

Seznámení s metodikou MTM – Ergonomie - CIP

Ing. Marie KARBUSOVÁ
Technická univerzita v Liberci



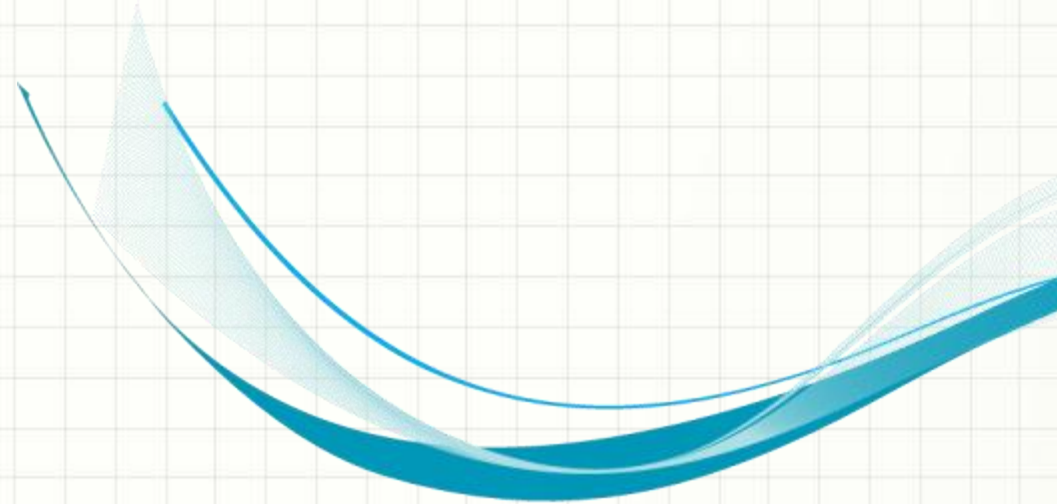
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technické univerzity v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

