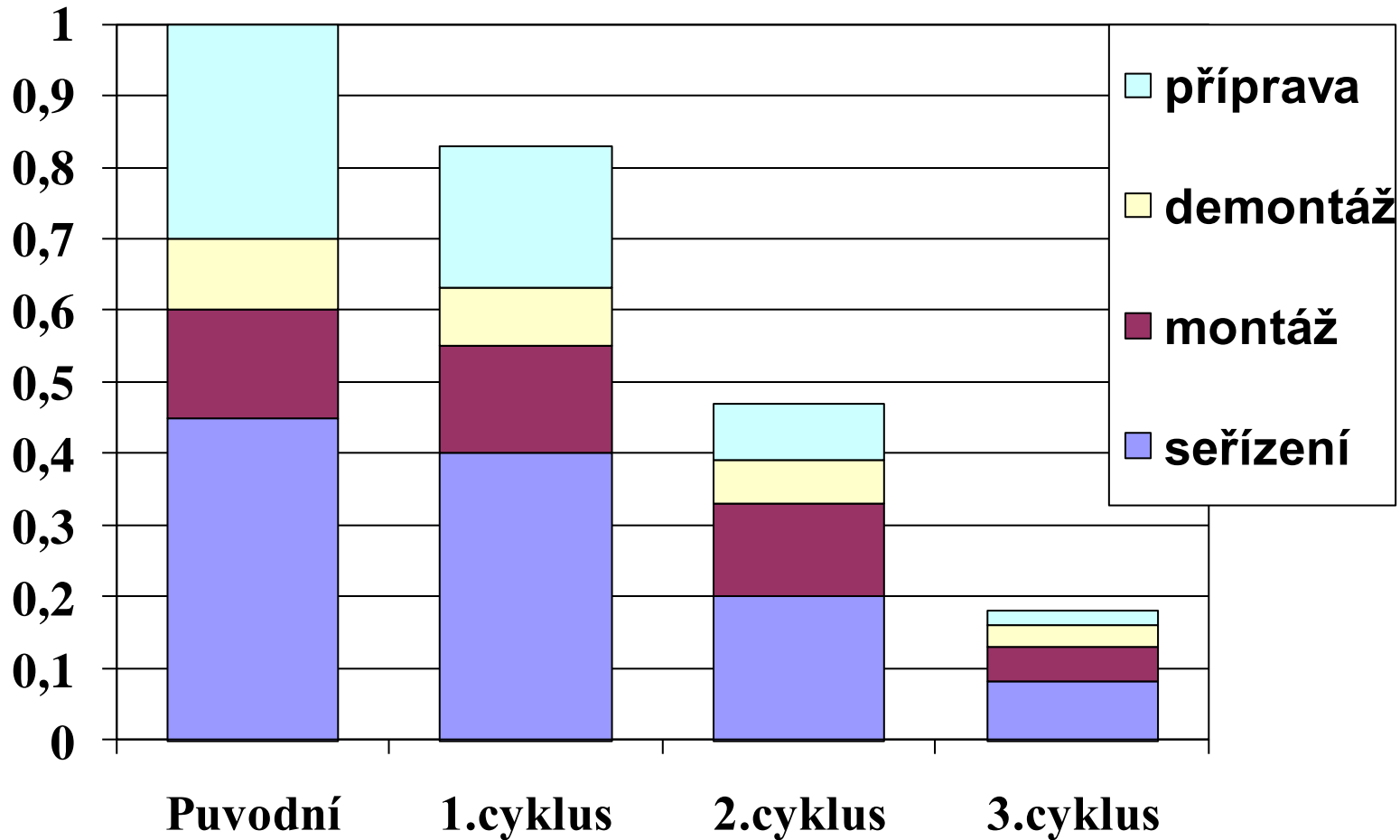


Stroj stojí



Stroj vyrábí

SMED tři cykly optimalizace



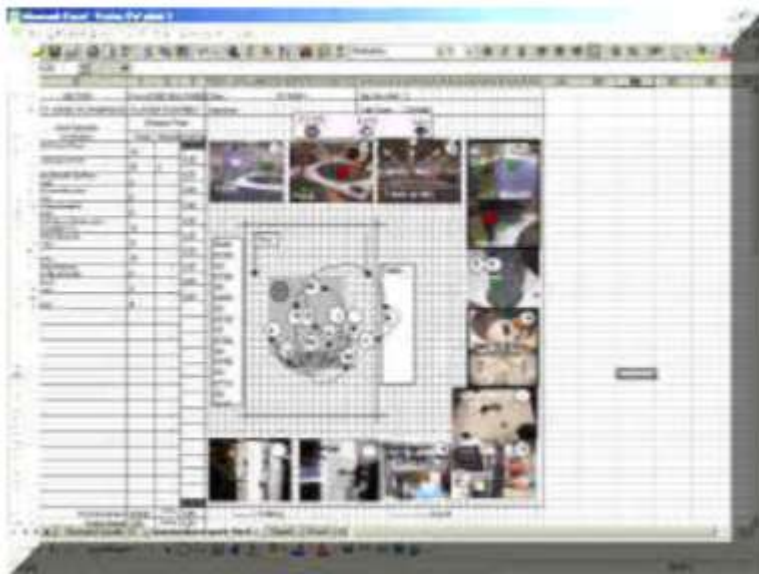
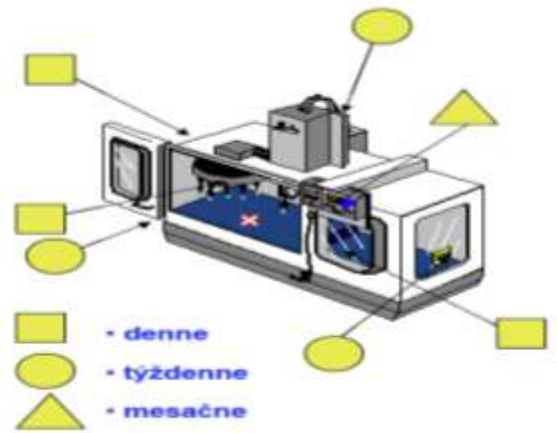
7 nul ideální cíl

Požadavky na zvládnutí filozofie JIT

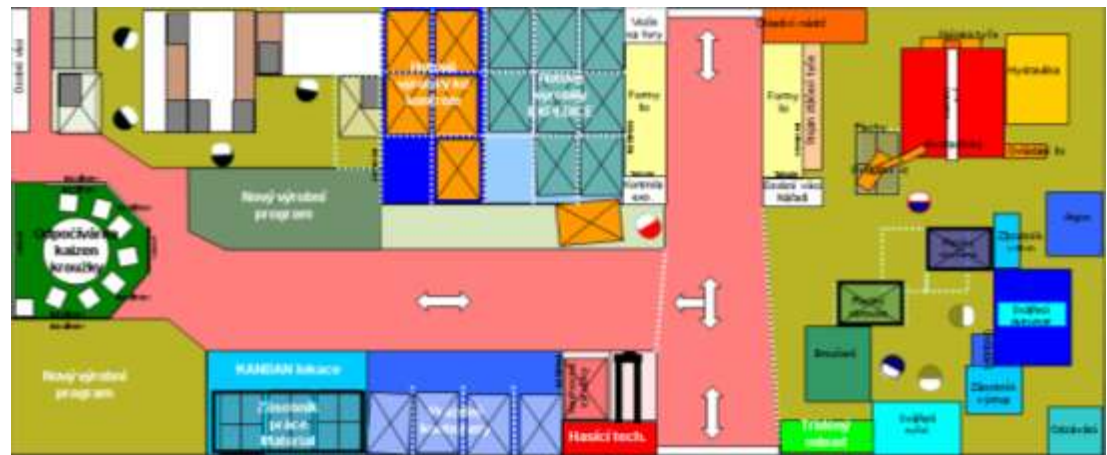
