Academy of Productivity and Innovations

Analýza práce a sběr dat

Marcel Pavelka

witness2008

5. Června 2008

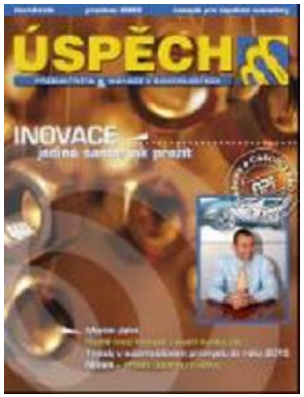
Váš partner API

API – Akademie produktivity a inovací s.r.o.
Želevčice 5
274 01 Slaný

Ing. Marcel Pavelka
Telefon: +420 312 576 890
Mobil: + 420 724 950 992
E-mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

2N TELEKOMUNIKACE, a.s. - AHORN CZ, s.r.o. – Alstom Power, s.r.o. – ARROW International CR, a.s. - BMT, a.s. - BONATRANS, a. s. - BOS Automotive Products CZ, s.r.o. - BTL zdravotnická technika, a.s. – BUZULUK, a.s. - Českomoravský cement, a.s., nástupnická společnost - Demag Cranes & Components, s.r.o. – DENSO MANUFACTURING CZECH, s.r.o. – Esa, s.r.o. - FAB, s.r.o. - Chart Ferox, a.s. Děčín - F.X.Meiller, s.r.o. - FM ČESKÁ, s.r.o. - GUMOTEX, a.s. – HYDAC, s.r.o - Chirmax, s.r.o. - IFE-CR, a.s. - Ingersoll-Rand Equipment Manufacturing Czech Republic, s.r.o. - Interier Říčany, a.s. - Intier Automotive Seating Chomutov, s.r.o. - IQI - Individual Quality Increase, s.r.o. - IRCR Manufacturing, s.r.o. - ISH&MSA ČERPADLA, a.s. - Johns Manville Slovakia, a.s. - KCM Consulting, s.r.o. - KOITO CZECH, s.r.o. - KONE Industrial - koncern, s.r.o. - KOVOLIS HEDVIKOV, a.s. - KOVONA SYSTEM, a.s. - KOVOSVIT, a.s. - Královský pivovar Krušovice, a.s. - KRKONOŠSKÉ PAPÍRNY, a.s. - Lasselsberger, a.s. - LINET s.r.o. - LONZA BIOTEC, s.r.o. - Lutos, a.s. - Medical Technologies CZ, a.s. - MD ELMONT, s.r.o. - NAREX Ždánice, s.r.o. - Procter & Gamble - Rakona, s.r.o. - PILANA TOOLS Knives, s.r.o. - PRECIOSA, a.s. - Prefa Brno, a.s. - Remak, a.s. - Robert Bosch, s.r.o. - Seco GROUP, a.s. - SG strojírna, s.r.o. - Siemens Kolejová vozidla, s.r.o. - ŠKODA AUTO, a.s. - TESLA Jihlava, a.s. - TRW Autoelektronika, s.r.o. - Tyco Electronics EC Trutnov, s.r.o. - UMOE SCHAT- HARDING, s.r.o. - VITANA, a.s. - WITTE Nejdek, s.r.o. - a jiné.

*„Vytvořit mezinárodně uznávané **akreditované centrum vzdělávání** v oblasti produktivity a inovací. Kombinovat **projektovou výuku** a praktické zkušenosti, orientace na výsledky s měřitelným a prokazatelným **přínosem**. Spojovat společnosti a lidí s podobnými názory a podobným byznysem s cílem vzájemného **síťování** (vzdělávání, výměny zkušeností), definovat nové postupy a metody zaměřené na **zvyšování inovačního potenciálu** společnosti, na **zvyšování produktivity** a na budování podnikového know-how“*



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

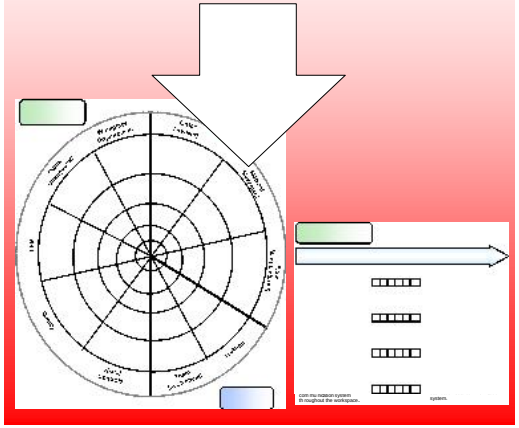
API – Akademie produktivity a inovací s.r.o.

Akademie talentů

- Spolupráce na projektech
- Letní škola
- Stáže

Projektová činnost

- Procesní audity
- Inovace a Produktivita
- Zlepšování procesů



Vzdělávací činnost

- Otevřené semináře
- Vzdělávací programy
- „Pracujeme chytřeji“

Publikační činnost

- Časopis ÚSPĚCH
- Knihy – Štíhlý a inovativní podnik
- Brožurky

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Agenda

- **Plýtvání, štíhlá výroba**
  - Štíhlá výroba – LEAN
  - 8 druhů plýtvání
- **Analýza a měření práce**
  - Co je analýza a měření práce
  - Proč analyzovat a měřit práci
  - Studium práce
  - Co ovlivňuje spotřebu času
  - Analýza a měření práce a produktivita
- **Analýza pracoviště**
  - Popis pracoviště a procesu
  - Silné a slabé stránky
  - Materiálové toky na pracovišti
  - Rozbor cyklových časů
  - Výpočet ukazatele CEZ
  - Analýza činností pracovníka a stroje
  - Přestavba strojního zařízení
  - Miniaudity
  - Analýza náběhu směny
  - Porovnání norem
  - Špagetový diagram
  - Mapování toku hodnot – VSM (Value Stream Mapping)
  - Procesní analýza
  - Ergonomie pracoviště
  - Zhodnocení a shrnutí analýzy
- **Závěr**
  - *WS na dané téma*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Plýtvání, štíhlá výroba

- *Štíhlá výroba – LEAN*
- *8 druhů plýtvání*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

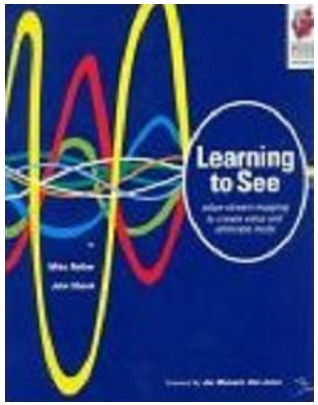
Academy of Productivity and Innovations

Definice LEAN

„Learning to See“

- „Lean“ je paradigma resp. způsob myšlení. Je to filozofie, která zkracuje průběžný čas eliminací plýtvání, aby se dodávaly na čas výrobky vysoké kvality při nízkých nákladech.

Mike Rother



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

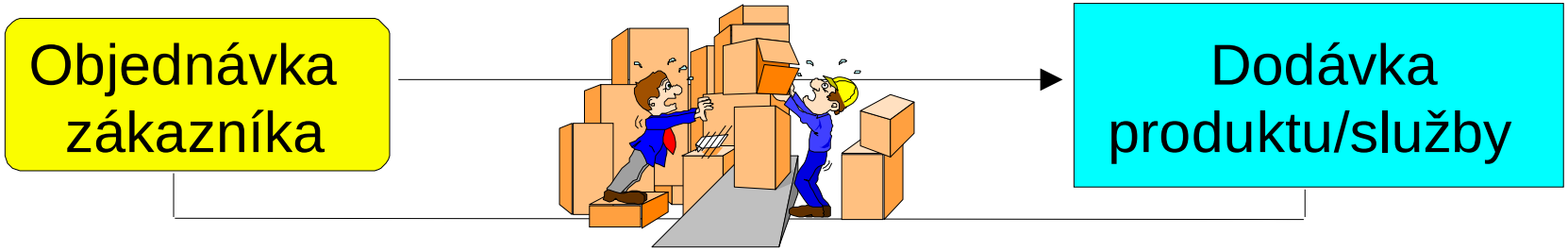
Academy of Productivity and Innovations

Štíhlá výroba

- Filozofie, která se snaží o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem eliminací plýtvání v retězci mezi nimi.

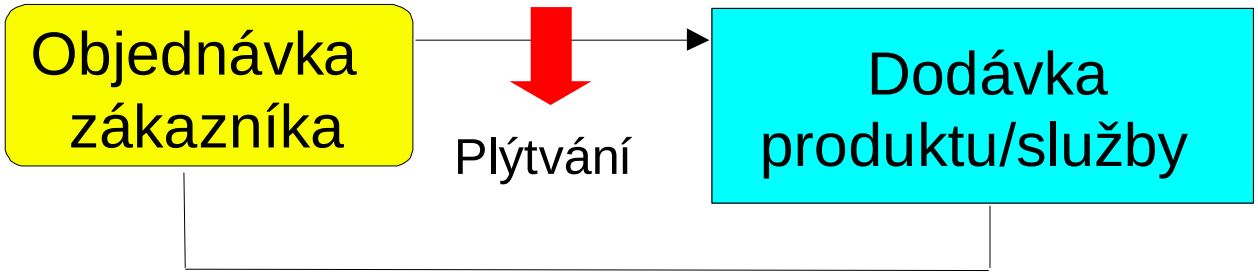
Tradiční procesy

Plýtvání – 95% průběžné doby



čas

Štíhlé procesy

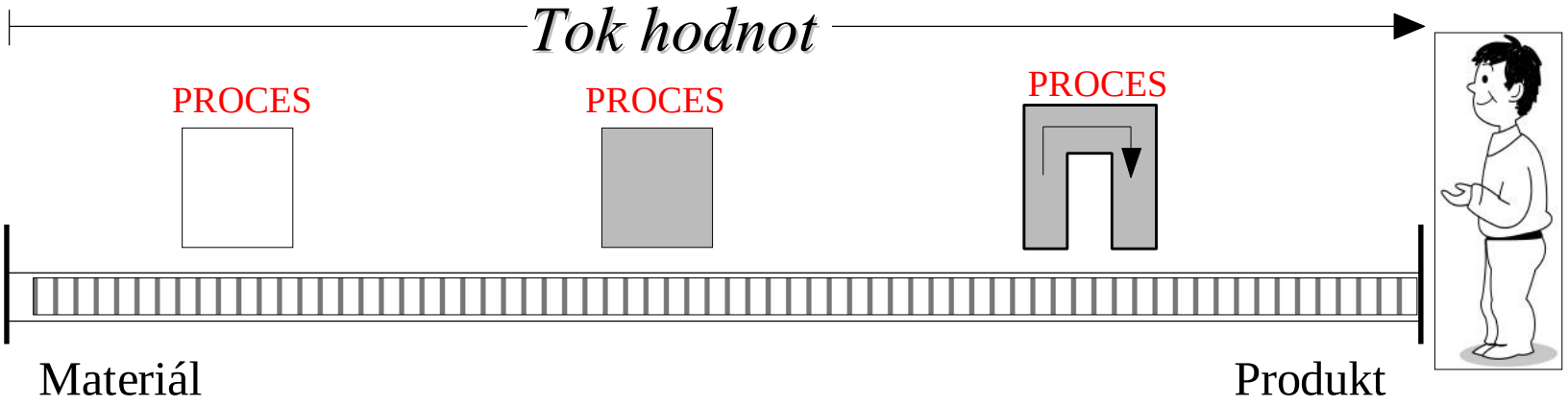


minimální čas

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

WASTE – VERSCHWENDUNG – PLÝTVÁNÍ – NEPŘIDANÁ HODNOTA

- Všechno co přidává náklady k výrobku nebo k službě bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu. Všechno co zákazník nechce uznat jako hodnotu a zaplatit.



- Kdo rozhoduje, co je hodnota v procesu výroby?

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

8 hlavních forem plýtvání v podniku (MUDA)

Nadvýroba

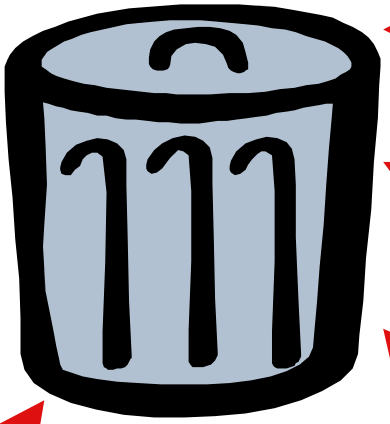
Vyrábí se příliš mnoho anebo příliš brzy

Nadbytečná práce

Nad rámec definované specifikace

Zbytečný pohyb

Který nepřidává hodnotu



Doprava

Každá nadbytečná doprava a manipulace

Zásoby

Které přesahují minimum, potřebné na splnění výrobních úloh

Opravování

Odstraňování nekvality

Čekání

Čekání na součástky, materiál, informace nebo skončení strojového cyklu

Nevyužité schopnosti pracovníků

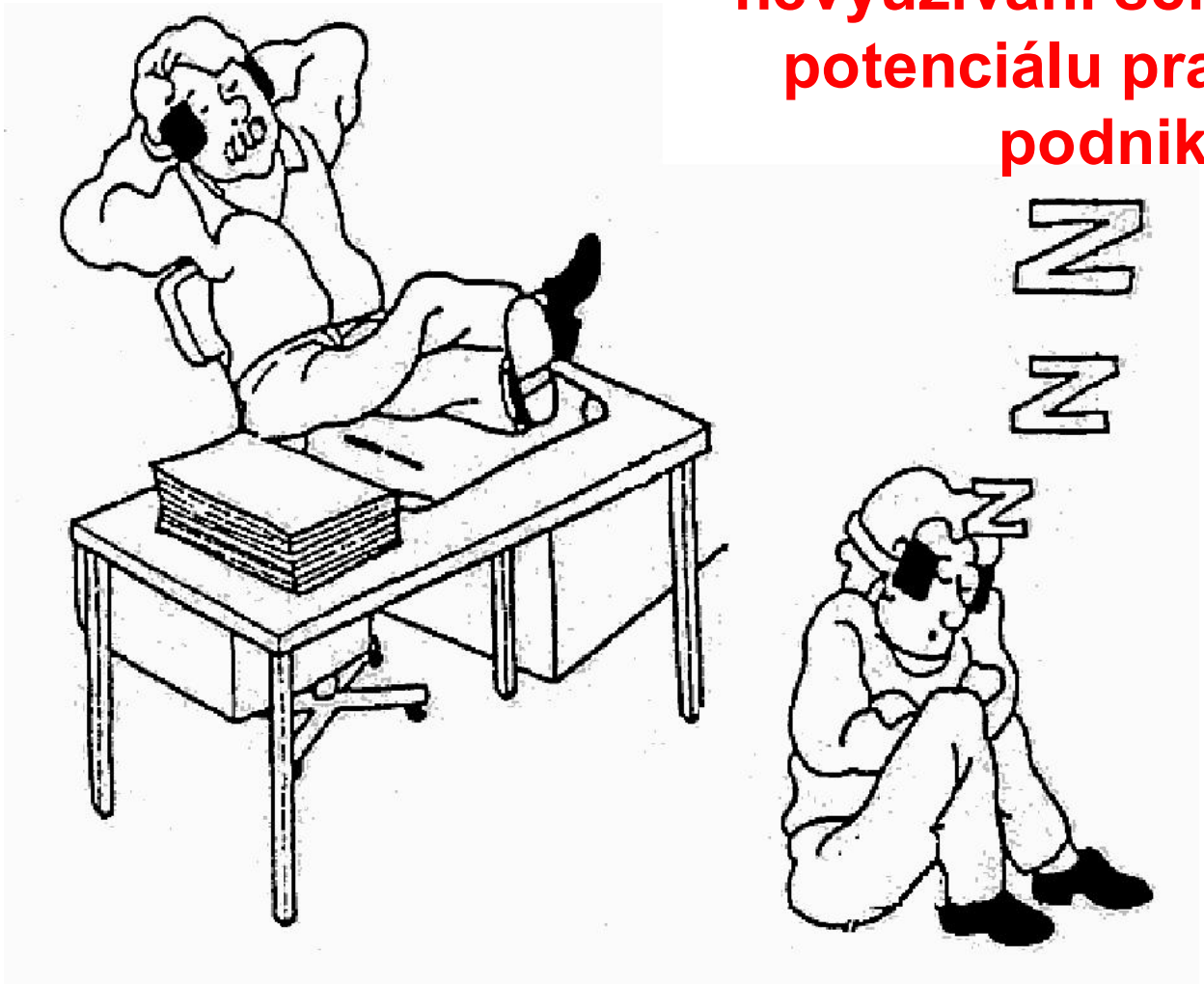
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Největší plýtvání …

Největším plýtváním je však nevyužívání schopností a potenciálu pracovníků podniku