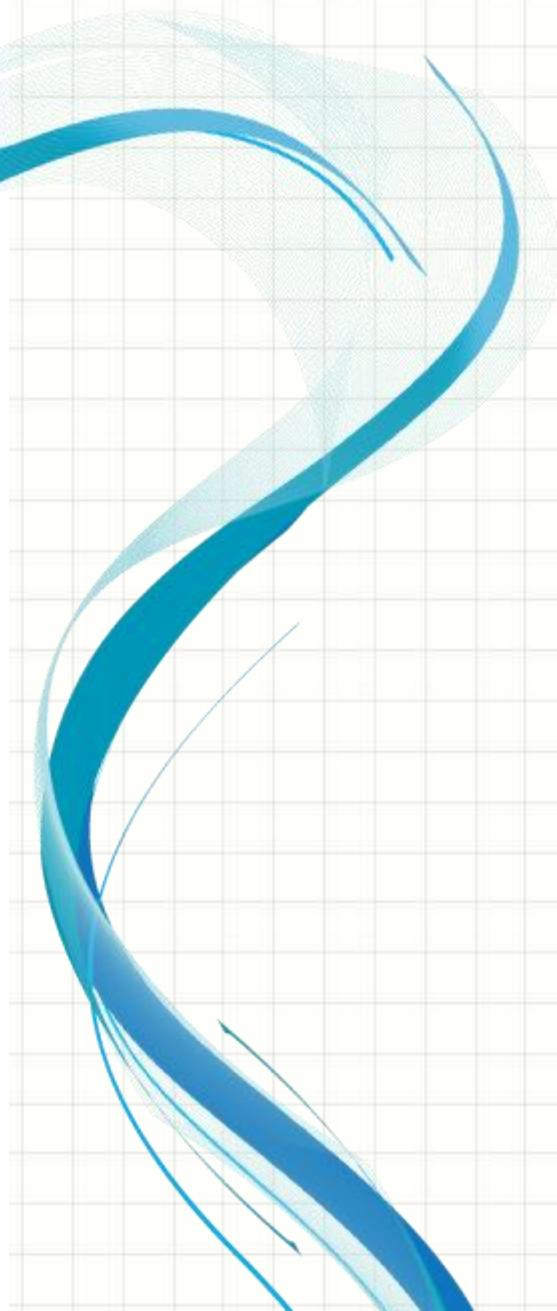


Orientace na problematiku

- Methods-Time Measurement
(příp. jiná metoda předem stanovených časů)
 - Ergonomie
 - Optimalizační proces
-
- *praktická ukázka – pracoviště montáže*



Methods-Time Measurement



Ergonomie



Optimalizace Lean Zaměstnanci (jednání, zapojení ...)



Vítejte ve
světě
**Industrial
Engineering**

Přehled

1

- MTM

2

- Ergonomie

3

- Zlepšování

Systemy předem stanovených časů

Systemy předem stanovených časů jsou postupy, pomocí kterých je možné stanovit požadované časy pro provádění takových prvků procesu, které jsou **člověkem plně ovlivnitelné**. Z použití systémů předem stanovených časů vyplývají hlavní **pokyny pro tvorbu pracovišť a pracovních metod**.

F. W. Taylor + F. B. Gilbreth 1948:

„D o b a p r o v á d ě n í p r o c e s u z á v í s í

- při stejném zacvičení (**zručnosti**)
- při stejné vhodnosti (**schopnosti**)
- při stejné výkonnosti (**námaze**)

lidí provádějících práci p o u z e n a p o u ž í t é m e t o d ě.“

⇒ tento mechanistický náhled nutno doplnit o vlivy z motivace lidí, z okolních vlivů nebo z vlastností pracovních předmětů.

MTM - (Methods Time Measurement) Metoda měření času Měření času metody

Je metoda, pomocí které lze manuální činnosti rozčlenit na základní pohyby. Každému pohybu je přiřazena časová hodnota podle tabulek předem stanovených časů při *respektování ovlivňujících veličin.*

This image shows a portion of the MTM tables, displaying columns for different types of movements and their associated time values in seconds.

This image shows a more complete view of the MTM tables, including a header with the MTM logo and several tables of data. The tables are organized into sections for different types of movements and their time values.