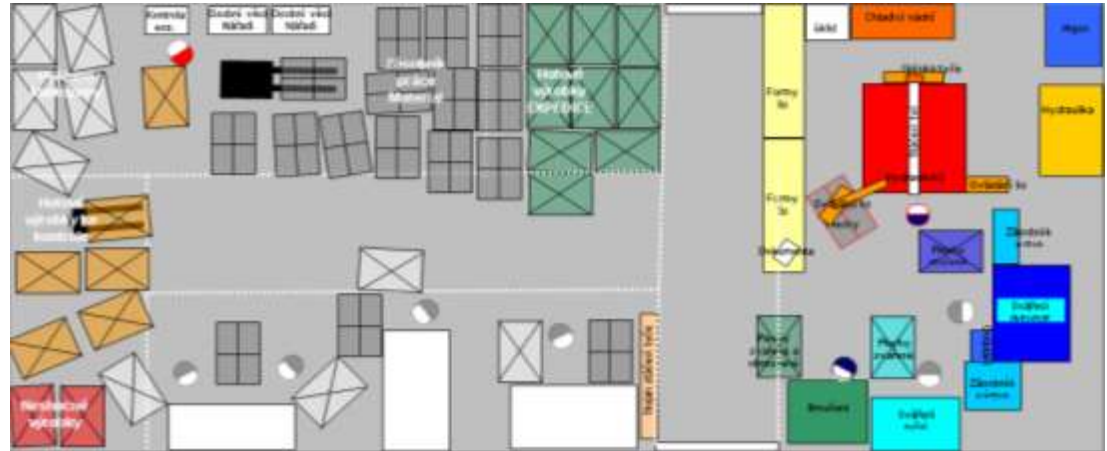
- nulové procento zmetků
- nulové časy na přestavění strojů
- nulové zásoby
- nulové ztráty času při přepravě a manipulaci
- nulové ztráty času při prostojích
- nulové časy dodávky
- výrobní dávka = 1