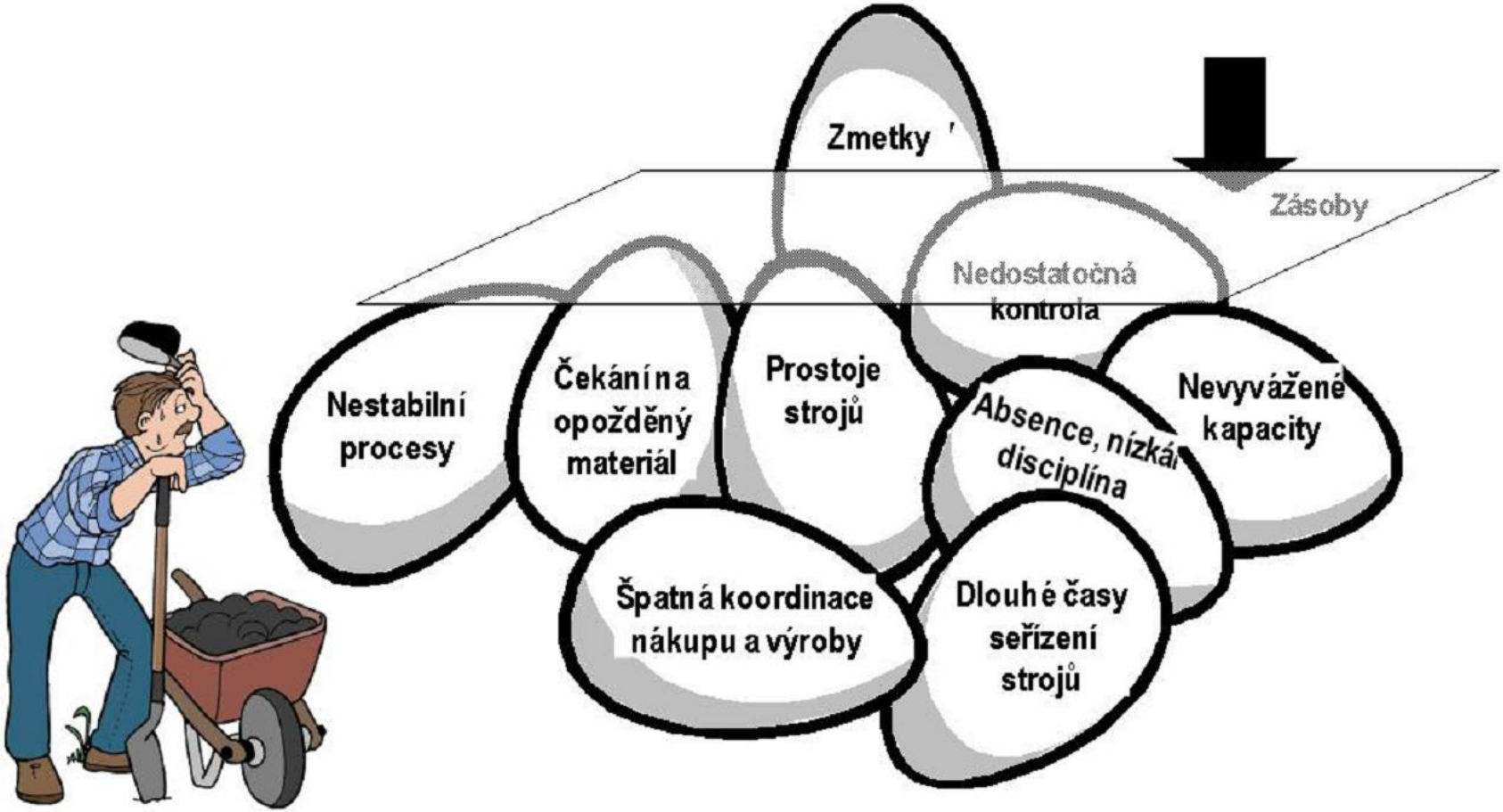
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Co přináší eliminace plýtvání?

- Odkrytí problémů a nutnost jejich řešení



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Analýza pracoviště a sběr dat

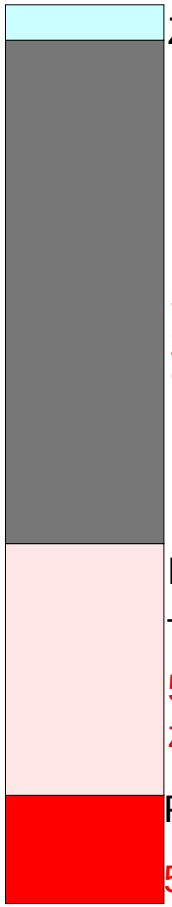
Co není vidět nad hladinou?

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Potenciály zvyšování produktivity



Plýtvání jsou všechny zbytečné činnosti, které nevytvářejí hodnotu a spotřebovávají peníze.

Plýtvání

- Nadbytek informací, jejich příprava a zpracování
- Přeprava materiálu, zbytečných informací
- Zásoby
- Hledání, čekání
- Zbytečný pohyb na pracovištích
- Chyby – v papírech a v informačních systémech se odhalí hůře než na výrobku
- Složité postupy nebo nesprávná práce – byrokratické směrnice, špatné nastavení SW, neznalost, Internet.....

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Plýtvání a jeho důsledky

- Nevyužité stroje (úzké místa) a vysoké prostoje
- Vysoké zásoby, rozpracovaná výroba
- Přetížení pracovníci
- Zmetky
- Nezpůsobilé procesy
- Velké množství nadpráce, opravy zmetků
- Nebezpečná práce
- Vysoká zmetkovitost
- Neuložené pomůcky, neuspořádané pracoviště
- Složité materiálové toky
- Neustálé skluzy v plánu
- Vysoké náklady, velké množství plýtvání

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

LEAN - Spokojený zákazník za nízké náklady

Týmová práce

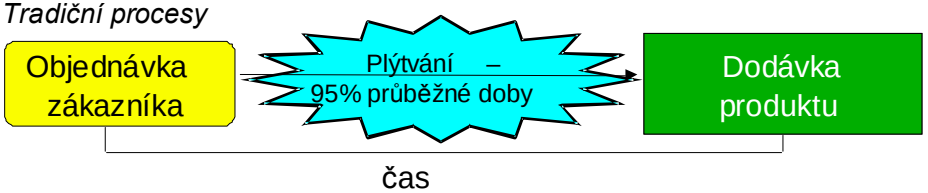
Kanban, Pull, synchronizace, vyvážený tok

Procesy kvality

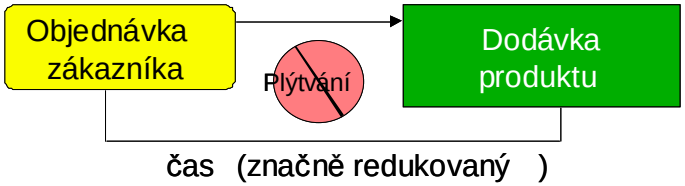
5S a vizuální management

Sandardizovaná práca

Tradiční procesy



Štíhlé procesy



Mapování toku hodnot VSM

SMED -redukce dávek

Zlepšování procesů

Štíhlý layout, výrobní buňky

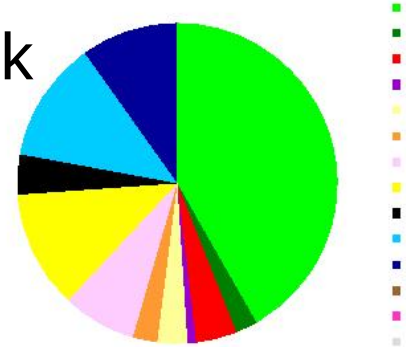
TPM

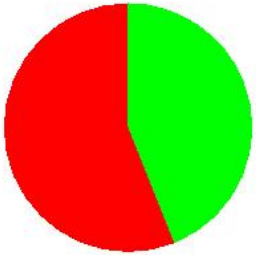
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Co je štíhle pracoviště?





- Optimální materiálový tok
- Pohyby pracovníka
- Flexibilita pracoviště
- **ZERO MUDA**
- Minimální pracovní prostor
- Ergonomika
- Standardizace
- Efektivita stroje
- Vizualizace

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Analýza a měření práce

- *Co je analýza a měření práce*
- *Proč analyzovat a měřit práci*
- *Studium práce*
- *Co ovlivňuje spotřebu času*
- *Analýza a měření práce a produktivita*

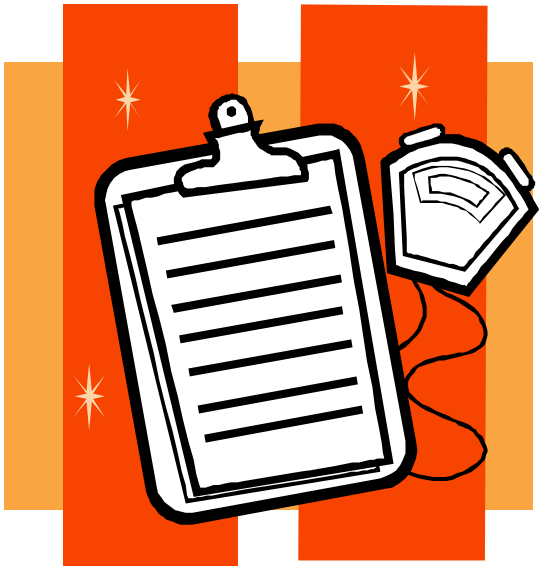
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Co je analýza a měření práce

- Základní znalost průmyslového inženýrství
- Nástroj **pro odstranění neefektivnosti při vykonávání práce**
- Systematické přezkoumávání pracovních postupů s cílem **zlepšit efektivnost**



Studium pracovních metod je systematický záznam a kritické vyšetření způsobů, jak jsou věci vykonávané, aby mohla být realizována zlepšení.“

definice ILO (International Labor Organization)

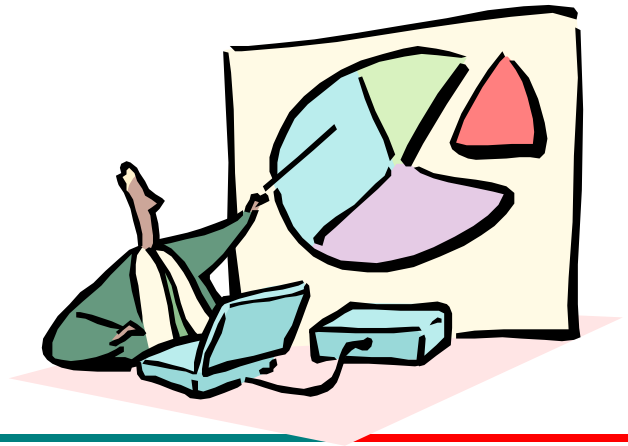
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

API Academy of Productivity and Innovations

Proč analyzovat a měřit práci?

- **Zvyšování produktivity** při malých investicích
- Definování **časových norem**
- Zvyšování bezpečnosti na pracovišti
- Úspory jsou **viditelné** ihned
- Relativně snadné použití a implementace
- Výbornou zbraní na neefektivnost **– kvantifikace plýtvání**

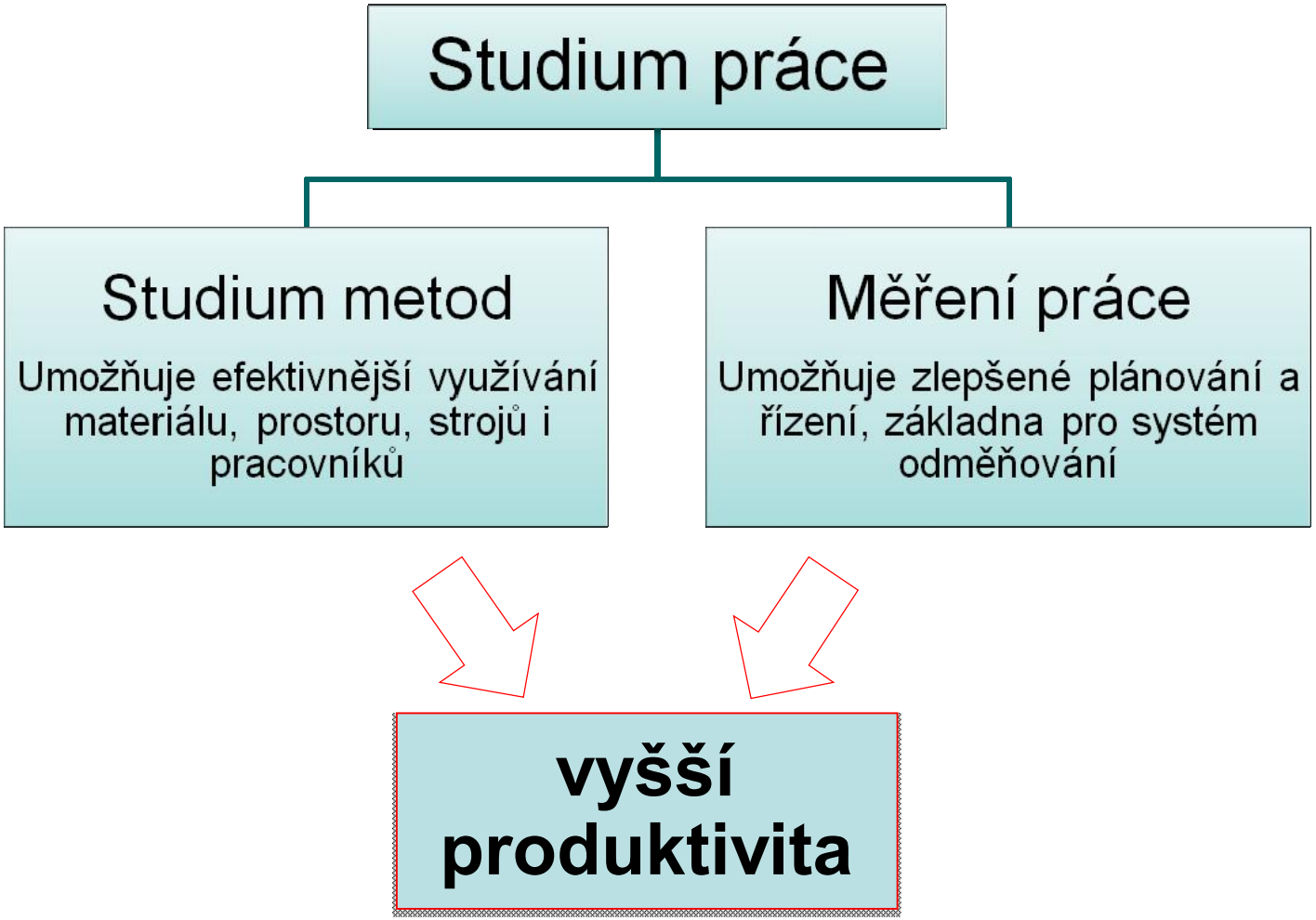


Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Studium práce



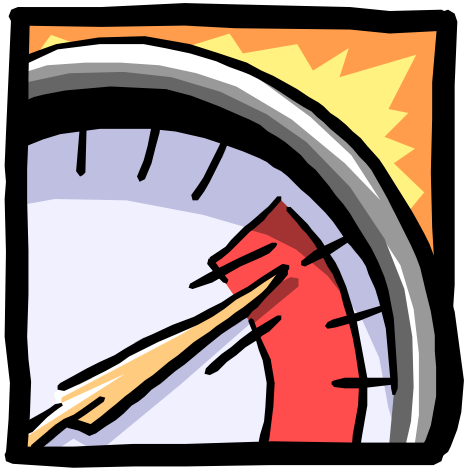
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Studium metod práce – Analýza práce

- získává **informace o pracovních procesech**, které jsou následně analyzovány s **cílem objevit plýtvání,**
- se zaměřuje na nalezení nejlepší cesty, jak dělat věci,
- přispívá k dosažení **vyšší produktivity** prostřednictvím eliminace plýtvání.



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Měření práce

- aplikace technik vytvořených pro **určení času potřebného na vykonání** specifikované **práce** kvalifikovaným dělníkem na definované úrovní výkonu,
- slouží především pro účely normování práce,
- mohou být i podkladem pro racionalizace pracovních procesů.

