

# Cvičení 1

Produktivita – průmyslové  
inženýrství

# Průmyslové inženýrství

- **Průmyslové inženýrství** je uznávaný vědecký obor, který se zabývá návrhem, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů, jejichž cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb.
- Tyto systémy mají socio-technickou povahu a integrují lidi, informace, stroje, energie, materiál a procesy v rámci celého životního cyklu výrobku, služby nebo programu. PI v těchto systémech podporuje dosažení vysokého výkonu, vysoké produktivity, plnění plánu a řízení nákladů.

# Metody

- měření práce,
- ergonomické analýzy,
- workshopy na eliminaci plýtvání,
- navrhování „štíhlého lay-outu“,
- týmová práce,
- totálně produktivní údržba (TPM),
- rychlé změny,
- kanban,
- jidoka,
- poka-yoke,
- Balanced Scorecard,
- simultánní inženýrství apod

# Jidoka

- Zvyšování samostatnosti zařízení nebo pracoviště s využitím jednoduchých technických opatření.
- Příklad: Toyota

Video

# Jidoka

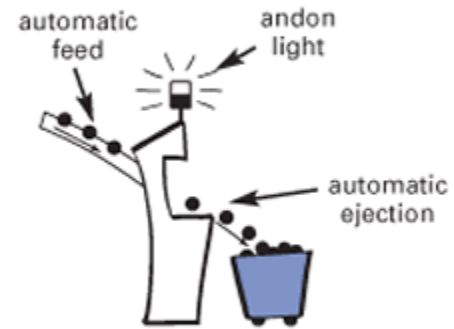
## The Evolution toward Jidoka



Manual feed and watch machine cycle.



Watch machine cycle.



Self-monitoring machine.

# Automatizace s lidským rozměrem

- Toyota je proslulá kontrolou kvality uplatňovanou v každém kroku výrobního procesu. Výrobní zařízení jsou konstruována tak, aby upozorňovala na možné oblasti zlepšení. Jakmile je strojem nebo lidskou obsluhou zjištěna jakákoli nedokonalost, je výroba zastavena. Odchytky jsou okamžitě řešeny a představují příležitost učit se, jak dělat věci ještě lépe.

# Just in time (JIT)

- Filozofie dodávek „právě včas“ a metoda jejího uplatnění v průmyslové praxi.
- Př. Škoda
- Just in Time (JIT) je nejznámější logistickou technologií využívanou od počátku 80. let v USA a v Japonsku a posléze přenesenou do Evropy. Spočívá v uspokojování potřeby po určitém materiálu (dílu, komponentu) ve výrobě nebo po určitém hotovém výrobku (zboží) v distribučním článku jeho dodáváním "právě včas", tj. přesně v dohodnutých a dodržovaných termínech.

# JIT

- Dodávají se malá množství, v co možná nejpozdějším okamžiku, dodávky jsou velmi časté. Na základě takové organizace mohou na sebe články v logistickém řetězci navazovat jen s minimální pojistnou zásobou.
- Problémy spojené se zaváděním JIT lze shrnout do tří kategorií: I. výrobní plánování daného závodu, II. výrobní plány dodavatelů a III. rozmístění dodavatelů.
- [http://www.toyota.co.jp/en/vision/production\\_system/video.html](http://www.toyota.co.jp/en/vision/production_system/video.html)



# Kanban (K)

- Samoregulační logistická metoda pro řízení hmotných toků.
- V systému KANBAN (japonsky – kartička, štítek) je možné pracoviště ve výrobě rozdělit na prodavače a kupující. Každý prodavač je zároveň kupujícím.

# Kanban

- vyžaduje rovnoměrný a jednosměrný materiálový tok a synchronizaci jednotlivých operací.
- je nejvhodnější implementovat pro opakovanou výrobu stejných součástí s velkou setrvačností odbytu
- Princip řízení systémem KANBAN je založen na tvorbě tzv. samořídících regulačních okruhů

# Výhody Kanban

- **zkrácený oběh zboží**
- rychlá odezva na požadavky
- kontrola kvality není nutná
- možnost předkompletace
- redukce chybovosti
- **snížené náklady na dopravu**
- vysoká efektivita
- menší počet příjmů zboží
- **redukované náklady na administrativu**
- žádné jednotlivé poptávky a objednávky
- žádné skladové náklady
- není nutno hlídat termínované objednávky
- uvolnění kapitálu z důvodu snížení skladových zásob
- kontrola dodacích listů a faktur je značně zjednodušená

# Kanban – výukový film

- <http://www.kanban.com/Resources/KanbanCom/KanbanCom.aspx>

# MOST

- Metoda normování, zlepšování ruční práce a snižování pracovního namáhání a omezování zdravotních rizik.
- Měření spotřeby času výrobních operací

# MOST – Maynard Operation Sequence Techniques

- Základem všech výrobních operací je přemísťování objektů. Každou operaci lze rozložit stavebnicovým způsobem z omezeného počtu jednoduchých pohybů ( sáhnout, uchopit, přemístit, umístit, otočit, ...) do tzv. sekvenčního modelu.