Jízdní řád přetypování

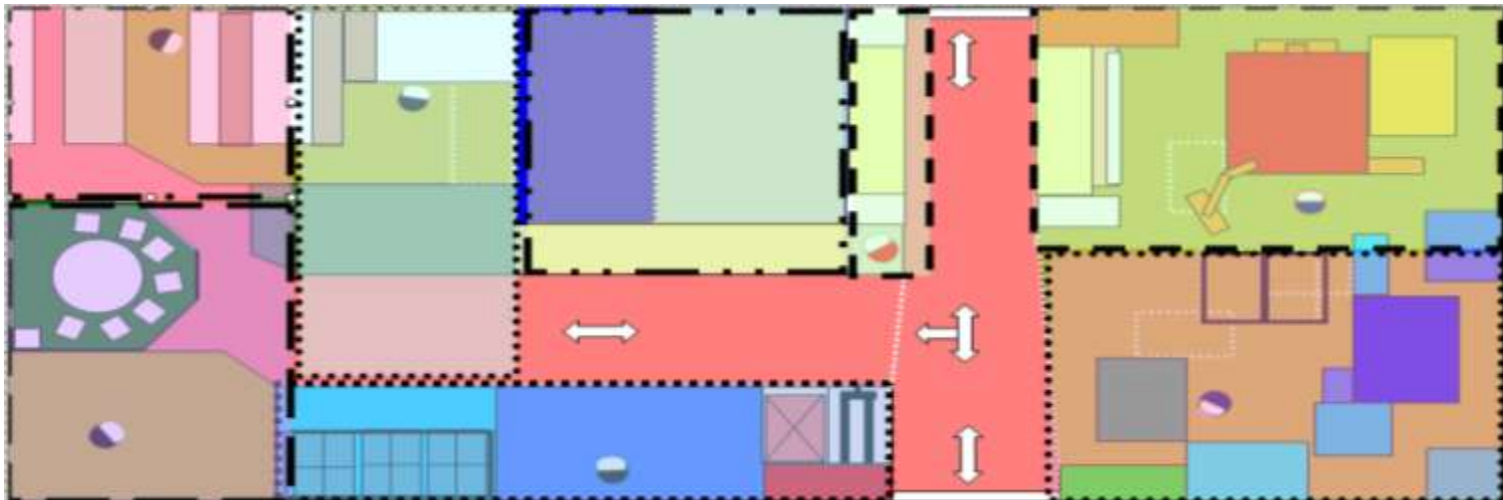
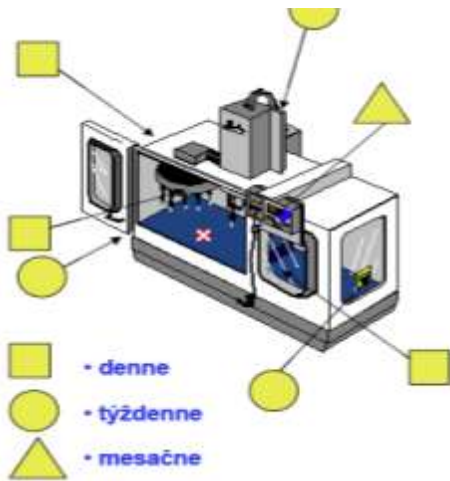
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Kumulativní graf práce	op1	op2	konc						
2	Ex In	Dokončení posledního kuzu			x	0:00	20:41:07				
3	1	Uvolnit zavazadlo u stroje	x	x		3:26:00	25:15:07				
4	2	Přepnout lis na seřizování	x	o		3:31:57	25:09:10				
5	3	Spustit stáčení tyče	x			3:38:57	25:02:10				
6	4	Obejít stroj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