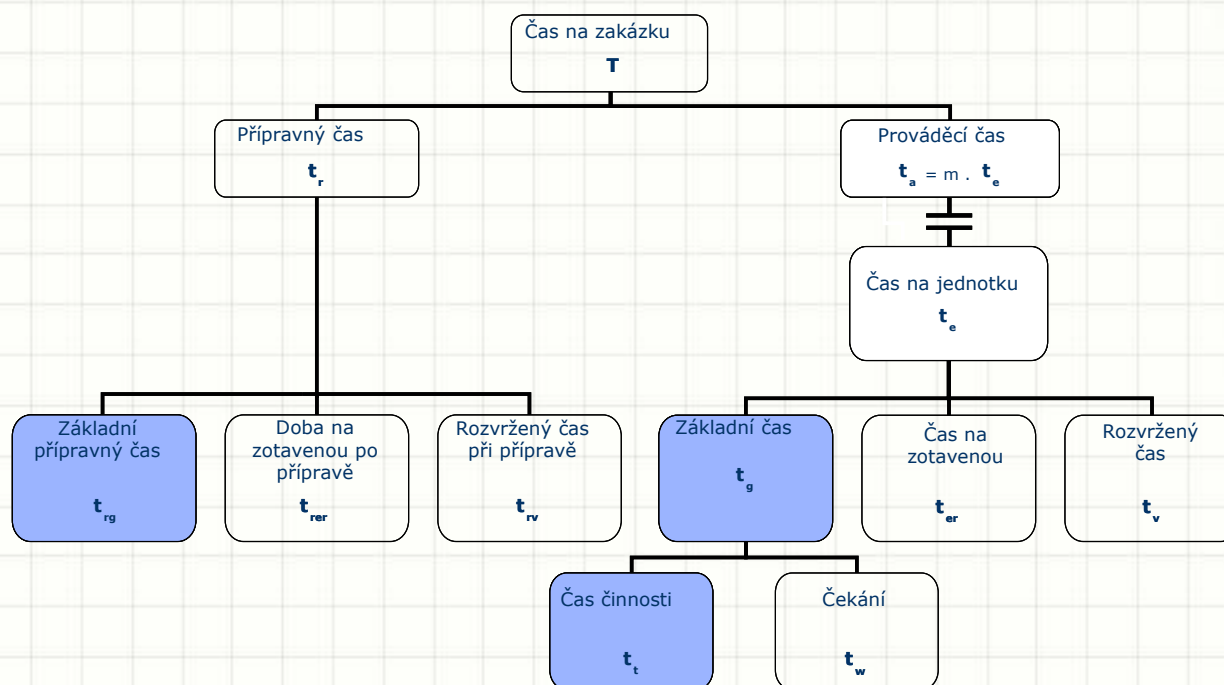
MTM : Methods Time Measurement

- je v evropském hospodářství nejrozšířenější systém předem stanovených časů
- je systém pro analýzu lidské práce pro praktiky ve výrobě a správě
- slouží optimalizaci procesů a představuje nepostradatelný nástroj studia práce a času průmyslového inženýrství a tím moderního vedení podniku
- znamená: metoda je měřítkem času
- nutí k analytickému myšlení
- určuje předem pracoviště a pracovní průběhy
- zlepšuje stávající pracoviště a pracovní průběhy
- dodává standardy času pro plánování personálu a kontrolu nákladů
- časové hodnoty MTM a standardy MTM jsou mezinárodně vyměnitelné
- lze použít v přímé i nepřímé výrobě
- vede k výrobkům, které se dobře montují
- je celosvětově přijatelným měřítkem pro kvalitu organizace práce

Použití **MTM**

- **Duševní práci** vyššího rozhodovacího stupně než ANO – NE **nelze** metodami MTM časově posoudit.
- Činnosti dané konkrétní organizací práce a druhem práce ovlivněné zákony, nařízením a jinými právními předpisy se do časových studií **příčleňují**.
- Použitelnost metod MTM v jakémkoli průmyslovém odvětví na prováděnou **pracovní činnost manuálního charakteru**.

Normování práce ... norma obsluhy



Z členění času na zakázku vyplývá, že MTM se používá tím více, čím větší je podíl ovlivnitelných časů.

1

• MTM

Výstavbové stupně MTM

- ZÁKLADNÍ POHYBY A JEJICH SDRUŽOVÁNÍ DO VĚTŠÍCH POHYBOVÝCH CELKŮ

MTM 1
Základní systém

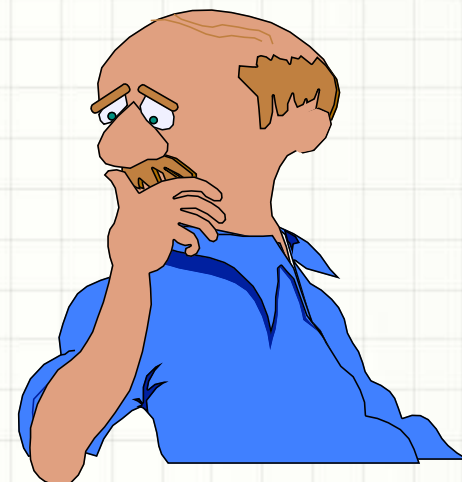
sáhnout R.. uchopit G.. přemístit M.. umístit P... pustit RL

SD
Standardní data

uchopit A.. umístit P..