# MOST-výhody

- Vysoká věrohodnost zjištěné spotřeby práce, snížení norem spotřeby práce. Jednodušší a rychlejší zpracování výsledků, omezení zdravotních rizik a ergonomičnosti práce

# Nová montáž (NM)

- Nástroj zvyšující produktivitu středně a vysoce složitých montáží.



# Nová montáž - principy

- **vizualizované standardy napomohou perfektní práci všech montérů.**
- **posloupnost montáže probíhá podle optimalizovaných schémat.**
- **díly jsou dodávány na montáž v sadách právě včas.**
- **jednoduchý tahový systém ihned reaguje na měnící se tempo složité montáže.**
- **uspořádání pracoviště montáže je podřízeno úsporným hmotným tokům**

# Nová montáž - výhody

- Zkrácení průběžné doby a zlepšení kvality složitých montáží.
- Zlepšení opakovatelnosti parametrů montovaných zařízení.
- Lepší využití potenciálu pracovníků montáží.

# Nulové úrazy

- podnikový program zaměřený na prevenci v oblasti bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, na kterém se podílejí všichni pracovníci firmy. Cílem tohoto programu je úplná eliminace úrazů a zranění při práci.

- Základní metoda 5S pro dosažení trvale čistého, uspořádaného a přehledného pracoviště.

# 5S

- Separovat (Seiri), Systematizovat (Seiton), Stále čistit (Seisto), Standardizovat (Seiketsu) a Sebedisciplina (Shitsuke).

# 5S principy

- **odstranit z pracoviště vše, co brání hladkému průběhu výrobních procesů a plynulým hmotným tokům**
- **pracoviště musí být udržováno přehledné a čisté účelně definovaným čištěním.**
- **za standard si bereme nejlepší, odborníky vybranou a proveditelnou variantu děje nebo stavu.**
- **každý systém, který není udržován příslušnými nástroji, postupně eroduje a mění se v chaos.**

# 5S - výhody

- **čisté, přehledné, uspořádané a organizované pracoviště a aktivní pracovníci sami cílevědomě zlepšující výrobní systém**

# Poka yoke (PY)

- Metoda zlepšování procesů, která zabraňuje výrobě vadných produktů, zranění osob a poškození stroje a je založena na předcházení chybám a využívá jednoduché technické prostředky a týmovou práci.



# Poka-yoke

- **Prvotní příčinou vad jsou chyby.**
- **Pokud odstraníme možnost vzniku chyby, vyloučíme možnost vzniku vady.**
- **Pro prevenci chyb využíváme jednoduché technické prostředky.**
- **Metodu zavádíme prostřednictvím multidisciplinárních týmů.**

# Poka-yoke

- Postupné a výrazné omezení výskytu vad výrobků.
- Uvolnění stresu a psychického vypětí při práci.
- Získání nástroje na trvalé zlepšování procesů
- <http://www.youtube.com/watch?v=p7VFcC4sNY4>

# Projektové řízení (PŘ)

- Nástroj pro řízení a kontrolu vývoje složitých souborů činností v žádoucím směru.

# Projektové řízení

- projekty řídíme a provádíme projektovými týmy pod vedením vedoucího projektu
- jasná pravidla stimulují žádoucí chování týmu i podnikového okolí, jsou vyjasněny priority a sdílení zdrojů mezi projekty a podnikem.
- nástroje projektového řízení nám umožní velmi dobře předvídat konflikty v čase a ve zdrojích projektu, napomohou, ale nevyřeší za projektový tým vyvstalé problémy.

# Projektové řízení

- Výsledek zavedení projektového řízení :  
cíle projektů jsou plněny včas a s  
vynaložením minimálních zdrojů

# Průmyslová moderace (PM)

- Nástroj pro urychlení zlepšování procesů, podněcování aktivity týmů, řízení workshopů a efektivní jednání.

# Průmyslová moderace - principy

- **průmyslový moderátor podněcuje aktivitu týmu, urychluje zlepšování procesů, je vybaven příslušnými dovednostmi, nástroji a metodami.**
- **ne každý je schopen samostatně a dobře vést tým při zlepšování, ale každý je schopen se znalostí metod průmyslové moderace tomuto zlepšování účinně přispívat.**
- **průmyslový moderátor je ústřední postavou při zlepšování procesů**

# Průmyslová moderace - výhody

- fungující, rychlé a účinné zlepšování procesů, krátká a úsporná jednání a porady, přesná a inspirující identifikace problémů.