Podlaha – zóny



Návodky – vizuální management



Odstranění hledání – vizualizace nářadí



SMED – Výroba – upínání forem



Peguat



Škoda



Toyota

SMED – Výroba – upínání formy



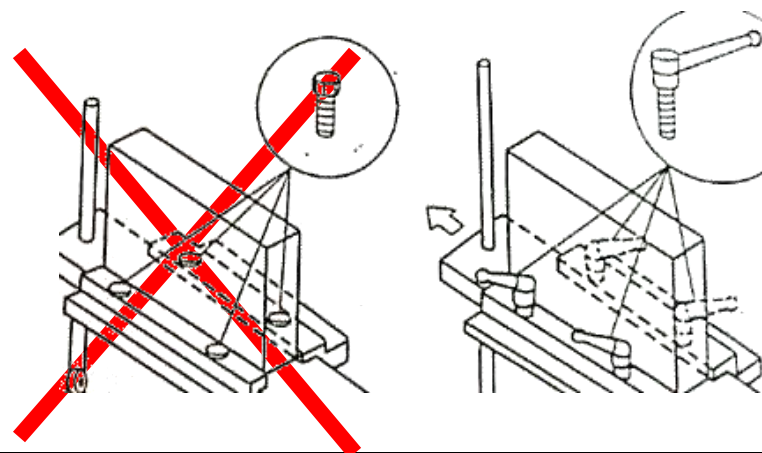
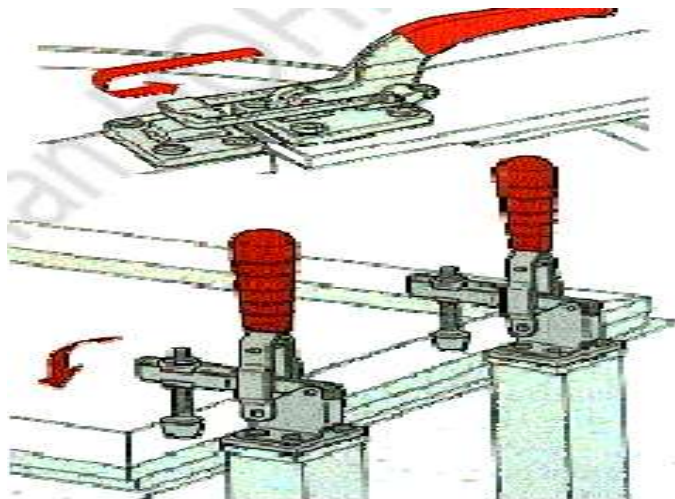
SMED – Výroba – manipulace s formou