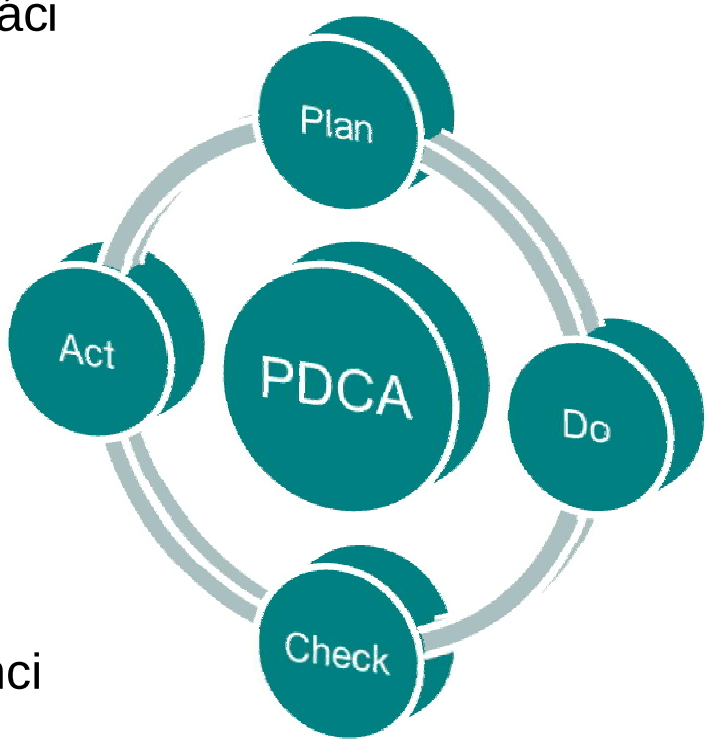
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Jak postupovat při analýze práce

- **Vyberte** – práci, která má být zkoumána
- **Zaznamenejte** – vypovídající fakta o této práci
- **Přezkoumejte** – způsob jakým je práce vykonávána
- **Navrhněte** – praktičtější, hospodárnější a efektivnější metodu jak práci vykonávat
- **Zhodnoťte** – různé alternativy pro zlepšené metody
- **Definujte** – novou metodu
- **Zaveďte** – novou metodu
- **Udržujte** – nový stav, kontrolujte jako prevenci proti návratu k původnímu stavu



Zdroj: IPA Slovakia

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Co ovlivňuje spotřebu času

Celkový čas práce

Základní pracovní čas

- Špatný konstrukční návrh
- Plýtvání materiálem
- Nevhodné požadavky na kvalitu

Dodatečný pracovní čas vlivem špatného konstrukčního návrhu a nebo špatného využití materiálu

- Špatný layout a využití prostoru
- Nevhodná manipulace s materiálem
- Časté přerušení v důsledku přestavby
- Neefektivní metody práce
- Nevhodné řízení zásob
- Časté poruchy strojů a zařízení

Dodatečný pracovní čas vlivem neefektivních pracovních metod

- Absence a pozdní příchody
- Nedostatečná zručnost
- Špatná hygiena práce a rizika úrazu

Dodatečný pracovní čas vlivem lidského faktoru

Zdroj: IPA Slovakia

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

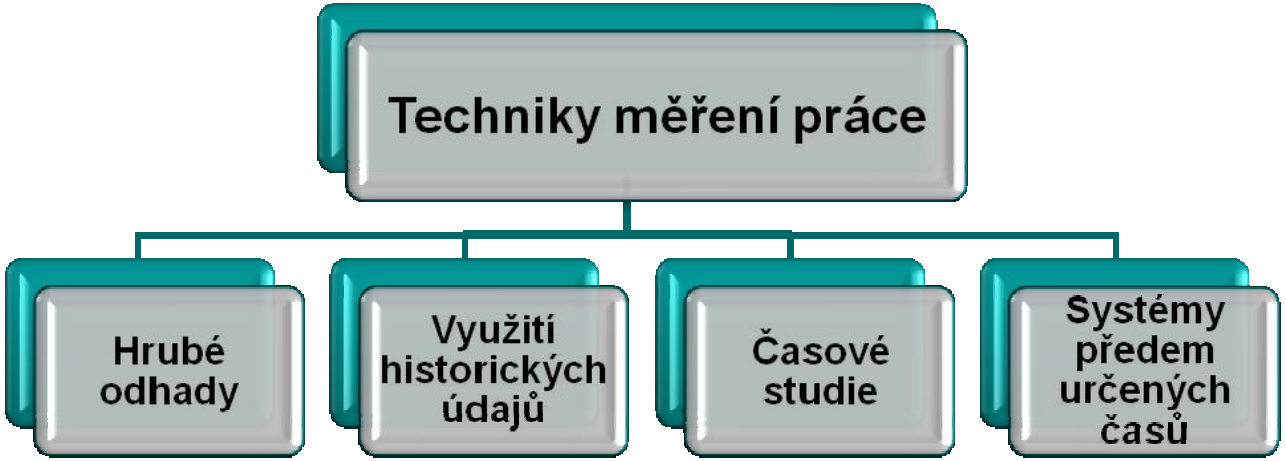
Jak naložit s neefektivností?

- 4 stádia zlepšení procesů na základě analýzy a měření práce:
  - » Zjednodušit, zlepšit
  - » Přeuspořádat
  - » Spojit
  - » Eliminovat

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Metody měření spotřeby času

- Z historického vývoje známe řadu přístupů k měření práce:
  - » **Hrubé odhady**
  - » **Využití historických údajů**
  - » **Kontinuální časové studie pomocí přímého měření**
  - » **Systémy předem určených časů**



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Metody měření spotřeby času – výběr vhodné metody

		OBJEM VÝROBY		
		Vysoký	**Střední**	**Nízky**
CELKOVÝ ČAS	**Dlouhý**	Momentkové pozorovaní Kontinuální čas. studie	Momentkové pozorovaní Kontinuální čas. studie	Expertní odhady Momentkové pozorovaní Historické data
	Střední	Momentkové pozorovaní Kontinuální čas. studie Sys. Předem urč. časů	Momentkové pozorovaní Kontinuální čas. studie	Expertní odhady Historické data Kontinuální čas. studie
	Nízký	Sys. Předem urč. časů	Sys. Předem urč. časů Kontinuální čas. studie	Kontinuální čas. studie Expertní odhady

- Měřit spotřebu času můžeme za předpokladu:
  - » **Práce je kvantifikována**
  - » **Vykonává se stanoveným pracovním postupem**
  - » **Má dostatečný objem produkce**

Zdroj: IPA Slovakia

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Důvody k měření času práce

- Cíl měření
  - **Definování časové normy**
  - **Racionalizace procesu**
- Důvody měření
  - Nová práce, výrobek, postup
  - Změna v pracovním postupu, materiálu, pracovních podmínkách
  - Reklamace časových norem
  - Potřeba zlepšení vykonávané práce (úzké místo)
  - Porovnání alternativních metod
  - Redukce nákladů
  - Odměňování pracovníků

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Analýza pracoviště

- *Metodika nástrojů PI používaných při analýze pracoviště*
- *Ukázky analýzy pracoviště*

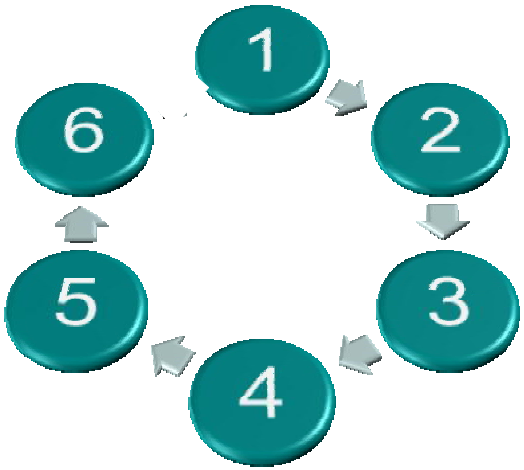
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Postup vyhotovování kontinuálního sledování

1. Výběr pracoviště
2. Seznámení s pracovištěm
3. Vymezení sledovaných dějů
4. Stanovení počtu snímků
5. Měření
6. Vyhodnocení snímku



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Výstupy z analýzy

- Tyto tabulky fungují jako jednoduchý přehled k zadání sledování potřebných dat při analýze pracoviště, procesu.

Charakterizovat pracoviště a jeho procesy.	
Charakterizovat pracoviště a jeho procesů.	ANO
Počet pracovíků na pracovišti.	ANO
Typy vyráběných výrobků.	ANO
Silné a slabé stránky procesu a pracoviště.	ANO
Rozbor cyklových časů stroje a pracovníka.	ANO
Miniaudit pořádku a čistoty na pracovišti.	ANO
Miniaudit vizualizace na pracovišti	ANO
Zachycení materiálových toků	ANO

Analýza práce stroje	
Charakteristika - název stroje.	ANO
Snímnek průběhu práce.	ANO
Dosáhnutý výkon v ks za směnu.	ANO
Zachycení hodinového výkonu.	ANO
Prostoje - doba, příčina vzniku.	ANO
Přestavba strojního zařízení.	ANO
Miniaudit údržby strojů na pracovišti	ANO
Náběh směny.	ANO

Výpočet CEZ	
Plánovaný čas provozu.	ANO
Čas přerušení.	ANO
Celkový výkon.	ANO
Množství zmetků.	ANO
Normovaný čas na kus.	ANO
Výroba v kusech.	ANO

Analýza práce pracovníka	
Snímek průběhu práce pracovníka.	ANO
Momentkové pozorování průběhu práce.	ANO
Náměry cyklových časů.	ANO
Náběh směny.	ANO
Zachycení norem, porovnání s náměry.	ANO
Podklady pro sestavení sekvenčních modelů MOST.	ANO
Špagetový diagram pohybu pracovníka.	ANO

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Ukázka:

název pracoviště
„Pracoviště broušení, stroje bruska BRSK 123, BRSK 345“

- ***Datum*** ***31.2.2008***
- ***Čas*** ***6:00 – 18:00***

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Obsah prezentace

- Charakteristika pracoviště
- Silné a slabé stránky
- Rozbor cyklových časů
- Využití strojních zařízení
- Hodinový výkon – důvody prostojů linky
- Přestavba a přetypování strojních zařízení
- Snímek pracovního dne
- Produktivní a neproduktivní činnosti
- Zaznamenané plýtvání
- Náběh na směnu a po přestávce
- Porovnání norem
- Video analýzy
- Potenciál na zlepšení

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Popis pracoviště a procesu

- *Charakteristika pracoviště*
- *Silné a slabé stránky*
- *Materiálové toky na pracovišti*
- *Rozbor cyklových časů*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Charakteristika pracoviště

- Popis procesu
- Jaké druhy a typy výrobků se vyráběly, jejich označení
- Kolik směn pracovalo v jakém počtu pracovníků

- Charakteristika strojního zařízení na pracovišti

Popis procesu a charakteristika pracoviště pomůže lepšímu pochopení a seznámení se s pracovištěm k pozdější prezentaci výsledků a stanovení nápravných opatření.

Důležité je stanovit silné a slabé stránky.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

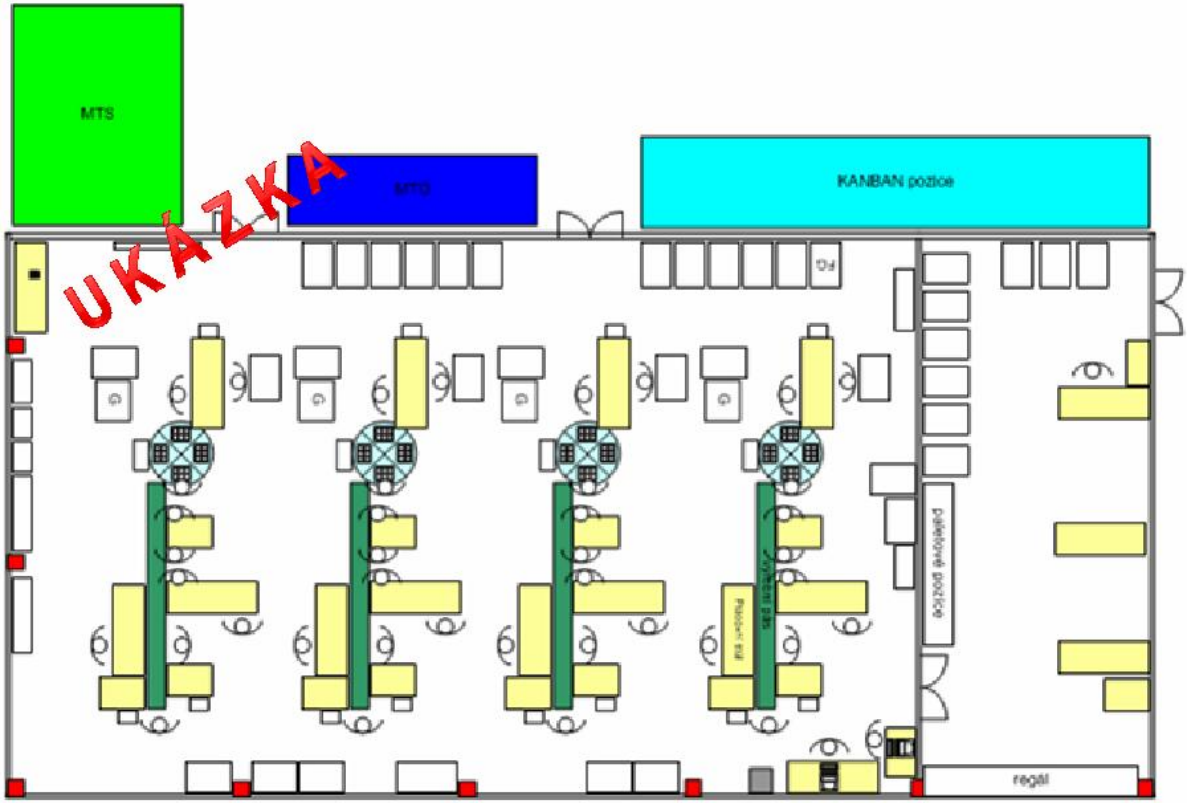
Charakteristika pracoviště

- Na pracovišti prováděno broušení ostří nožů
- Pracovník obsluhoval dva stroje
- Cyklový čas stroje dle druhu výrobku 5-7 min
- Vyráběny 3 druhy výrobků lišící se velikostí
- Pracovalo se na 2 směny, na ranní i odpolední směně vždy jeden pracovník

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Charakteristika pracoviště

- Výroba produktů řady E1-2 komponent elektro
- 4x stroj Klück SX456
- Plynulá pásová výroba



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Materiálové toky na pracovišti

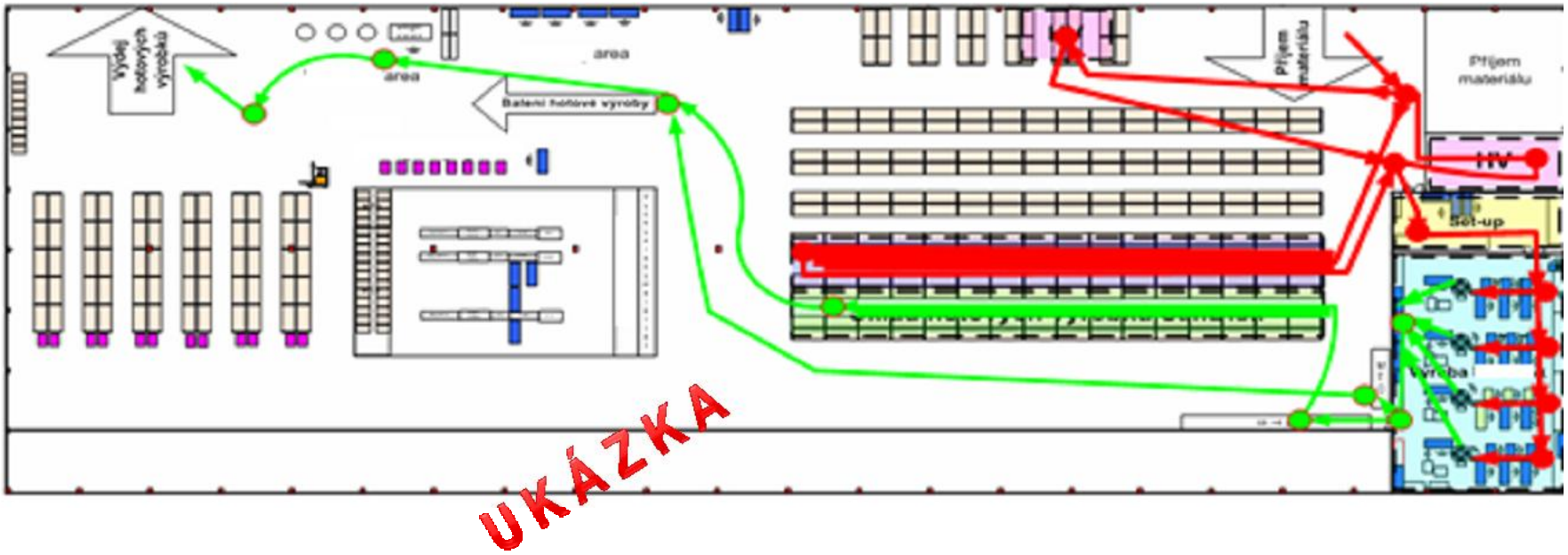
- Zachytit
  - » Na layoutu pracoviště zachytit materiálové toky, pomocí jednoduché vizualizace, lze na první pohled zhodnotit rozmístění strojů, skladů, logistických cest a uzlů
  - » Na reálném, nebo jednoduše znázorněném layoutu načrtnout cesty, kudy teče materiál do výroby a výrobky z výroby. Tj. od příjmu materiálu po expedici.
  - » Při zlepšování bychom se měli snažit eliminovat křížení toků „čar“ materiálu.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Materiálové toky na pracovišti



- Křížení materiálových toků v prostoru příjmu materiálu.
- Vhodně umístit a sjednotit růžový sklad.
- Dlouhý tok k prostoru expedice.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Silné a slabé stránky

- Silné stránky
  - » Popis silných stránek procesu
- Slabé stránky
  - » Popis slabých stránek procesu
  - » …

Stanovení silných a slabých stránek při zachování objektivity

Může zde být vyhotovena celá SWOT analýza procesu. Tj. dodat příležitosti a hrozby.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Silné a slabé stránky

- Silné stránky
  - Rychlý a jednoduchý proces
  - Kvalifikovaní pracovníci
  - Nízká zmetkovitost
  - Zavedena metoda 5S
  - Vizualizace
  - Signalizace ANDON
  - Použití nízkonákladové automatizace
- Slabé stránky
  - Nadbytečná manipulace
  - Časté poruchy stroje
  - Možnost záměny dílů vkládaných do sestavy
  - Nedodržování standardů
  - Nízká flexibilita změn výrobkových řad

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Rozbor cyklových časů

- Rozbor cyklových časů
  - Jaké činnosti vykonává pracovník
  - Jaké činnosti vykonává stroj
    - Soupis těchto činností, které vyplynuly ze sledování procesu
  - Rozbor cyklových časů nám pomůže lépe pochopit a poznat proces, popřípadě ihned odhalit neefektivní a neproduktivní činnosti.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Rozbor cyklových časů

- Rozbor časového využití během pozorování
  - » Činnosti pracovníka
    - » Zapínání a vypínání lisů
    - » Zásah při poruše
    - » Drobné opravy a seřízení
    - » Vizuální kontrola
    - » Úklid po poruše
    - » Čistění strojů od prachu
    - » Statistické vyhodnocování vzorků

- Pracovník nejprve zakládá 5 ks výrobku do stroje (činnost trvá 20s)
- Následuje uchycení výrobků a nájezd stroje (35 s)
- Pracovník čeká na ukončení automatického chodu stroje (2 min)
  - » Během tohoto čekání nevykonává žádnou činnost
- Po dokončení chodu stroje výrobky ručně obrušuje a odkládá do přepravky

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Výpočet ukazatele CEZ

- *Představení CEZ*
- *Vstupní data*
- *Výpočet*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Výpočet CEZ

- CEZ (Celková efektivita zařízení)

  = OEE (Overall Equipment Effectiveness)

CEZ = D * R * Q

D - dostupnost

R - rychlost

Q - úroveň kvality

Disponibilita

$$D = \frac{\text{plánovaný čas provozu - čas přerušení}}{\text{plánovaný čas provozu}}$$

Kvalita

$$Q = \frac{\text{celkový výkon - množství zmetků}}{\text{celkový výkon}}$$

Rychlost

$$R = \frac{\text{normovaný čas na kus x výroba v kusech}}{\text{plánovaný čas provozu - čas přerušení}}$$

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Výpočet CEZ

- Vstupní data:
  - datum pozorování
  - čas pozorování (od-do)
  - plánovaný čas provozu (v min)
  - činnost stroje (čas v minutách)
  - nečinnost stroje (čas v minutách)
  - celkový výkon za dobu pozorování KS
  - množství zmetků v KS
  - normovaný čas na kus (v min.)