# Rychlá změna (RZ)

- Metoda dramaticky zkracující dobu výměny nástrojů a seřizování při změně výroby.

# Rychlá změna (RZ)

- změnu výroby provádí sehraný tým stávajících operátorů, seřizovačů a údržbářů, kteří pracují podle standardů, které sami navrhli a vyzkoušeli.
- tým trvale vlastními zlepšeními i podporou ze zázemí podniku zkracuje dobu změny
- rychlá změna je uplatněna postupně v celých technologických řetězcích.

# Rychlá změna (RZ)

- řádové zkrácení doby změny a řádové zmenšení optimální dávky

# Štíhlé pracoviště – Lean layout (LL)

- Metoda vybudování prostorově úsporného pracoviště s hladkými hmotnými toky a produktivní výrobou.

# Štíhlé pracoviště – Lean layout (LL)

- **Podrobná analýza procesů je základem pro úsporné hmotné toky.**
- **Ověřené zásady LL umožňují navrhnout velmi úsporné pracoviště.**
- **Detailní uspořádání pracoviště je vytvářeno týmem pracovníků, kteří na něm pracují s podporou moderních grafických nástrojů.**
- **LL zahrnuje i využití jiných metod PI (SMED, VM).**

# Štíhlé pracoviště – Lean layout (LL)

- Vytvoření podmínek pro jednoduché hmotné toky, omezení zbytečné manipulace a skladování, úspora ploch
- zkrácení průběžné doby a omezení zásob, zvýšení produktivity
- zvýšení pružnosti výrobního systému.

# Štíhlé procesy (LP)

- Metody analýzy a syntézy procesů bez příznaků plýtvání.

# TPM

- Moderní systém údržby zahrnující aktivity všech pracovníků firmy, zavádějící optimální podmínky provozu strojů a zvyšující stupeň využití strojů.



# TPM – totálně produktivní údržba

- operátoři mají hlavní roli při údržbě strojů, jejich znalosti a dovednosti se cíleně zlepšují a zavádí se prvky týmové práce
- údržbáři se osvobozují od rutinní neproduktivní činnosti a zabývají se činnostmi, kde je jejich kvalifikace nejlépe využita
- účelově sestavené týmy pracují na co nejjednodušším a nejlevnějším zlepšení stavu strojů a odstranění příčin ztrát času strojů a zařízení

# TPM-výhody

- levné a rychlé omezení ztrát v dostupnosti a výkonu strojů a ztrát z nekvalitní výroby

# Týmová práce (TP)

- Metoda, jak zavést efektivní formu práce strukturované skupiny lidí, kteří spolupracují při dosažení společných cílů.

# Týmová práce

- zavedením týmové práce vzniká efekt spolupráce (synergický efekt), který přináší zvýšenou produktivitu procesů.
- využíváním standardní metodiky cíleně vytváříme podmínky pro žádoucí chování týmů i jednotlivců.
- prací v týmu nejlépe využijeme a rozšíříme schopnosti pracovníků

# Týmová práce

- **Samostatné týmy, které pracují v zájmu společnosti i v zájmu svých členů a dosahují vysoké produktivity procesů.**
- **Podnik složený z týmů, které se chovají žádoucím způsobem**

# Vizuální řízení (VM)

- Metoda zviditelňující žádoucí a nežádoucí stav nebo proces a usnadňující řízení a kontrolu.

# Vizuální řízení

- **vše, co je pro nás důležité, co nás živí, musí být vidět!**
- **zrakové vnímání je pro člověka nejmohutnějším informačním kanálem.**
- **každý žádoucí stav musí být zviditelněn tak, aby jej bezpečně rozeznala i osoba neznalá.**
- **prostředky zrakového vnímání lze nejlépe sdílet informace a zapojit do zvyšování produktivity všechny pracovníky firmy**

# Vizuální řízení

- přehledné a štíhlé hmotné a informační toky, snadné a levné udržování a rozvíjení standardů, sdílené informace a produktivní procesy



# Trvalé zlepšování procesů (TZP)

- Skupina metod PI zaměřených na zavedení a udržení systému trvalého zlepšování procesů ve firmě.

- **každý podnik, který chce v konkurenčním boji obstát, musí mít dva produkty :**
- **výrobky a služby vyráběné technologiemi a uplatňované na trhu**
- **vlastní zlepšování – zde „technologie“ často chybí.**

# TZP - výhody

- rychlé odstranění plýtvání v procesech, zavedení trvalého zlepšování, udržení životaschopnosti a zlepšení konkurenční pozice podniku.