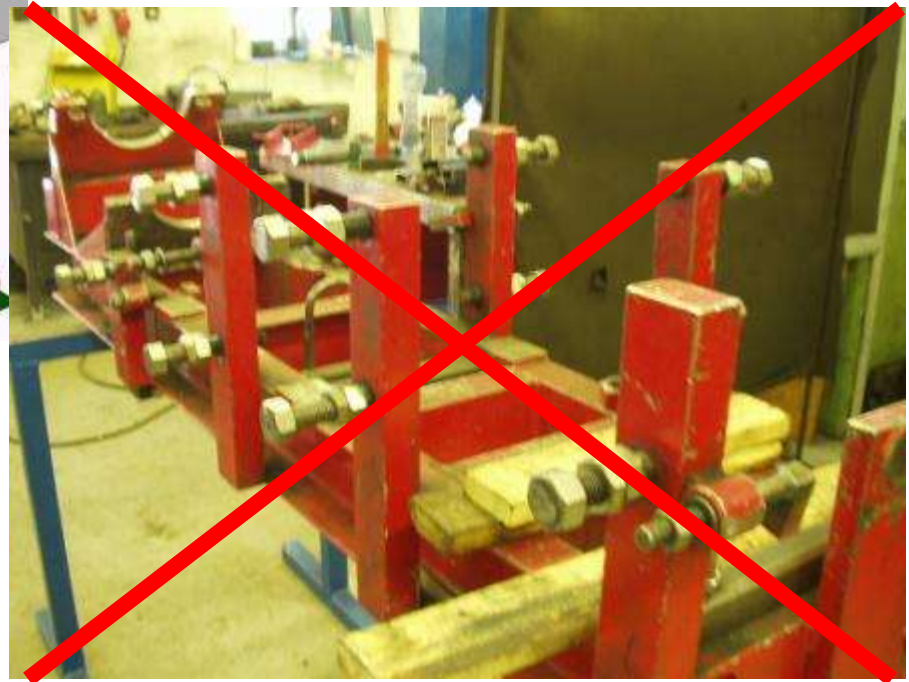
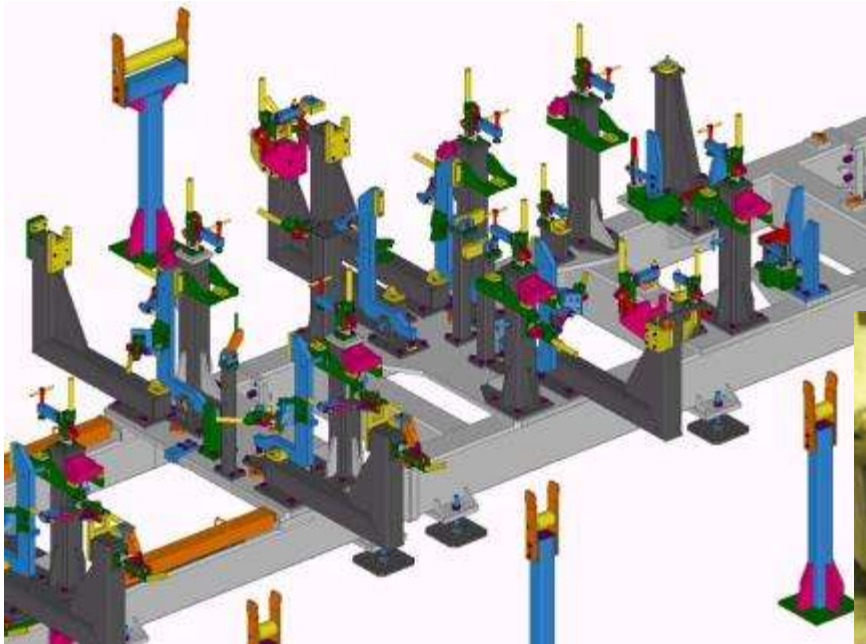
Výroba - propojování