- Výstup:
  - D
  - R
  - Q

CEZ

UKÁZKA

Příklad výpočtu CEZ

	21.06.07	22.06.07
Disponibilita	75%	83%
Kvalita	98%	99%
Rychlost	83%	63%
CEZ	**61%**	**52%**

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Výpočet CEZ, bruska BTH 123

	21.06.07	22.06.07
Disponibilita	75%	83%
Kvalita	98%	99%
Rychlost	83%	63%
CEZ	**61%**	**52%**

UKÁZKA

- Hodnota CEZ velmi nízká
- Způsobeno především vysokou poruchovostí stroje
- První den stroj nepracoval z důvodu uvíznutého výrobku 65 minut
- Druhý den prostoj 100 minut z důvodu unikající chladící kapaliny

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Analýza činností stroje

- *Snímek pracovního dne*
- *Rozdělení činností ve snímku podle API*
- *Hodinový výkon stroje*
- *Náměry cyklových časů výroby 1 kusu výrobku*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Snímek pracovního dne

- Snímek pracovního dne zaznamenává veškeré spotřeby pracovního času během směny formou nepřetržitého pozorování. Výhodou je získání podrobných informací o průběhu práce. Nevýhodou naopak časová náročnost analýzy, stejně tak jako jisté psychické zatížení pozorovatele i pozorovaných.

- Analýza činností pracovníka a stroje je v API vykonávána na podstatě snímku pracovního dne

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Snímek pracovního dne

- Postup analýzy snímku pracovního dne:
  - » Výběr pracovníka, stroje, procesu
  - » Seznámení s pracovištěm
  - » Vymezení sledovaných dějů
  - » Stanovení počtu snímků
  - » Měření
  - » Vyhodnocení snímku

- Záznam časů se provádí do předem připraveného formuláře (pozorovacího listu). Důležitými údaji jsou záznamy časů a činností, které se následně vyhodnocují.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Snímek pracovního dne – pozorovací list

API Academy of Productivity and Innovations	Dátum: Zmena: Od do:	**POZOROVACÍ LIST** PRE SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA A SNÍMOK PRIEBEHU PRÁCE	List č: Pozoroval: Pozorovaný:
Pracovisko:		Názov stroja (ev. číslo):	
Výrobok 1 (názov, číslo):		Dosiahnutý výr. výkon:	
Výrobok 2 (názov, číslo):		Dosiahnutý výr. výkon:	
Výrobok 3 (názov, číslo):		Dosiahnutý výr. výkon:	

Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
0:00:00	0:00:00	0:01:00	0:01:00	DOK	Dokumentace- zápis počtu vyrobených kusů
0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	MP	Mimo pracoviště-hledání prázdné přepravky
0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:01:00	PVP	Práce- práce na vlastním pracovišti
0:03:00	0:03:00	0:04:00	0:01:00	PCP	Práce- pomoc na cizím pracovišti
0:04:00					

Zde vepíšeme postupný čas, který odečítaný ze stopek vždy při změně činnosti operátora

Zde vepíšeme čas zahájení a ukončení činnosti (dva pod sebou uvedené postupné časy)

Zde vepíšeme vypočítanou dobu trvání činnosti (do-od)

Zde vepíšeme námi zvolený symbol pro popis dané činnosti

Zde vepíšeme vysvětlivky ke zvolenému symbolu

Pozn. při analýze na pracovišti je vhodné vyplňovat pouze hlavičku, postupný čas, symbol a popis. Výpočet času snadno doplníme až při vyhodnocování formuláře.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

API Academy of Productivity and Innovations

Rozdělení činností ve snímku podle API

PRACOVNÍK

- OS Obsluha stroje
- ? Činnost 1 (zvoleno podle potřeby)
- ? Činnost 2 (zvoleno podle potřeby)
- ČS Čekání na ukončení aut. chodu stroje
- VV Výměna výrobků, součástek
- VN Výměna nástrojů, přípravků
- KM Kontrola a měření
- DO Dokumentace - studium, zápis
- PS Přestavení stroje
- UČ Úklid, čištění
- MA Manipulace
- MP Mimo pracoviště
- R Rozhovor
- ČNČ Čekání (nečinnost)
- PP Přestávka pracovníka

STROJ

- SA Strojní čas automatický
- SR Strojně ruční čas
- POS Prostoj - porucha stroje
- VV Prostoj - výměna výrobků, součástek
- VN Prostoj - výměna nástrojů, přípravků
- KM Prostoj - kontrola a měření
- DO Prostoj - dokumentace - studium, zápis
- PS Prostoj - přestavení stroje
- UČ Prostoj - úklid, čištění
- MA Prostoj - manipulace
- MP Prostoj - pracovník mimo pracoviště
- R Prostoj - rozhovor pracovníka
- ČNČ Prostoj - čekání (nečinnost) pracovníka
- PP Prostoj - přestávka pracovníka

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Analýza činností stroje

- Výstupy z API
  - » Analýza činností
  - » Analýza a rozdělení prostojů
  - » Graf práce / prostoj
  - » Hodinový výkon

- Potřebné údaje, data:
  - » Snímek průběhu práce stroje (snímek pracovního dne) – činnosti, které stroj vykonával a čas po kterou trvaly
  - » Soupis těchto činností se vyhodnotí do grafu.
  - » Zachycení produkce po jednotlivých hodinách.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Analýza činnosti stroje – rozdělení prostojů

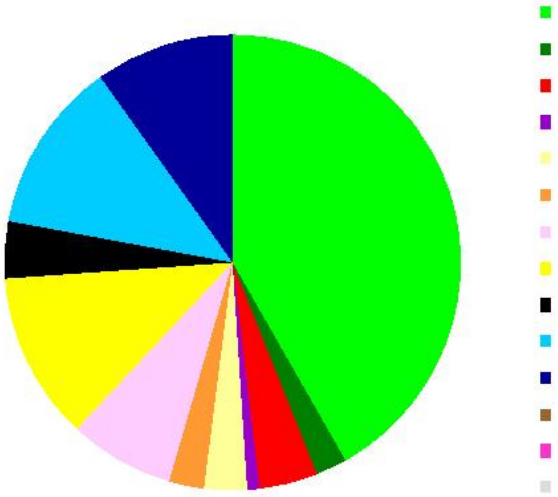
- Výstupy z analýzy činností stroje je potřeba vyhodnotit.
- Velký důraz je potřeba klást na zachycené prostoje a jejich rozdělení.
- Vhodné je vytvořit samostatný graf rozdělení prostojů a prezentovat i tabulku, kde jsou jednotlivé prostoje zachyceny.
- Shrne se tak ke kterým prostojům dochází nahodile a ke kterým chronicky – tyto problémy je třeba řešit => hledat jejich příčiny.

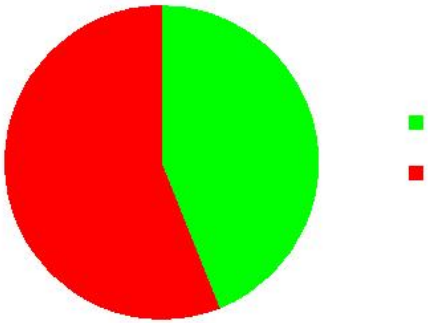
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Analýza práce stroje

UKÁZKA

- Stroj obsluhován jedním pracovníkem
- Stroj pracoval pouze 42% času pozorování, zbytek zabíraly prostoje
- Největší prostoje kvůli manipulaci pracovníka, přestavení (více než 10% a pobytu pracovníka mimo pracoviště)





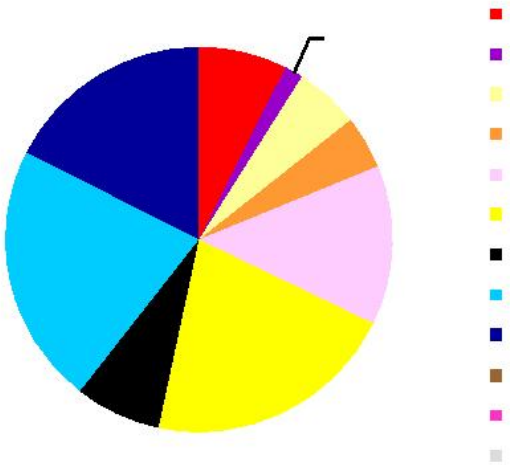
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Analýza práce stroje – rozdělení prostojů

UKÁZKA



Druh prostoje	Délka trvání	% podíl
Prostoj - porucha stroje	0:03:12	7,42%
Prostoj - výměna výrobků, součástek	0:00:40	1,54%
Prostoj - výměna nástrojů, přípravků	0:02:20	5,41%
Prostoj - kontrola a měření	0:01:55	4,44%
Prostoj - dokumentace - studium, zápis	0:05:45	13,33%
Prostoj - přestavení stroje	0:09:10	21,24%
Prostoj - úklid, čištění	0:03:07	7,22%
Prostoj - manipulace	0:09:25	21,82%
Prostoj - pracovník mimo pracoviště	0:07:35	17,57%
Prostoj - rozhovor pracovníka	0:00:00	0,00%
Prostoj - čekání (nečinnost) pracovníka	0:00:00	0,00%
Prostoj - přestávka pracovníka	0:00:00	0,00%
Celkem	0:43:09	100,00%

- Největší prostoj stroje z důvodu nutnosti manipulace pracovníka s výrobky cca 15 m jeřábem (prostoj 22%), 21 % prostoj z důvodu přestavby ¨stroje

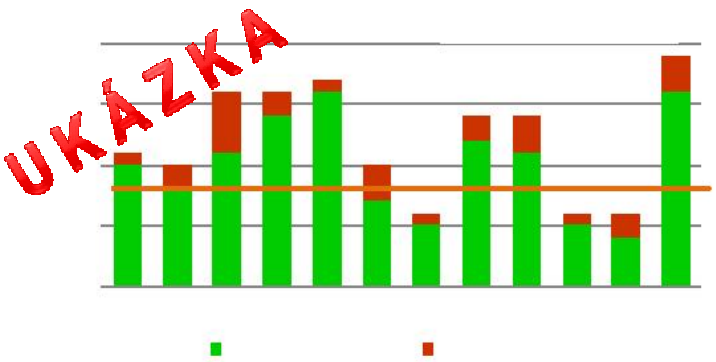
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Hodinový výkon stroje

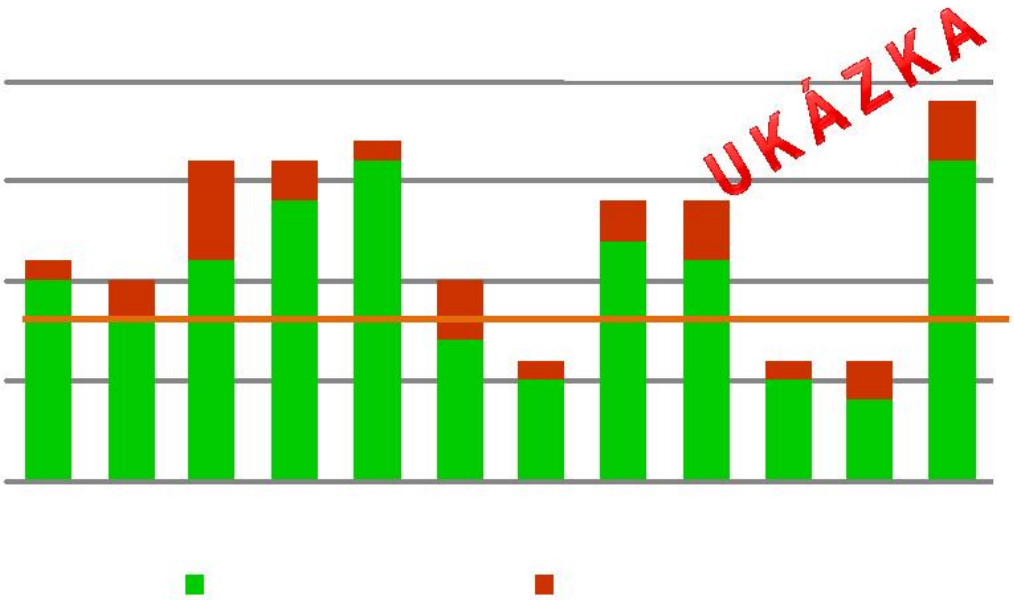
- Potřebné údaje:
  - » Zaznamenání výkonu po hodinách, popřípadě kratší době
  - » Popsání důvodů kolísání produkce



- Graf hodinového výkonu zachycuje kolik ks bylo v danou hodinu vyrobeno.
  - » Podle rozložení grafu,lze zjistit, které hodiny jsou nejproduktivnější a kde výkon kolísá.
  - » V mnohých případech lze z tohoto grafu zjistit nadehnání norem v prvních hodinách a následná nečinnost ke konci směny.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Hodinový výkon stroje „název“



- V 7. hodině přestávka pracovníka (30min), v 10. hodině porucha stroje – uvolněné ložisko (oprava 25 min), v 11 hod. pracovník mimo pracoviště (pomoc na jiném pracovišti)

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Přestavba strojního zařízení

- *Vstupní data*
- *Postup*
- *Výstupní data*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Přestavba strojního zařízení

- Čas potřebný od ukončení výroby posledního kusu na odstranění starého nářadí a přípravků, nastavení nových, plus zkušební běhy po výrobu prvního dobrého kusu.
- Při přestavbě strojního zařízení je použita technika SMED (Single Minute Exchange of Dies)
- Cíl: Přesunout interní činnosti na externí, redukovat obě

Interní činnosti při seřizování se vykonávají, když je stroj v klidu.