UAS
Univerzální rozborový systém

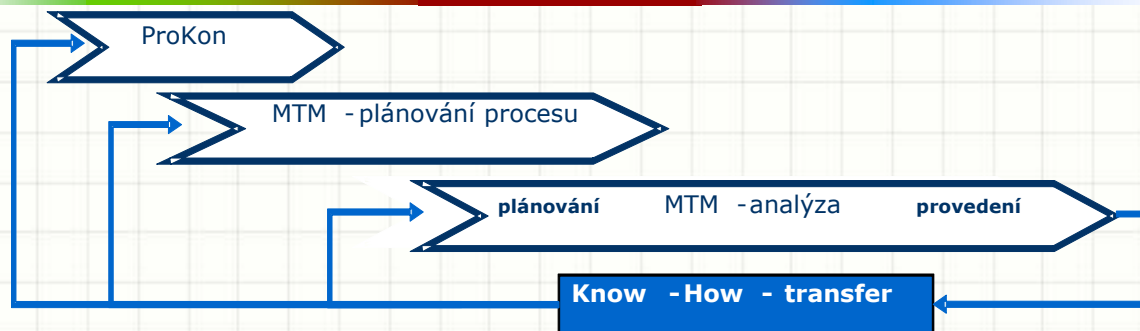
uchopit a umístit
A..