Výroba - upevňování



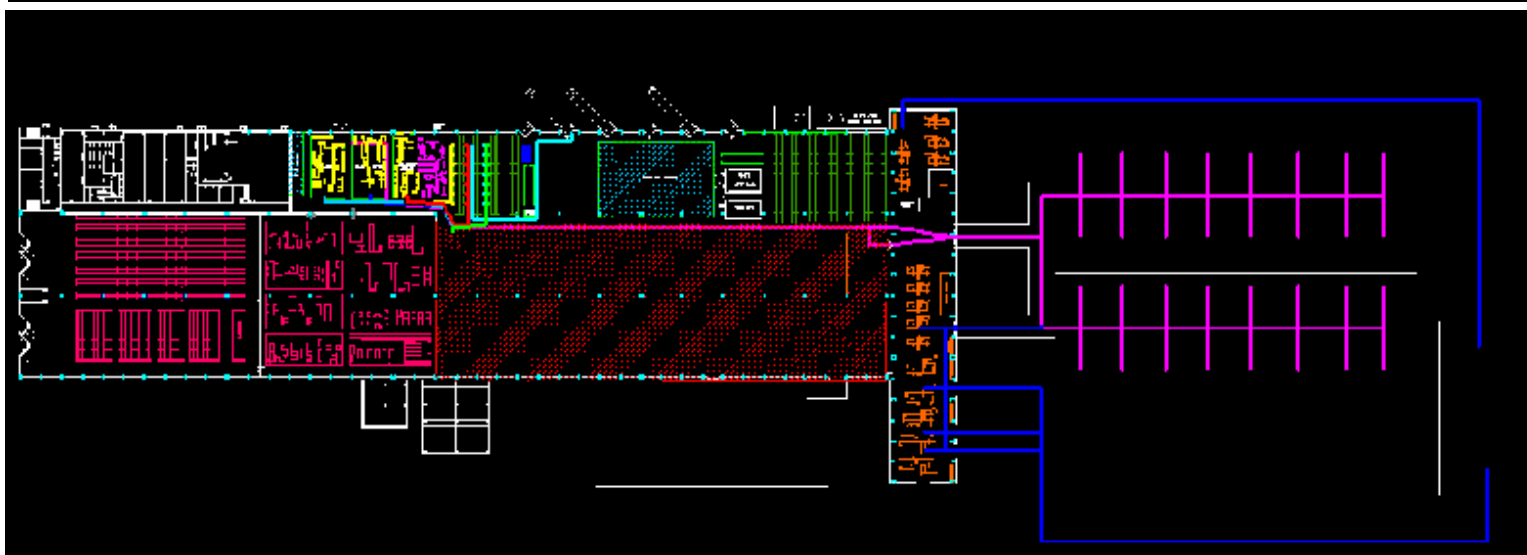
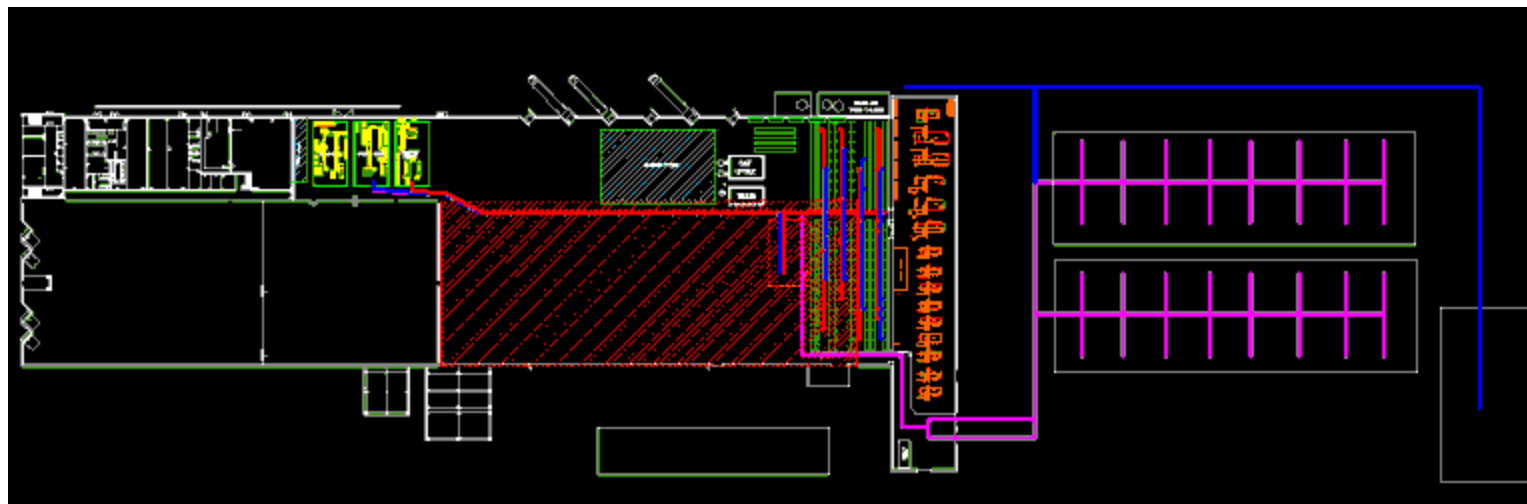
Výroba - upevňování