↓

Externí činnosti při seřizování se vykonávají během chodu stroje.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Přestavba strojního zařízení - postup

- Vstupní data:
  - Seznam jednotlivých činností prováděných během přetypování pracovníkem (pracovníky)
  - Video záznam přestavby
- Postup:
  - 1. krok: rozdělení činností na interní a externí
  - 2. krok: převedení interních činností na činnosti externí
  - 3. krok: redukce času interního i externího seřízení
- Výstupní data
  - Standard přestavby strojního zařízení

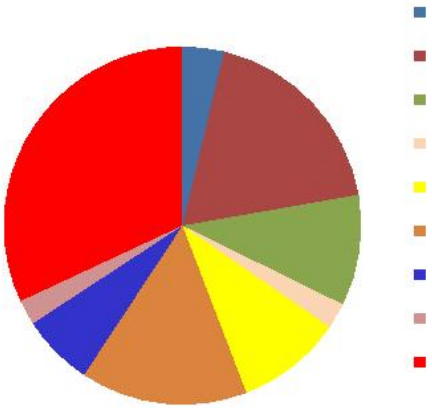
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Přestavba strojního zařízení, bruska BTH 123 – původní stav

OD	DO	DOBA TRVÁNÍ	POPIS ČINNOSTÍ	KATEGORIE
2:55:51	2:57:00	0:01:09	Hledání přípravků	Externí
2:57:00	3:01:50	0:04:50	Výměna přípravku	Interní
3:01:50	3:03:50	0:02:00	Mimo pracoviště - na pracovišti kontroly	Interní
3:03:50	3:12:19	0:08:29	Rozhovor s pracovníkem kontroly	Interní
3:12:19	3:14:40	0:02:21	Obsluha druhého stroje	Interní
3:14:40	3:16:00	0:01:20	Rozhovor s pracovníkem kontroly	Interní
3:16:00	3:18:18	0:02:18	Obsluha druhého stroje	Interní
3:18:18	3:19:00	0:00:42	Hledání nástrojů	Interní
3:19:00	3:22:05	0:03:05	Výměna kamenů	Interní
3:22:05	3:22:56	0:00:51	Výměna přípravku	Interní
3:22:56	3:23:39	0:00:43	Dokumentace	Interní
3:23:39	3:26:36	0:02:57	Úklid nástrojů	Interní

UKÁZKA

- Celková doba přestavby **0:30:45.** Kromě hledání přípravku na začátku přestavby všechny činnosti vykonávány při zastaveném stroji (interní činnosti)
- V průběhu přestavby zjistil pracovník, že na tento druh výrobku dosud není přípravek, situaci řešil s kontrolorem = > obrovský prostoj z při přestavbě



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

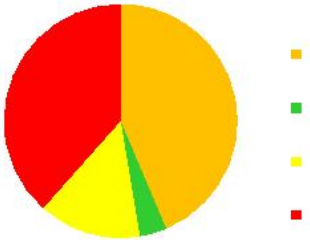
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Přestavba strojního zařízení, název stroje – navrhnutý stav

OD	DO	DOBA TRVÁNÍ	POPIS ČINNOSTÍ	KATEGORIE
2:55:51	2:57:00	0:01:09	Hledání přípravků	Externí
2:57:00	3:01:50	0:04:50	Výměna přípravku	Interní
3:01:50	3:03:50	0:02:00	Mimo pracoviště - na pracovišti kontroly	Eliminace
3:03:50	3:12:19	0:08:29	Rozhovor s pracovníkem kontroly	Eliminace
3:12:19	3:14:40	0:02:21	Obsluha druhého stroje	Interní
3:14:40	3:16:00	0:01:20	Rozhovor s pracovníkem kontroly	Eliminace
3:16:00	3:18:18	0:02:18	Obsluha druhého stroje	Interní
3:18:18	3:19:00	0:00:42	Hledání nástrojů	Možná externí
3:19:00	3:22:05	0:03:05	Výměna kamenů	Interní
3:22:05	3:22:56	0:00:51	Výměna přípravku	Interní
3:22:56	3:23:39	0:00:43	Dokumentace	Možná externí
3:23:39	3:26:36	0:02:57	Úklid nástrojů	Možná externí

UKÁZKA



- Při plánování zakázek dostatečně dopředu a kontroly existence přípravku odpadají zbytečné prostoje z důvodu chybějícího přípravku, hledat a odnášet přípravky možno během chodu stroje
- Délka přestavby potom **0:18:56 min** (úspora 40%)
- Další úspora 0:04:22 min v podobě externích činností prováděných během činnosti stroje

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Miniaudity

- *5S*
- *Vizualizace*
- *Preventivní údržby strojů*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Miniaudity

- V několika málo bodech se stanovuje úroveň zvládnutí jedné ze základních metod průmyslového inženýrství
- V krátkém čase a přehledně se zhodnotí současný stav
- Miniaudity lze upravit podle interních potřeb

Miniaudit údržby strojů na pracovišti	
Stroje jsou označené a na první pohled identifikovatelné.	ano
Vede se kniha závad a oprav stoje i s časy délky opravy.	částečně
Je nastaven a vizualizován proces pravidelné údržby stroje.	ano
Pracovník umí provádět drobné opravy a seřízení.	ne
Je zavedena metoda TPM.	ne

počet bodů	**5**
dosáhnutá výše	**50%**

UKÁZKA

Miniaudit vizualizace na pracovišti	
Všechna nekvalita je vytříděna a označena.	ano
Pomůcky a nástroje jsou označeny.	ano
Je snadné nalézt součást nebo díl pro výrobní činnosti.	ano
Na pracovišti je zavedena vizualizace v podobě tabule s ukazateli výkonu a produktivity práce.	ano
Věci jsou uloženy na definovaných místech.	ano
Je jasně a přehledně dán plán výroby a pracovní postup.	ano

počet bodů	**12**
dosáhnutá výše	**100%**

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Miniaudity

- API vykonává miniautity zaměřené na:
  - 5S
  - Vizualizaci
  - Preventivní údržbu strojů

  - Odpovědi jsou ano (2 body), částečně (1 bod), ne (0 bodů)
  - Miniaudity lze použít k hodnocení pracovníků, prostředí a dodržování standardů

Miniaudit pořádku a čistoty na pracovišti	
Pracoviště čisté, přehledné a uspořádadné.	ano
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci.	částečně
Logistické cesty jsou prázdné a volné.	ne
Je dodržován postup dle plánu úklidu.	ano
Jsou zavedeny standardy 5S.	ano

počet bodů	**7**
dosáhnutá výše	**70%**

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

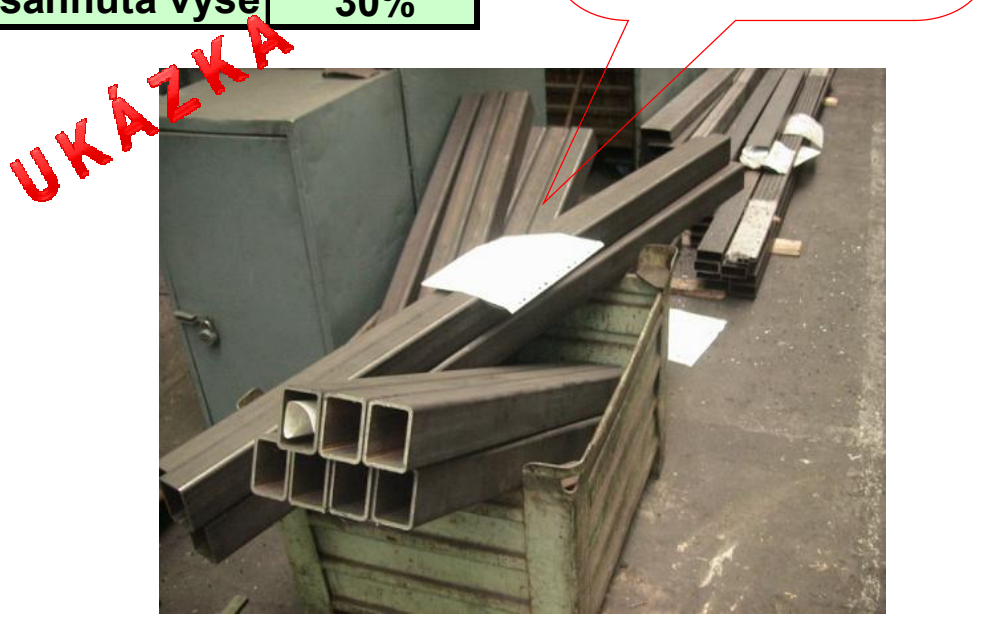
Academy of Productivity and Innovations

Miniaudit pořádku a čistoty na pracovišti

Miniaudit pořádku a čistoty na pracovišti	
Pracoviště čisté, přehledné a uspořádadné.	ne
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci.	částečně
Logistické cesty jsou prázdné a volné.	částečně
Je dodržován postup dle plánu úklidu.	částečně
Jsou zavedeny standardy 5S.	ne

počet bodů	**3**
dosáhnutá výše	**30%**

- Absence metody 5 S na pracovišti
- Je nastaven plán úklidu, který je však dodržován zřídka
- Pracovišti se na první pohled jeví jako nepřehledné, často mají pracovníci problém najít potřebný nástroj
- V logistických cestách většinou umístěn materiál



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

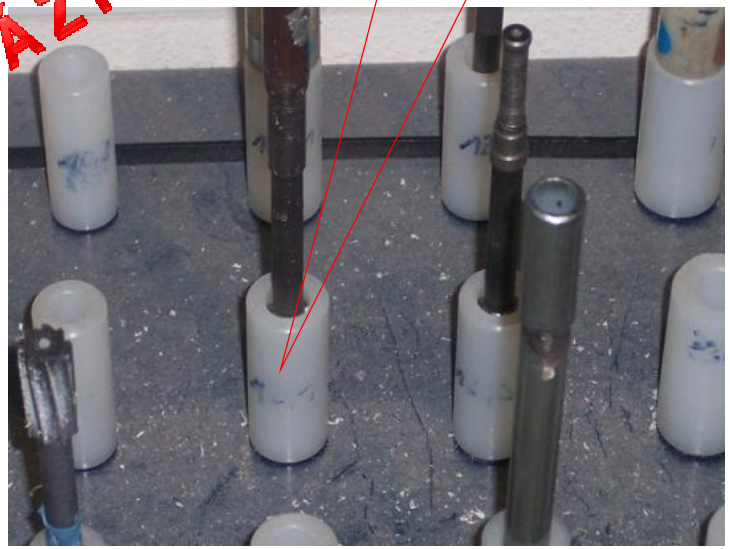
Miniaudit vizualizace na pracovišti

Miniaudit vizualizace na pracovišti	
Všechna nekvalita je vytříděna a označena.	ne
Pomůcky a nástroje jsou označeny.	částečně
Je snadné nalézt součást nebo díl pro výrobní činnosti.	ne
Na pracovišti je zavedena vizualizace v podobě tabule s ukazateli výkonu a produktivity práce.	ne
Věci jsou uloženy na definovaných místech.	částečně
Je jasně a přehledně dán plán výroby a pracovní postup.	ano

počet bodů	**4**
dosáhnutá výše	**33%**

- Velmi těžká orientace na pracovišti, pomůcky označeny pouze výjimečně
- Velmi často může dojít k záměně kvalitního výrobku s vadným kusem, které nejsou nijak viditelně označeny
- Zcela chybí vizuální tabule s ukazateli výkonu

Nedostatečná vizualizace nástrojů



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Miniaudit údržby strojů na pracovišti

Miniaudit údržby strojů na pracovišti	
Stroje jsou označené a na první pohled identifikovatelné.	ano
Vede se kniha závad a oprav stoje i s časy délky opravy.	částečně
Je nastaven a vizualizován proces pravidelné údržby stroje.	ano
Pracovník umí provádět drobné opravy a seřízení.	ne
Je zavedena metoda TPM.	ne

počet bodů	**5**
dosáhnutá výše	**50%**

Proces pravidelné údržby stroje v textové podobě

- Kniha závad a oprav sice zavedena, pracovníci ji ovšem nepoužívají
- Pracovníci i při drobných opravách volají údržbu na kterou čekají i více než 30 min
- Proces pravidelné údržby vystaven na každém stroji, nemá však schematickou podobu (pouze formou textu)

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Prostoj stroje z důvodu ucpaného plniče - video

- Velmi často docházelo k ucpaní plniče na stroji navlhlou směsí koření, poruchu dokázal odstranit sám operátor, odstranění trvalo 2 – 5 min

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Analýza činností pracovníka

- ***Snímek pracovního dne***
- ***Náměry cyklových časů***

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

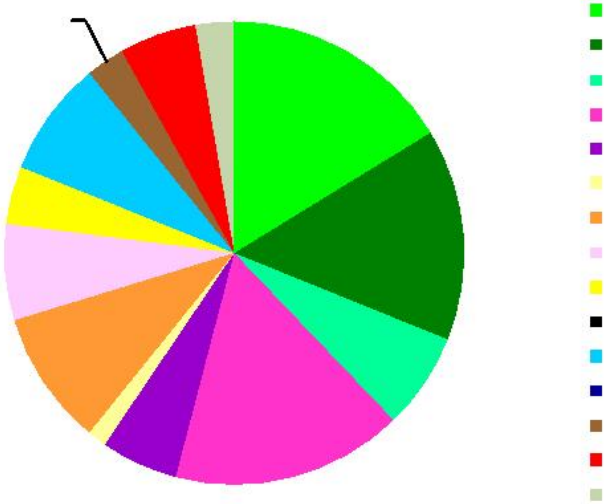
Analýza činností pracovníka

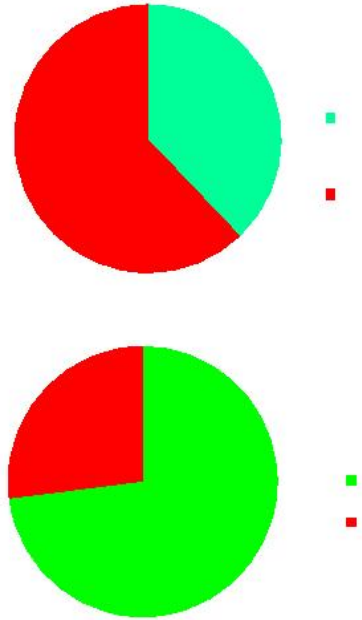
- Analýza vychází ze snímku pracovního dne pracovníka
- Zachycuje a rozděluje veškeré činnosti pracovníka a jejich délku trvání

- Výstupem je grafické rozdělení (vycházíme z tabulky kde jsou uvedeny sumy činností pracovníka a jejich časů)
  - » Graf analýzy činností pracovníka
  - » Graf činnosti / nečinnosti (práce / prostoj)
  - » Graf činností přidávajících / nepřidávajících hodnotu zákazníkovi

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Analýza činností pracovníka





UKÁZKA

- 38% času pozorování pracovník výrobku přidával hodnotu, zbytek času neproduktivní činnosti
- 16% čekání na ukončení aut. Chodu stroje – v této době nevykonával žádnou jinou činnost
- 8% času zabírala manipulace, protože materiál umístěn cca 15 m od stroje
- 10% kontrola a měření)stroj nebyl opatřen automatickým vypnutím stroje > nutno výrobek stále přeměřovat

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

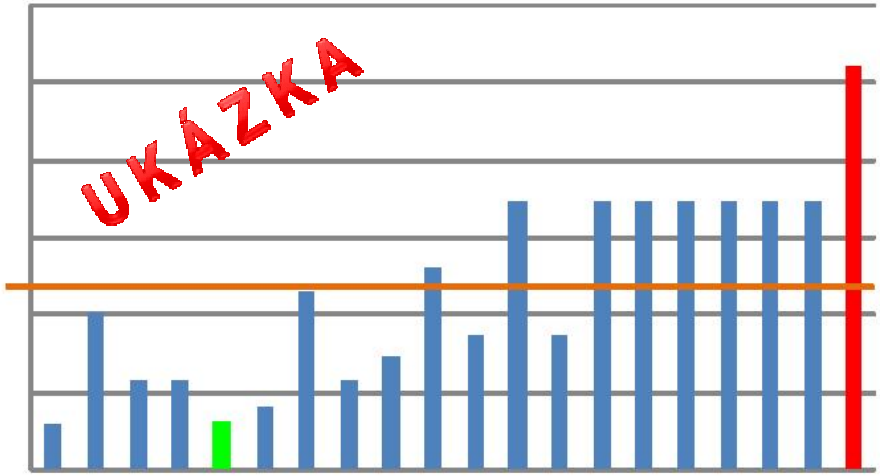
Academy of Productivity and Innovations

Náměry cyklových časů výroby 1 kusu výrobku

- Zaznamenat čas výroby jednoho kusu výrobku.
- Grafické znázornění
- Odhalí potenciál zvýšení výkonu při výrobě jednoho kusu : „když se to povedlo za nejkratší čas, proč to tak nejde vždy?“

- Potřebné údaje:
  - » Náměry cyklových časů výroby jednoho kusu

- Výstupy:
  - » Tabulka náměrů a sloupový graf s nejnižším a nejvyšším naměřeným časem a průměrem.