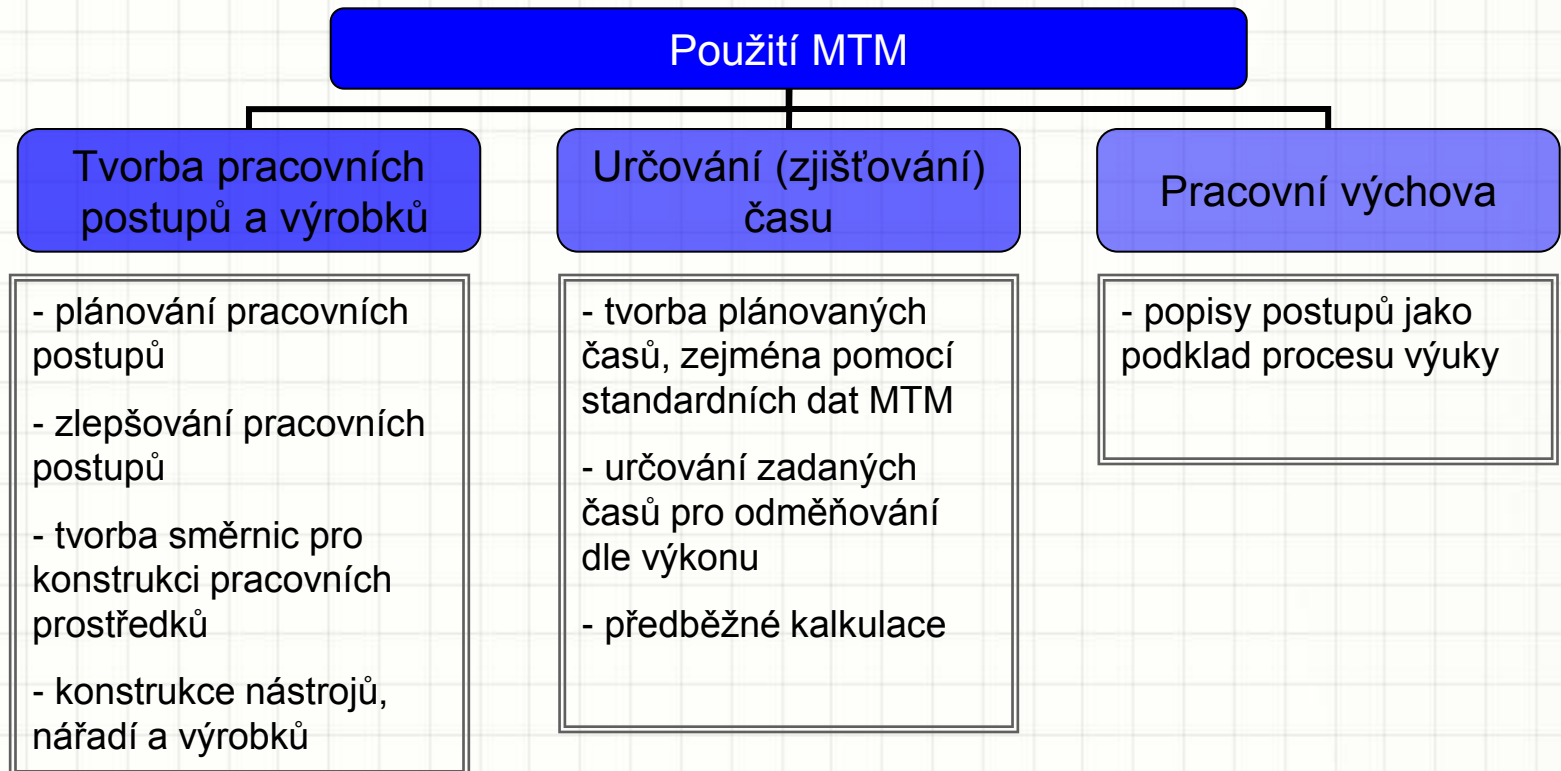
1

• MTM

Fáze konceptu plánování MTM



Použití metody MTM



Princip plánování průběhu pomocí metody MTM:

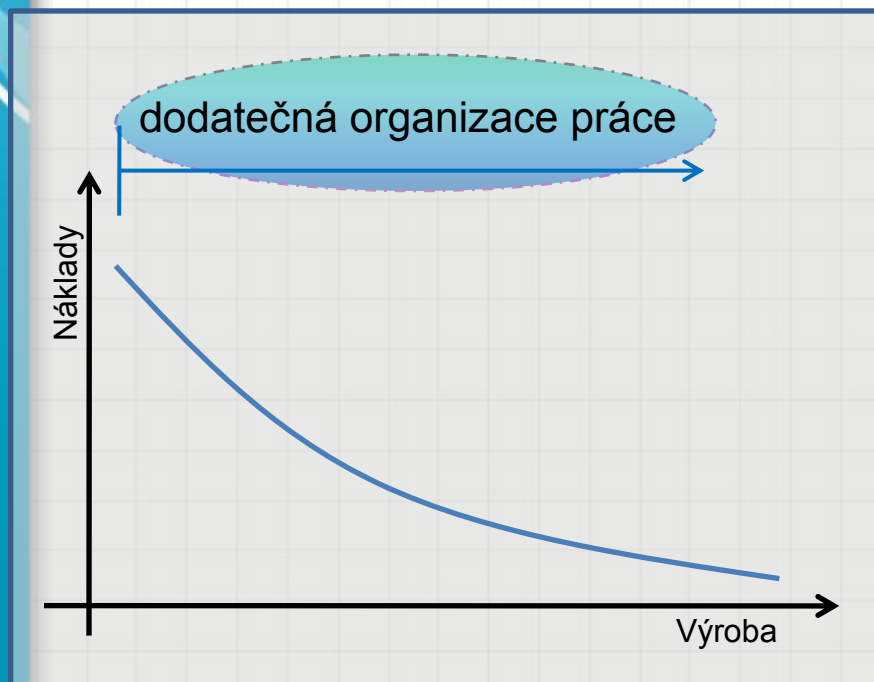
Místo snižování nákladů dodatečnou organizací práce

nastupuje úspora nákladů prostřednictvím předchozího plánování postupu.