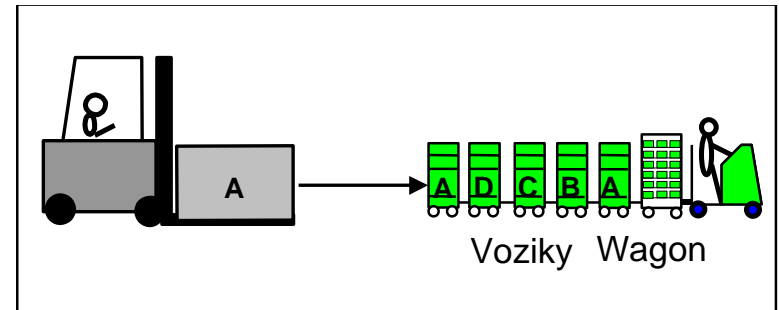
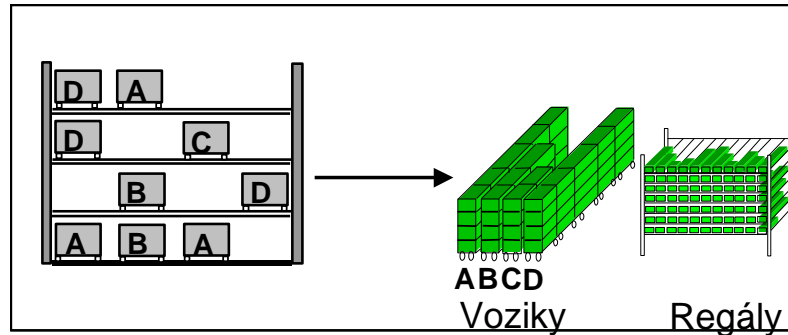
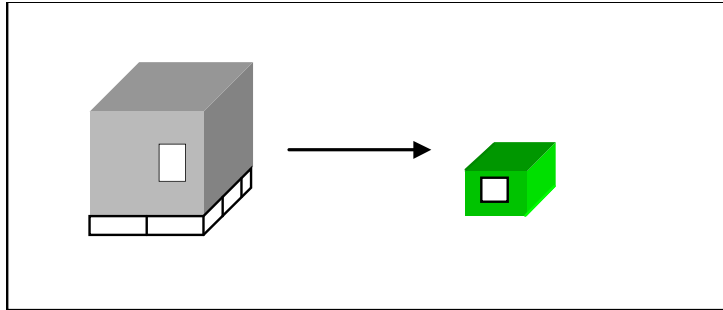
SMED - Montáž – připravit více dílu současně