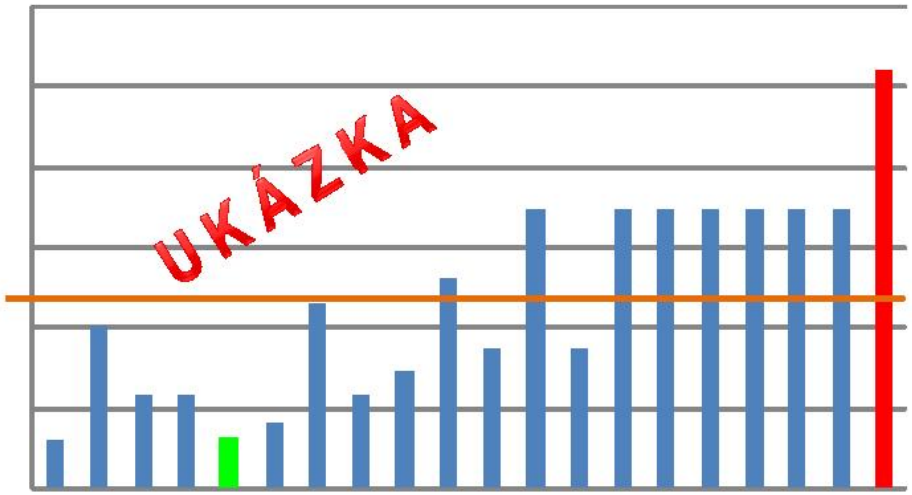


Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Náměry cyklových časů výroby 1 kusu výrobku „svařenec FE 87655“



- Průměrně výroba 1 ks trvala 41 s. Doba trvání závisela z velké části na kvalitě svaření robotem, při nekvalitní práci robota pracovník ještě „dovařoval“ ručně

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Analýza náběhu směny

- *Vstupní data*
- *Ukázka*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

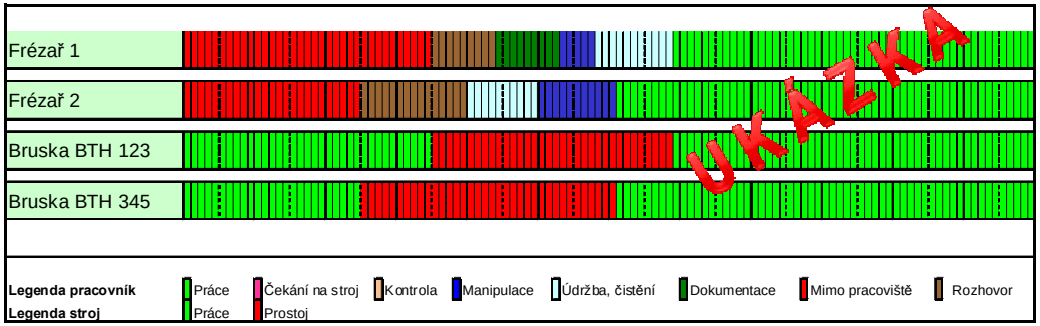
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Náběh směny

- V grafickém vyjádření je zaznamenán náběh směny
  - » Pozorované činnosti se graficky znázorní do tabulky náběhu
  - » Lze zachytit ranní náběh, nebo střídání směn
  - » Důležitým okamžikem je poslední vyrobený dobrý kus první směny a první vyrobený dobrý kus směny následující.

- Výstup
  - » Přehledný náběh směny
  - » Grafické a jednoduché
  - » Lze identifikovat plýtvání



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Náběh směny

- Vstupní data:
  - » Činnosti pracovníků při náběhu směny a délka jejich trvání
  - » Činnosti strojního zařízení

- Postup vyhotovení:
  - » Převedení činností na stanovené přehledné barvy a zachycení v diagramu. Šířka barvy musí odpovídat délce činnosti

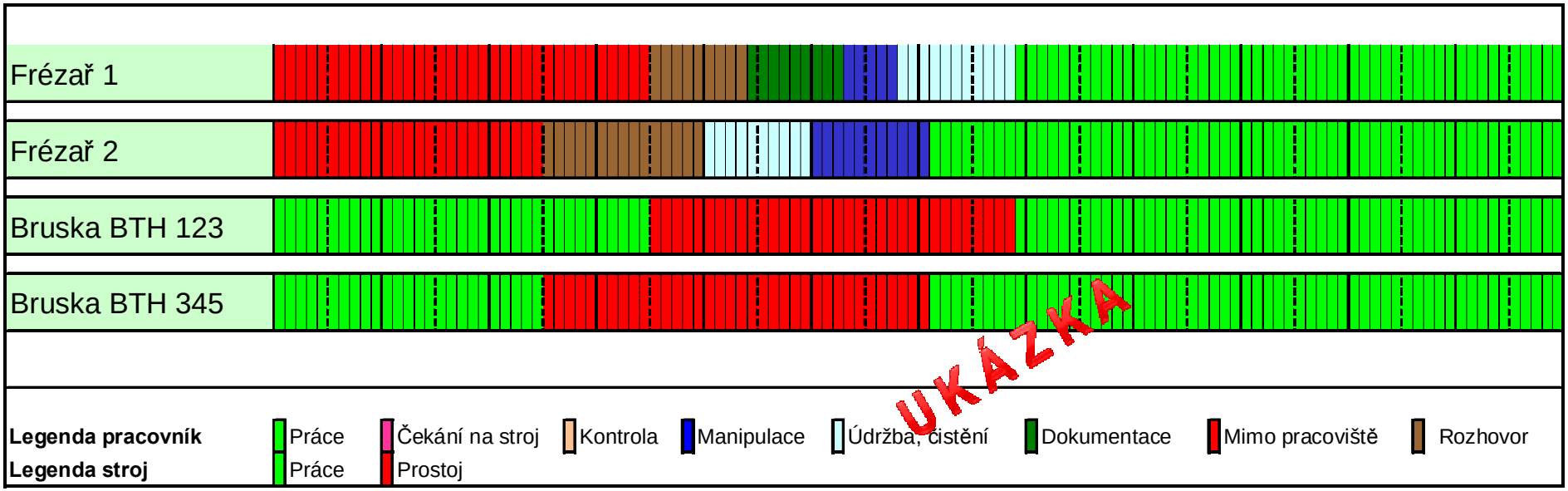
- Výstup
  - » Přehledný náběh směny – graficky vizualizovaný a jednoduchý
  - » Lze identifikovat plýtvání (v náběhu dosahuje v mnohých podnicích velkého množství)

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Náběh směny, pracoviště broušení, 30.7. 2007



- Frézař 1 přichází na pracoviště 13:55, frézař 2 13:45, čas na předání směny však využívají k rozhovoru
- Teprve po 14:00 je prováděno seznámení s plánem výroby a manipulace
- Pracovat začínají 14:21, resp. 14:29
- Stroj nepracuje více než 30 min
- První ks vyroben v 14:25, resp. 14:32 na druhém stroji

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Porovnání norem

- ***Normy dle metodiky API***
- ***MOST***

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Plnění norem

Plnění norem

Datum	Směna	Stroj	Operace	Výrobek	Číslo
14.3.2001	Odpolední	BTH 123	broušení	jíška tmavá	125165454

	ks/hod	min/ks	Výkon za směnu (ks)
Firma - norma času	198	0,303	1485
API - norma času	231	0,260	1523
Rozdíl (%)			**2,564%**

Skutečný výkon (ks/směna)	1528
Délka směny	450

UKÁZKA

- Norma ABC, a.s je 198ks/hod => 1485 ks/směna
- Dle náměrů však zjištěno, že pracovníci i po zohlednění srážkového koeficientu (čas na pitný režim, hygienu…..) by měli být schopni vyrábět 1523 ks/směna (API norma)
- Skutečný výkon pracovníků během pozorování 1528 ks/směna

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Metoda MOST

- Doba montáže 1 ks výrobku by měla průměrnému pracovníkovi při dodržení definovaného postupu trvat 16,55 s

API Academy of Productivity and Innovations

Basic Most

Počet listů:1
List č.:1

Výpočet času manuální práce

Výrobek

Název výrobku: **svařenec 123456**
Č. výkresu: **VT - 123456**
Název operace: **svařování**
Č. operace:
Počet kusů: **1 ks**
Materiál:

Náčrtek:

Stroj

Pracoviště: **svařování**
Typ stroje: **BTH 123**

Poznámky:

P.č.	R	Popis	Se	Sekvence					Fr	TMU
1		vezme velké bílé, druhou rukou pružinku	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	30
2		pružinku namaže a vloží do bílého	V	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	40
3		vezme válec, vloží do něho bílé s pružinkou	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 1 1 1 1 1 1		1	50
4		vloží do stroje	V	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 1 1 1 1 1 1		1	30
5		stroj pracuje 2,5s	R	A 0 B 0 G 0 1 1 1	M 0 X 6 I 0 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	60
6		vezme štěteček, namaže	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	30
7		vezme půlkruh, vloží do sestavy válce	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	50
8		vezme klíč se zapalováním, vloží do stroje	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	50
9		stroj pracuje 1,5s	R	A 0 B 0 G 0 1 1 1	M 0 X 3 I 0 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	30
10		vydělá klíč ze stroje	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	20
9		vezme malé bílé, vloží do sestavy zapalovní	V	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	50
11		zapalování vloží do sestavy válce, kopletní sestavu odloží do krabičky	V	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	20
12			V	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	0
13			V	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	0
14			V	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1		1	0
Celková spotřeba času:					0,28 **minut**	16,55 **sekund**	0,00 **minut**	0,00 **sekund**	460 **TMU**	

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

API Academy of Productivity and Innovations

Špagetový diagram

- *Popis*
- *Ukázka*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Špagetový diagram

- Špagetový diagram zachycuje pohyb pracovníka v jistém časovém období. Do lay-outu pracoviště se zachycují jeho veškeré pohyby. Tento způsob analýzy je snadné uskutečnit při snímkování průběhu práce. Odhalí tak množství chůze mimo pracoviště a může být dobrým podkladem na re-layout.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Mapování toku hodnot – VSM (Value Stream Mapping)

- *Popis*
- *Základní struktura mapy*
- *Zakreslení jednotlivých procesních kroků*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

VSM (Value Stream Mapping)

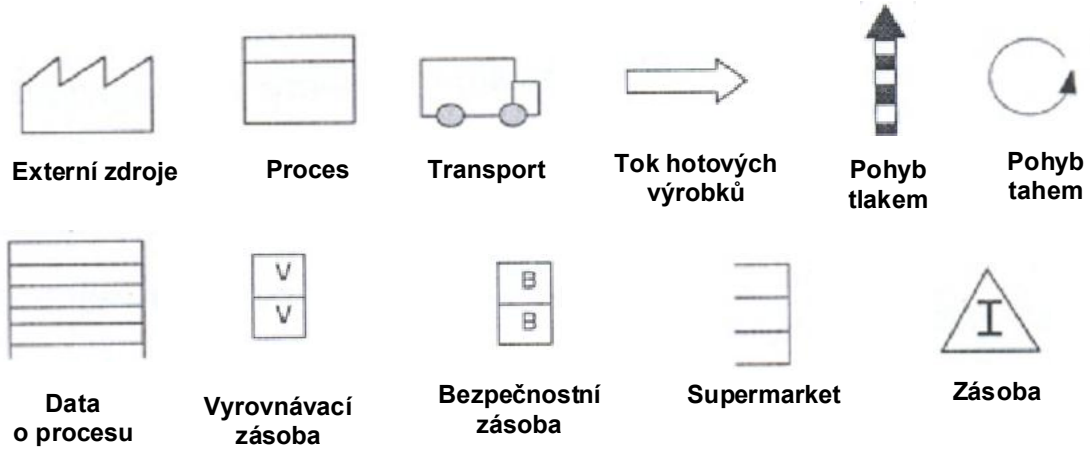
- Mapování toku hodnot je metoda vedoucí k identifikaci činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu a jejich zhodnocení v podobě VA – indexu
- VSM je vhodné použít:
  - Pro jednotlivý konkrétní výrobek
  - Pro rodiny výrobků
  - Pro určitý výrobní proces či jeho část
  - …
- Vstupní data:
  - Počet Ks výrobku, které zákazník za určitý časový úsek odebírá
  - Jakým způsobem a v jaké časové frekvenci jsou přijímány objednávky od zákazníka
  - Způsob fungování plánování výroby
  - Cyklové časy jednotlivých operací
  - Velikost zásob v každé fázi rozpracovanosti
  - Další údaje, které chceme u jednotlivých operací sledovat (CEZ, směnnost..

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

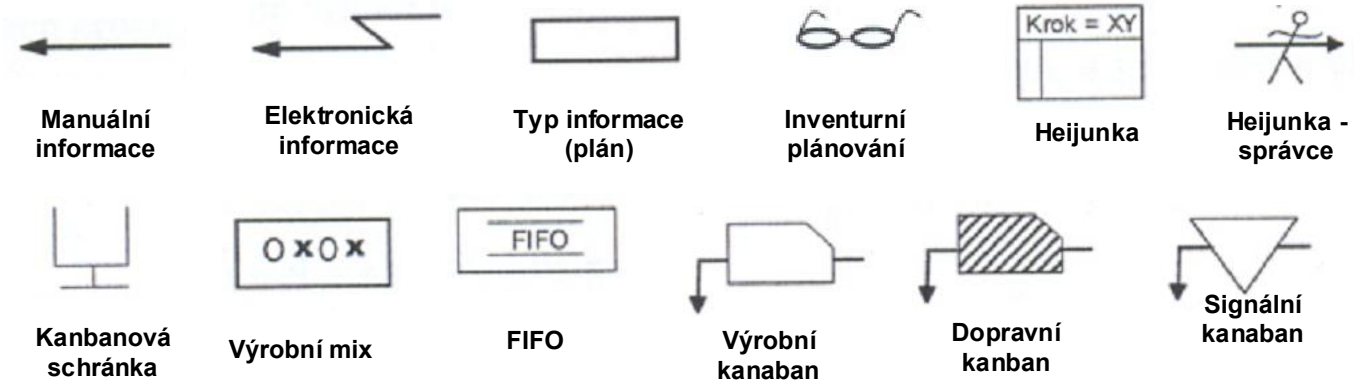
Používané ikony



Externí zdroje | Proces | Transport | Tok hotových výrobků | Pohyb tlakem | Pohyb tahem

Data o procesu | Vyrovnávací zásoba | Bezpečnostní zásoba | Supermarket | Zásoba

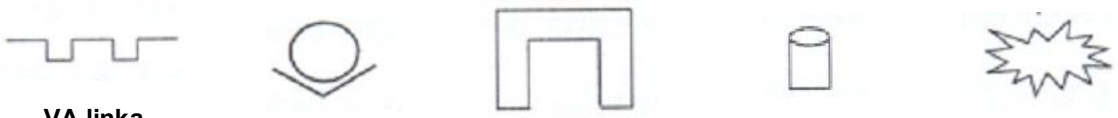
Ikony pro materiálový tok



Manuální informace | Elektronická informace | Typ informace (plán) | Inventurní plánování | Heijunka | Heijunka - správce

Kanbanová schránka | Výrobní mix | FIFO | Výrobní kanaban | Dopravní kanban | Signální kanaban

Ikony pro informační tok



VA-linka | Operátor | Výrobní buňka | Počítačová podpora | Příležitost ke zlepšení