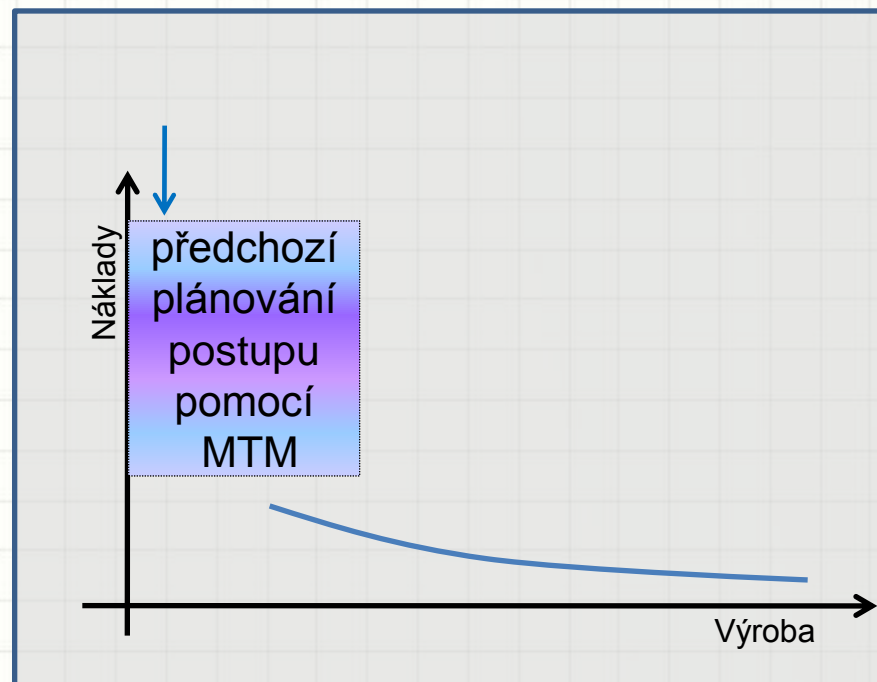
Vývoj nákladů

Princip plánování průběhů pomocí metody MTM:
místo snižování nákladů dobřečnou organizací práce
nastupuje úspora nákladů prostřednictvím předchozího plánování postupu

bez použití MTM



s použitím MTM



2

• Ergonomie

Definice



Pojem Ergonomie se odvozuje od řeckých slov "érgon" (**práce**) a "ńomos" (**norma, zákon**).



Ergonomie je vědecká disciplína, která se zabývá rozeznáváním měnicích se vlivů mezi člověkem a ostatními prvky systému.

Je odborným stavem, který používá teorii, principy, data a metody k tvorbě, aby byla optimalizována pohoda člověka a výkon celého systému.

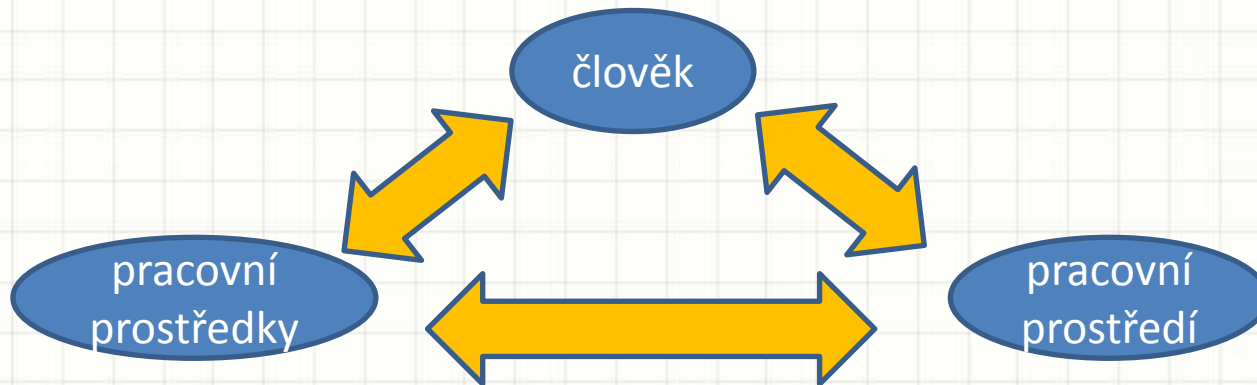
Je to věda, která zkoumá vzájemné působení člověka a techniky.