SMED – manipulační trasy

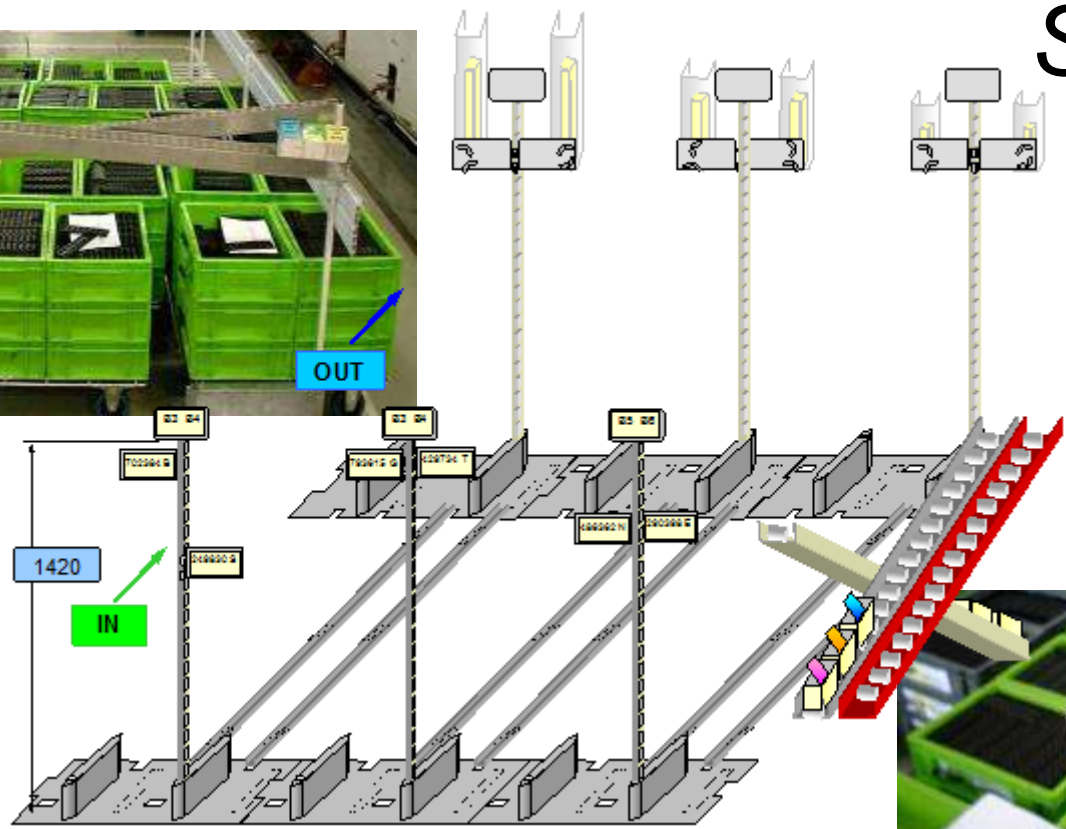


Trendy manipulace



Předávací místo - jednosznačnost

Sklad



Transport

SMED - zásobování

Před zavedením Kanbanu



Ergonomie práce



Skladování ve výšce



Obtížná manipulace



Po zavedení Kanbanu



SMED – nakládka vykládka

Před



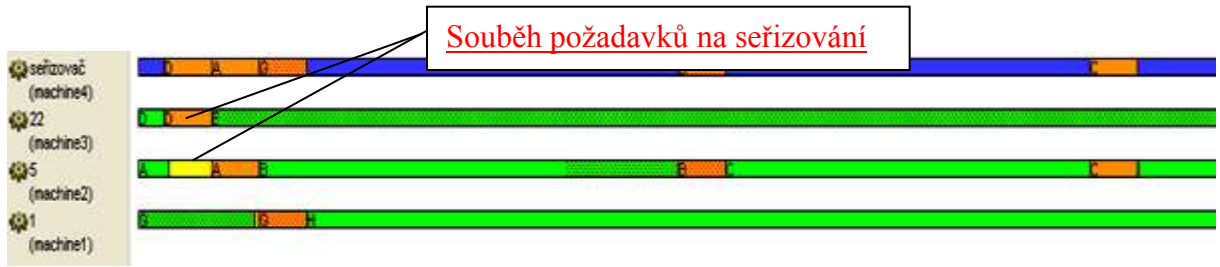
Po



Kamion

Optimalizace pomocí simulace

- Odhalení plýtvání čekání na seřízení



- 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"