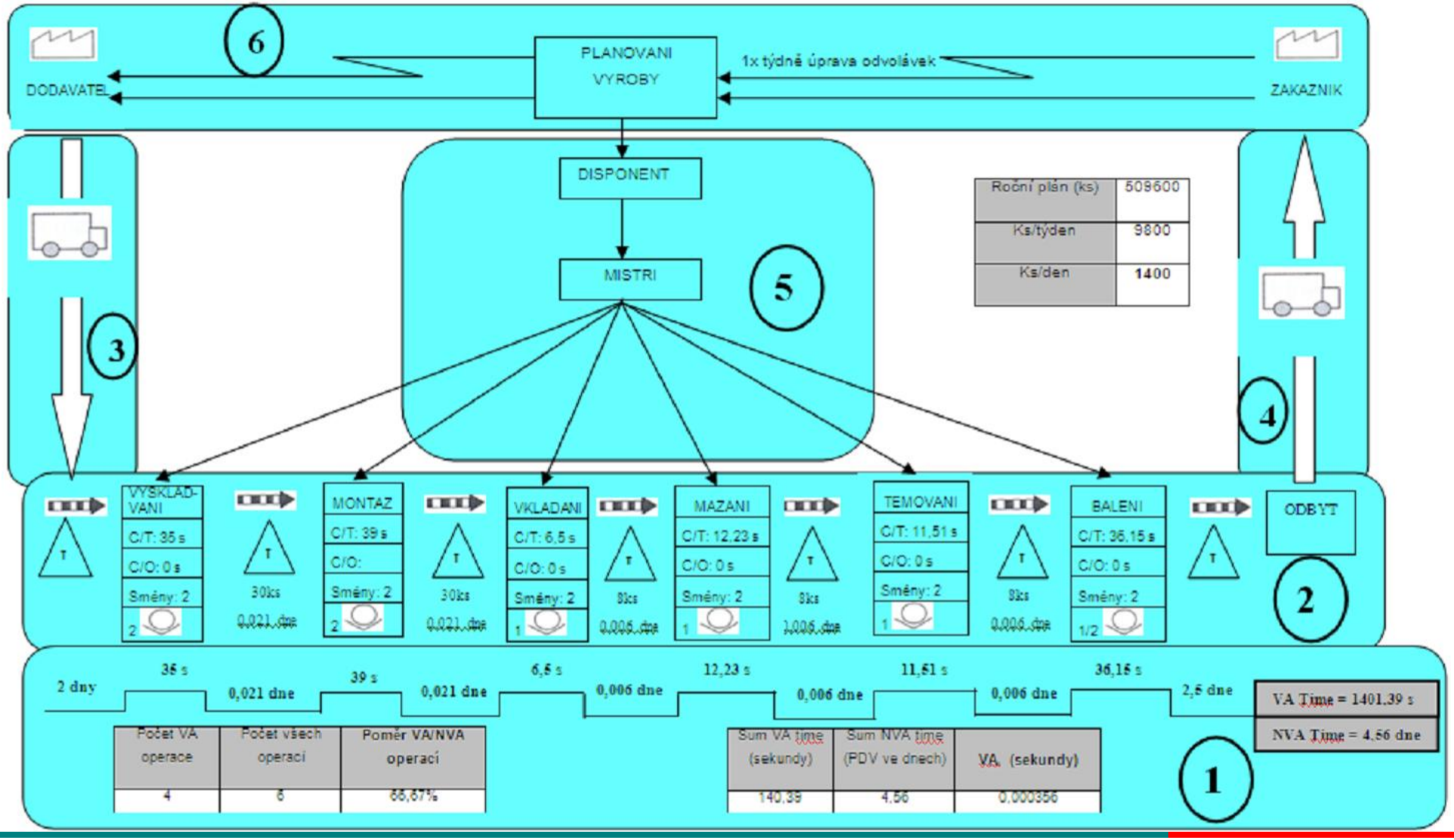
Všeobecné ikony

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Základní struktura mapy



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

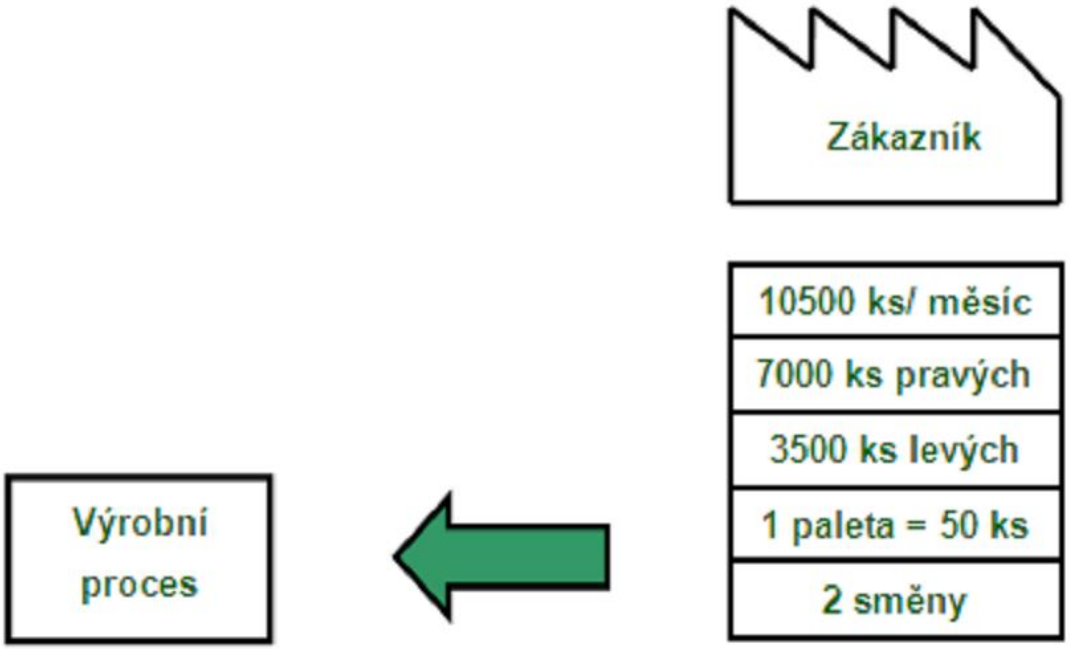
Základní struktura mapy

- 1. výstupy z mapy: **VA – index** (poměr časů přidávajících hodnotu k časům nepřidávajícím hodnotu)
- 2. základní informace o procesu a toku zakázky
- 3. tok od dodavatele k prvnímu procesu
- 4. tok od posledního procesu k zákazníkovi
- 5. systém plánování a řízení
- 6. informační tok

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Požadavek zákazníka

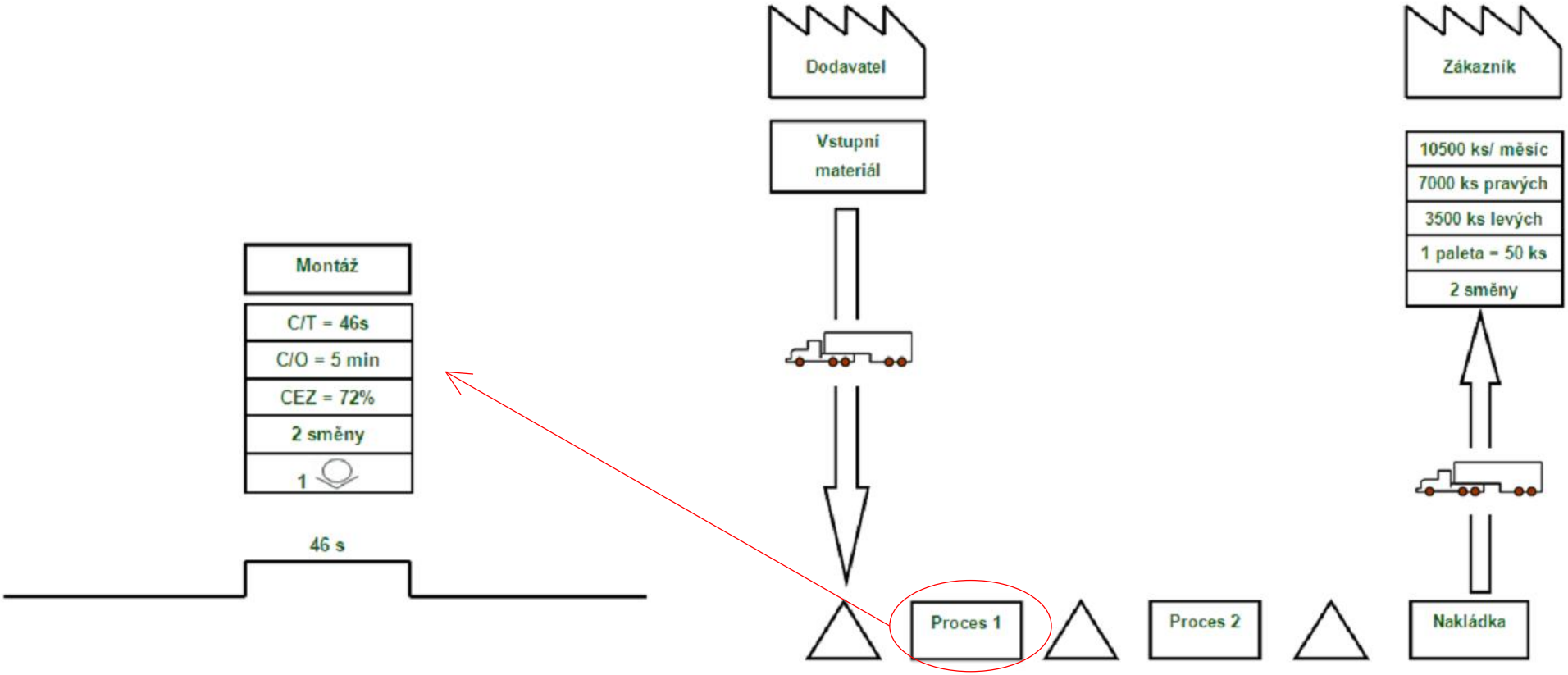
- Do pravého rohu mapy nakreslíme ikonu pro externího zákazníka a do tabulky dat zaznamenáme potřebné údaie



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Zakreslení jednotlivých procesních kroků

- Zleva doprava popíšeme a zakreslíme sled procesních kroků v podniku a uvedeme jednotlivé získané údaje



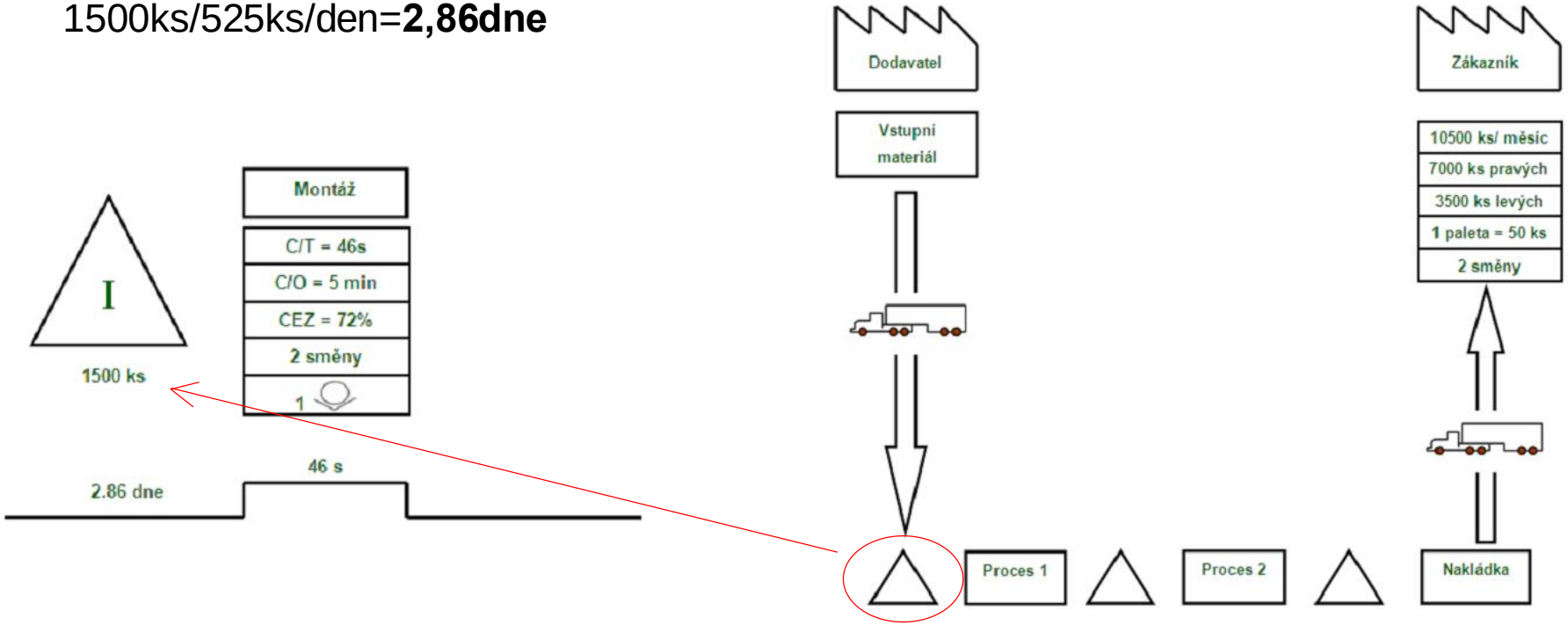
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Výpočet a zakreslení zásoby před jednotliv. operacemi

- Množství zásoby před daným procesem vypočítáme z měsíčního požadavku zákazníka a zakreslíme do mapy před jednotlivé procesy
  - » Např. 10500ks/měsíc/20pracovních dní=525ks/den
  - » Celkové množství zásoby před procesem montáže je při zásobě 1500ks: 1500ks/525ks/den=**2,86dne**



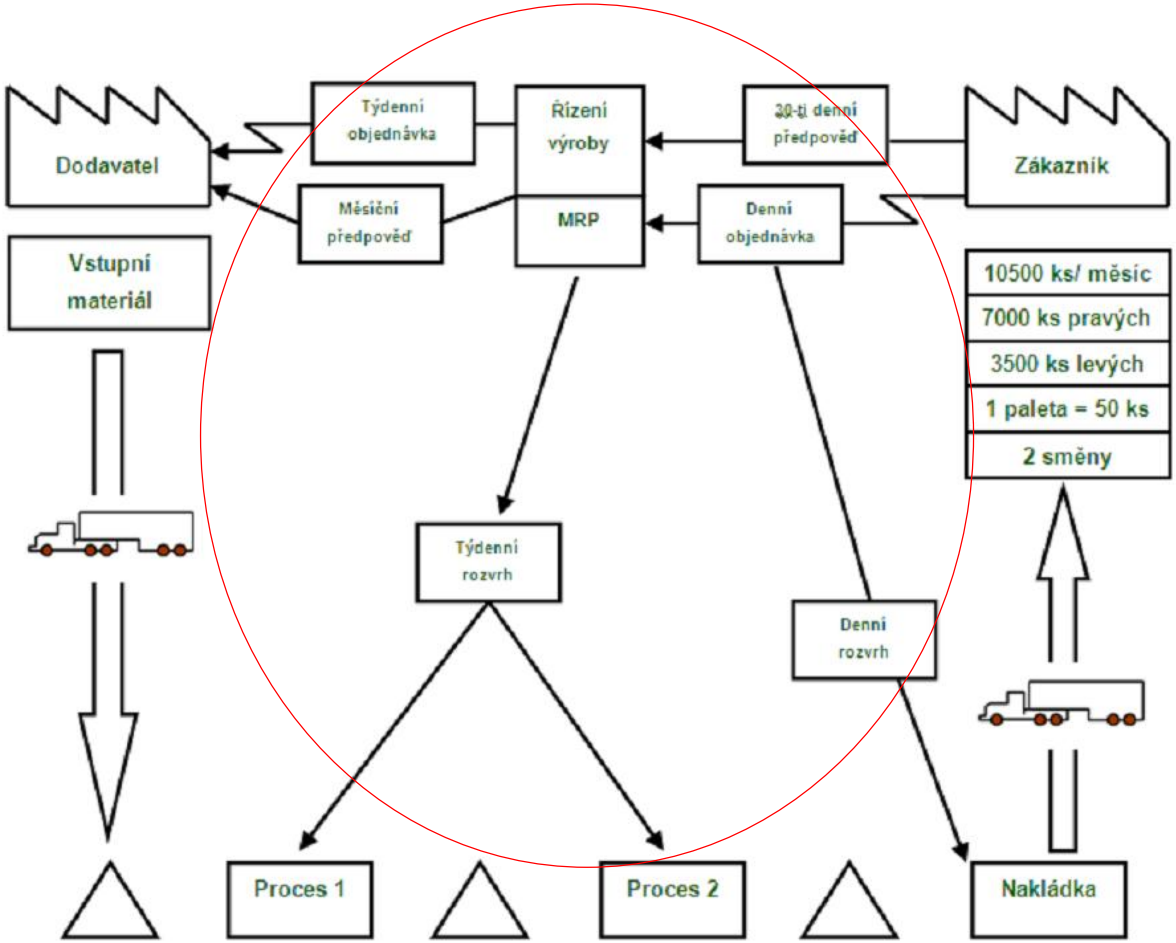
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Zakreslení informační vazby

- Informační tok zakreslíme zprava do leva a jeho cílem je:
  - » Zjistit způsob objednání materiálu a vazby na systém plánování a řízení výroby
  - » Zjistit způsob komunikace s dodavatelem a zákazníkem
  - » Zmapovat současný systém plánování a řízení výroby



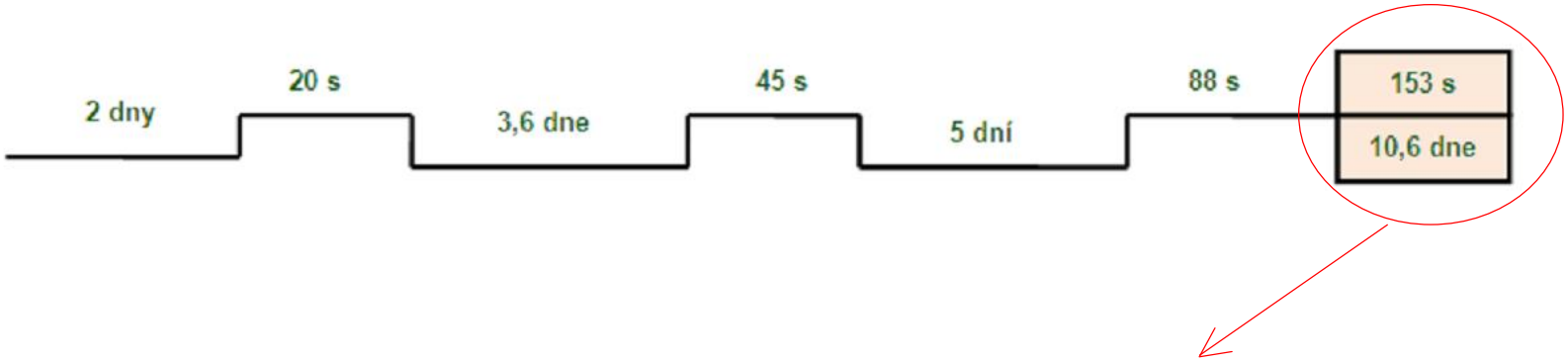
Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Výstup z mapy současného stavu

- Po zakreslení materiálového a informačního toku musíme vypočítat všechny zaznamenané údaje o každém procesu ve dvou úrovních:
  - » Suma časů přidávajících výrobku hodnotu
  - » Suma časů, kdy se materiál či rozpracovaná výroba držely v zásobě
- Výsledný poměr určuje, kolik % z celkové průběžné doby výroby tvoří práce přidávající hodnotu a kolik plýtvání



VA – index : 153 s / 10,6 dne (915840s) = **<u>0,000167 = 0,0167%</u>**

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Procesní analýza

- *Popis*
- *Ukázka*
- *Postup*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Procesní analýza – ukázka (stávající stav)