2

• Ergonomie

Stručná charakteristika elementu:

- Vědní obor, který usiluje o řešení **optimálních vztahů mezi člověkem, pracovními prostředky** (stroj, nástroj, technické zařízení apod.) **a pracovním prostředím.**



- Ergonomie určuje **optimální limity pro lidskou práci** s cílem dosáhnout požadovaného výkonu člověka **bez poškození zdraví.**

aktuální při zvyšování věku na odchod do důchodu

Nástroje:

- Ergonomická kritéria respektovat již **od počátku projekčního a konstrukčního vývoje** (výšky pracovních rovin, manipulátory, osvětlení, mikroklimatické podmínky) metoda MTM - ProKon
- Dodatečné odstraňování dílčích nedostatků, **úpravy pracovišť** (podesty pod palety, vozíky pod KLT, ergonomické rohože atd.)
- Dodržování **antropometrických parametrů** (výška člověka, dosahy rukou, nohou atd.)

Očekávané přínosy:

Dosažení - efektivní výroby a
 - požadované produktivity práce

→ **v podmínkách pracovní pohody a**

→ **bez nebezpečí zdravotního poškození zaměstnanců**

tj. snižování - pracovní neschopnosti,
 - úrazovosti,
 - nemocí z povolání atd.

Části ergonomie

Technické uspořádání práce

- anatomické, antropometrické, fyziologické a biomechanické vlastnosti člověka v souvislosti s činností těla

Psychologické uspořádání práce

- mentální procesy

Organizační uspořádání práce

- optimalizace sociotechnických systémů, včetně jejich organizačních struktur, strategií a procesů

2

• Ergonomie

Úkoly ergonomie

analyzovat

měřit

vyhodnotit

tvořit

Vztah ergonomie k teoriím

pracovní systém

koncept
zatížení a vyčerpání

4-stupňová hierarchie
vyhodnocení

harmonizovat humanitu
a hospodárnost

Vztah ergonomie k praxi

analýza pracovního systému
(analýza MTM)

MTMergonomics®
(ergonomická analýza rizik)

Která zatížení
vyplývají z pracovního úkolu?