	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání(min)	počet pracovníků
Celkem: - četnost	15	4	3	7	11			23
- součet času (min)							1136,72	
- vzdálenost (m)						39		

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání(min)	počet pracovníků
1	vyskladňování klíčů	○						0,5	1
2	mezisklad				△			15,12	
3	montáž přídržek - zapalování	○						0,65	2
4	mezisklad				△			15,12	
5	manipulace		⇨				2	15,12	
6	montáž přídržek - zadní zámek	○						0,48	1
7	mezisklad				△			15,12	
8	manipulace		⇨				2	15,12	
9	montáž přídržek - boční zámek	○						0,65	1
10	mezisklad				△			10,8	
11	manipulace		⇨				25	1	
12	montáž zapalování	○						0,7	2
13	mezisklad				△			10,8	
14	manipulace		⇨				10	1	
15	mezisklad				△			921,6	
16	vkládání [illegible] - pravník	○						0,1	1
17	čekání					D		0,9	
18	m[illegible] - boční zámek	○						0,2	
[illegible]	čekání					D		0,9	
[illegible]	montáž rolle - boční zámek	○						0,18	1
21	čekání					D		0,9	
22	ruční temování - boční zámek	○						0,19	1
23	čekání					D		0,9	
24	montáž kupplung - boční zámek	○						0,16	1
25	čekání					D		0,9	
26	montáž pádlo - boční zámek	○						0,18	
27	čekání					D		0,9	
28	mazání - zadní zámek	○						0,16	
29	čekání					D		0,9	1
30	kontrola - boční zámek			◇				0,29	
31	čekání					D		0,9	
32	montáž - zadní zámek	○						0,3	1
33	čekání					D		0,9	
34	kontrola - zadní zámek			◇				0,17	
35	čekání					D		0,9	
36	fazit	○						0,24	1
37	tisk etiket	○						0,1	
38	čekání					D		0,9	1
39	balení			□				0,27	
40	mezisklad				△			51,84	
	Celkem: - četnost	15	4	3	7	11			15
	- součet času (min)							1072,44	
	- vzdálenost (m)						39		

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Procesní analýza

- Slouží k popisu účinnosti a výkonnosti operací obsahujících větší podíl přesunu, čekání a překážek
- Vstupní data:
  - » Informace o souslednosti a návaznosti operací (materiálový tok)
  - » Cyklové časy jednotlivých operací
  - » Vzdálenost jednotlivých pracovišť
  - » Počet pracovníků na jednotlivých operacích
  - » Způsob a doba trvání manipulace s výrobkem , surovinou či rozpracovanou výrobou

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Symboly procesní analýzy

	Operace	Změna tvaru nebo charakteristik materiálu, polotovaru, produktu
	Transport	Změna umístění materiálu, polotovaru nebo produktu
	Skladování	Plánované shromažďování materiálů, polotovarů, součástí a produktů
	Čekání	Neplánované shromažďování materiálů, polotovarů, součástí a produktů
	Kontrola množství	
	Kontrola kvality	

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Procesní analýza - postup

Chronologicky řazený seznam činností, které jsou v rámci výroby daného výrobku prováděny

Zde uvedeme symbol pro danou činnost z výše uvedené tabulky symbolů

V případě, že se jedná o transport uvedeme vzdálenost transportu v m

Doba trvání jednotlivé činnosti

Zde uvedeme počet pracovníků u každé činnosti

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání(min)	počet pracovníků
1	vstupní sklad				△			5760	1
2	transport		⇨				150	3,5	
3	mezisklad				△			921,6	
4	tavení	○						0,15	1
5	transport		⇨				15	2	
6	odlití	○		◇				0,9	0,5
7	mezisklad				△			80	
8	transport		⇨				142,5	3,5	1
9	mezisklad				△			30	

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Procesní analýza – výstup

- Výstupem z procesní analýzy je:
  - » Informace o četnosti jednotlivých činností
  - » Vzdálenost překonaná v rámci daného procesu
  - » Průběžná doba výroby
  - » Informace o počtu pracovníků, kteří se podílí na daném procesu

	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání(min)	počet pracovníků
Celkem: - četnost	15	4	3	7	11			23
- součet času (min)							1136,72	
- vzdálenost (m)						39		

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání(min)	počet pracovníků
1	vyskladňování klíčů	○						0,5	1
2	mezisklad				△			15,12	
3	montáž přídržek - zapalování	○						0,65	2
4	mezisklad				△			15,12	
5	manipulace		⇨				2	15,12	
6	montáž přídržek - zadní zámek	○						0,48	1
7	mezisklad				△			15,12	
8	manipulace		⇨				2	15,12	
9	montáž přídržek - boční zámek	○						0,65	1
10	mezisklad				△			10,8	
11	manipulace		⇨				25	1	
12	montáž zapalování	○						0,7	2
13	mezisklad				△			10,8	
14	manipulace		⇨				10	1	
15	mezisklad				△			921,6	
16	vkládání [illegible]	○						0,1	1
17	čekání					D		0,9	
18	[illegible] - boční zámek	○						0,2	
[illegible]	čekání					D		0,9	
[illegible]	montáž rolle - boční zámek	○						0,18	1
21	čekání					D		0,9	
22	ruční temování - boční zámek	○						0,19	1
23	čekání					D		0,9	
24	montáž kupplung - boční zámek	○						0,16	1
25	čekání					D		0,9	
26	montáž pádlo - boční zámek	○						0,18	
27	čekání					D		0,9	
28	mazání - zadní zámek	○						0,16	
29	čekání					D		0,9	1
30	kontrola - boční zámek			◇				0,29	
31	čekání					D		0,9	
32	montáž - zadní zámek	○						0,3	1
33	čekání					D		0,9	
34	kontrola - zadní zámek			◇				0,17	
35	čekání					D		0,9	
36	fazit	○						0,24	1
37	tisk etiket	○						0,1	
38	čekání					D		0,9	1
39	balení			□				0,27	
40	mezisklad				△			51,84	
	Celkem: - četnost	15	4	3	7	11			15
	- součet času (min)							1072,44	
	- vzdálenost (m)						39		

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Další výstupy z analýzy

- *Zvážení ergonomie pracoviště*
- *Zachycená plýtvání, nedostatky (foto – video)*

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

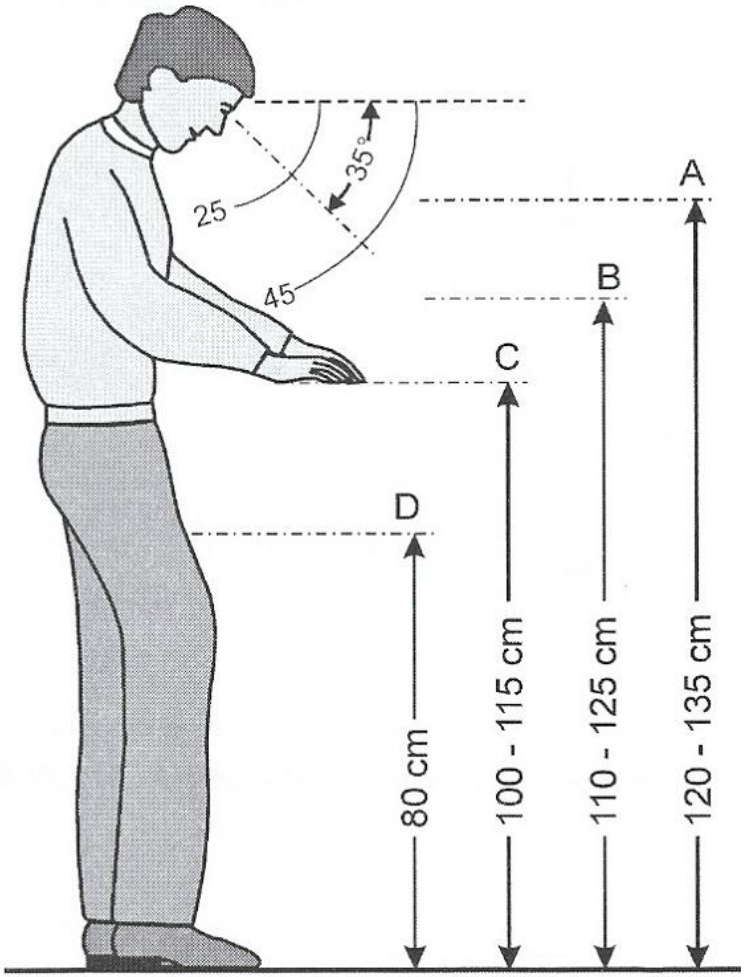
Academy of Productivity and Innovations

Zvážení ergonomie pracoviště

- Zachycení ergonomie pracoviště z hlediska pracovníků.
- Nejčastěji se vyskytují závady:
  - » Příliš zohýbání
  - » Manipulace s těžkými předměty
  - » Dlouhé stání na jednom místě bez ergonomické podložky (tvrdé betonové podlahy)
  - » Nedostatek světla
  - » Hlučnost, prašnost …
- Ergonomie
  - » Práce ve stoje, v sedě, v leže, střídavá práce
  - » Osvětlení, hluk, teplota, zátěž,

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Rozměry pracoviště při práci ve stoje



- Výška objektů, které musí být trvale sledované:
  - Ženy 110 – 125 cm
  - Muži 120 – 135 cm
- Výška nářadí při strojní práci:
  - Ženy 100 – 115cm
  - Muži 110 – 125 cm
- Ruční práce bez přesné zrakové kontroly:
  - Ženy 90 – 105 cm
  - Muži 100 – 115 cm
- Pracovní výška při práci s těžkými předměty
  - 80 cm

Zdroj: REFA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Práce ve stoje

Vhodné pro práci:

- vyžadující větší sílu a rozsah pohybů
- vyžadující častější změny pracovních poloh nebo pracovního místa

Výhody

- Možné střídání pracovních poloh
- Větší aktivní prostor
- Použití větší svalové síly
- Větší bdělost při práci

Nevýhody

- Přizpůsobování pracoviště pro různé typy postavy
- Bolesti dolních končetin
- Neumožňuje použít trvale práci nohou
- Těžší tlumení účinků chvění a otřesů

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Zachycená plýtvání, nedostatky

- Zde formou fotografií a jejich komentáře naznačíte jaké problémy se na pracovišti vyskytovaly.
- Může to být:
  - Nečistota, únik oleje
  - Nefunkčnost stroje
  - Plýtvání pracovníka
  - Nekvalitní či zničené pomůcky, prostředky…
  - A další

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Zhodnocení a shrnutí analýzy

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Návrhy na zlepšení současného stavu

- Shrnout možnosti a potenciál na zlepšení
- Navrhnout a porovnat přínosy nového řešení či zlepšení
- Zlepšení by měla korespondovat se zadáním analýzy
- Rozdělit na krátkodobé a dlouhodobé
- Shrnout odhadnutý potenciál na zvýšení produktivity, efektivity
- Naznačit cestu dalšího vývoje projektu

» **Odhadnutý potenciál na zvýšení výkonu v %**

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Návrhy na zlepšení – zavedení funkce vedoucího týmu

- Problémy:
  - » Při náběhu směny nedostatečně rozdělené pozice.
  - » Nerozdělení pozic podle kvalifikace a schopností pracovníků.
  - » Při zahlcení pracoviště na lince nedochází automaticky k výpomoci.
- Řešení
  - » Týmový předák, který zodpovídá jen za jednu linku na své směně, týmová společnost.
  - » Vedoucí týmu dobře zná „své“ lidi, jejich schopnosti a dovednosti.
  - » Zároveň dokáže operativně řešit drobné problémy.

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Návrhy na zlepšení

- Krátkodobé
  - » Zapínat lepičku již před začátkem směny, tak aby stačila rozehřát lepidlo.
  - » Vypnout fotobuňku pro automatické ponechávání zásoby před pracovištěm.

UKÁZKA

- Dlouhodobé
  - » Stanovit pojistnou zásobu lepidla a etiket na pracovišti, abychom zamezili prostojům „čekání na lepidlo“, „chůze pro etikety do skladu“.

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Návrhy na zlepšení

- Všechny stroje opatřit kontrolkou a automatickým zastavením stroje při obrobení na požadovanou nastavenou velikost (odpadne nutnost neustálého přeměřování – prostoje až **20%** => rovněž možnost zavedení vícestrojové obsluhy).
- Efektivnější plánování zakázek do výroby (série po více ks, nyní je nutné stále měnit přípravek z důvodu přechodu na jiný typ výrobku).
- Plánování zakázek s dostatečným předstihem tak, aby bylo možné nástroje, přípravky, dokumentaci i samotné výrobky připravit během práce stroje na předchozí zakázce.
- Definování standardů pro úklid a udržování pořádku na pracovišti (5S).
- Uspořádání a vizuální označení nástrojů, přípravků a podložek.

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Návrhy na zlepšení

- Vzhledem ke stáří a poruchovosti strojů zavést systém preventivní údržby strojů, kterou bude provádět jejich obsluha.
- Přesně definovat a vizuálně znázornit činnosti, které má v daných časových intervalech obsluha stroje provádět .
- Tento standart vyvěsit na každém stroji.
- Vizuálně znázornit rovněž pracovní postup, který je definován pouze slovně a vyvěsit na stroji.
- Při výměně přípravků či kamenů se snažit o převedení co nejvíce činností mezi činnosti externí (možno vykonávat bez zastavení stroje).
- Objektivnější nastavení norem (i při značných prostojích pracovník normu zvládá).

UKAZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

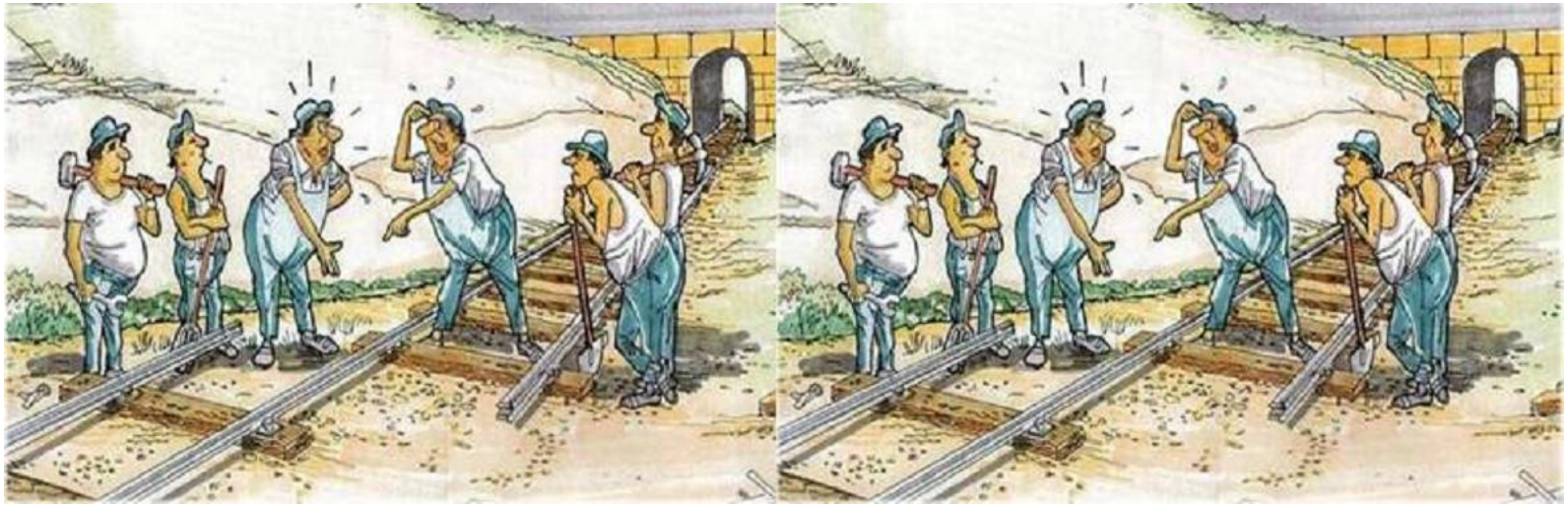
Potenciál na zvýšení výkonu

- Přezkoumat poruchy, které nastávají na stroji a popřemýšlet o zavedení preventivní údržby na stroji (mimo pracovní dobu), která by zabránila časté poruchovosti jeho částí. **(potenciál na zvýšení výkonu 45%)**
- Seřízení – eliminace čekání a některé činnosti přesunout do externích činností **(úspora více než 50 % času seřízení)**
- Signalizační zařízení pro výměnu rolny **(úspora cca 2 min při každé výměně fólie)**
- Příprava materiálu – snížit čas na přípravu
- Čištění stroje a pracoviště – standardizovat přesně co čistit a jak dlouho provádět jednotlivé čištění

UKÁZKA

Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz
API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz
Academy of Productivity and Innovations

Workshop na téma „Analýza pracoviště a sběr dat“



Ing. Marcel Pavelka
Tel.: +420 724 950 992
e–mail: marcel.pavelka@podnikova-akademie.cz

API – Akademie produktivity a inovací
www.podnikova-akademie.cz
Tel. +420 312 576 888
e–mail: info@podnikova-akademie.cz

Academy of Productivity and Innovations

Academy of Productivity and Innovations

DĚKUJI ZA POZORNOST

Marcel Pavelka