Tvorba

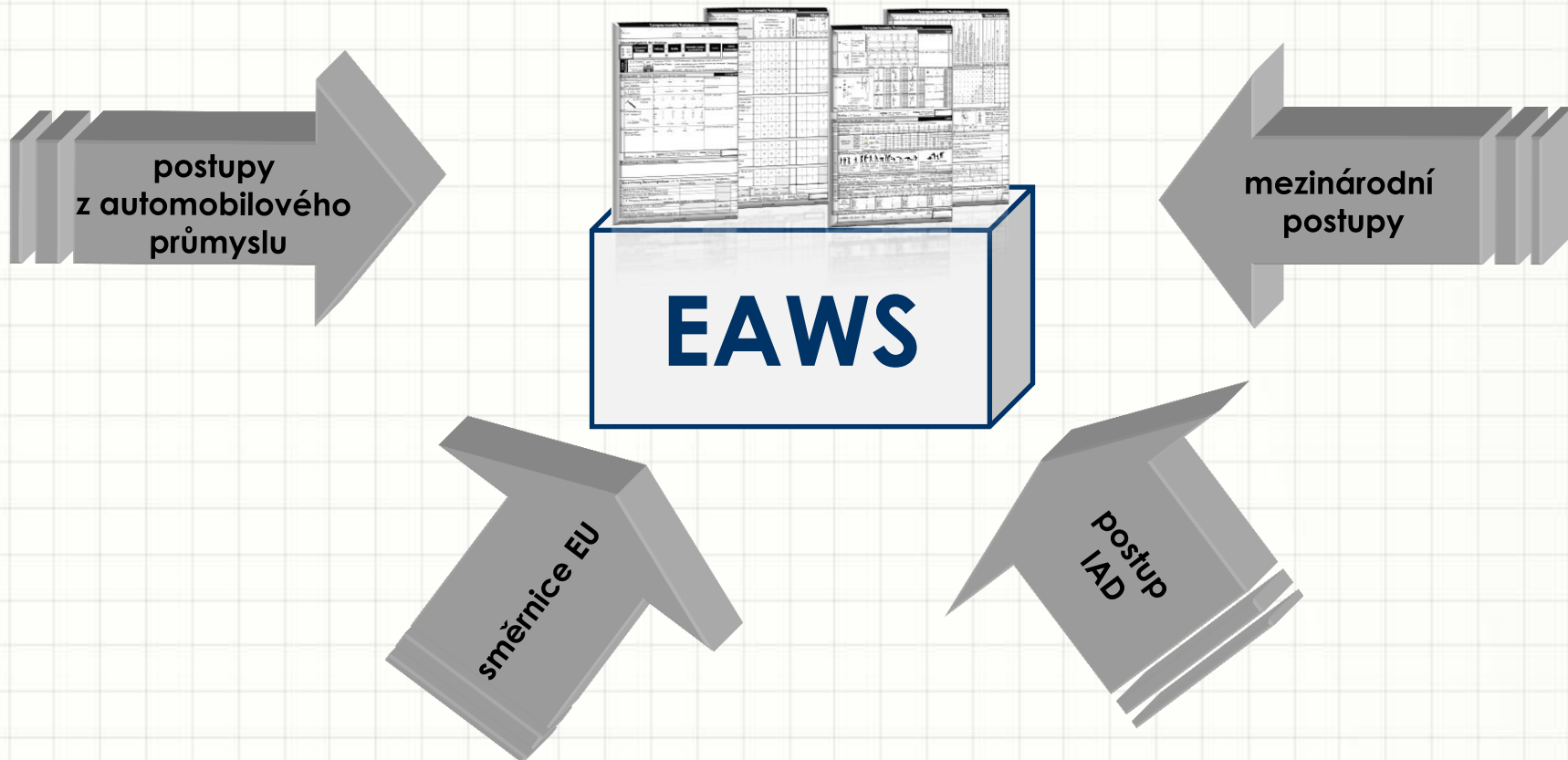
- organizace práce
- uspořádání pracoviště
- průběh pohybu
- rámcové podmínky

2

• Ergonomie

EAWS

je ergonomický First-Level-Tool, pomocí kterého může být ohodnoceno riziko biomechanického přetížení.



2

Ergonomie

Základní struktura EAWS

Seite 1 (Sektion 0)

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3

Person: Female Male

Age: Job:

Occupational Analysis:

Task: Lift Push/Pull Carry Posture Repetitive Motion Forceful Exertion Vibration Other

Task Description:

Frequency: Duration:

Posture:

Force:

Repetition:

Other:

Notes:

Datenbasis Gesamtevaluierung Extrapunkte

Seite 2 (Sektion 1)

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3

Posture: Standing Seated Other

Task: Lifting Pushing/Pulling Carrying Posture Repetitive Motion Forceful Exertion Vibration Other

Frequency: Duration:

Posture:

Force:

Repetition:

Other:

Notes:

2D und 3D Körperhaltungen

Seite 3 (Sektion 2 und Sektion 3)

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3

Task: Lifting Pushing/Pulling Carrying Posture Repetitive Motion Forceful Exertion Vibration Other

Frequency: Duration:

Posture:

Force:

Repetition:

Other:

Notes:

Aktionskräfte Lastenhandhabung

Seite 4 (Sektion 4)

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3

Task: Lifting Pushing/Pulling Carrying Posture Repetitive Motion Forceful Exertion Vibration Other

Frequency: Duration:

Posture:

Force:

Repetition:

Other:

Notes:

obere Extremitäten

Zásady manipulace s břemeny

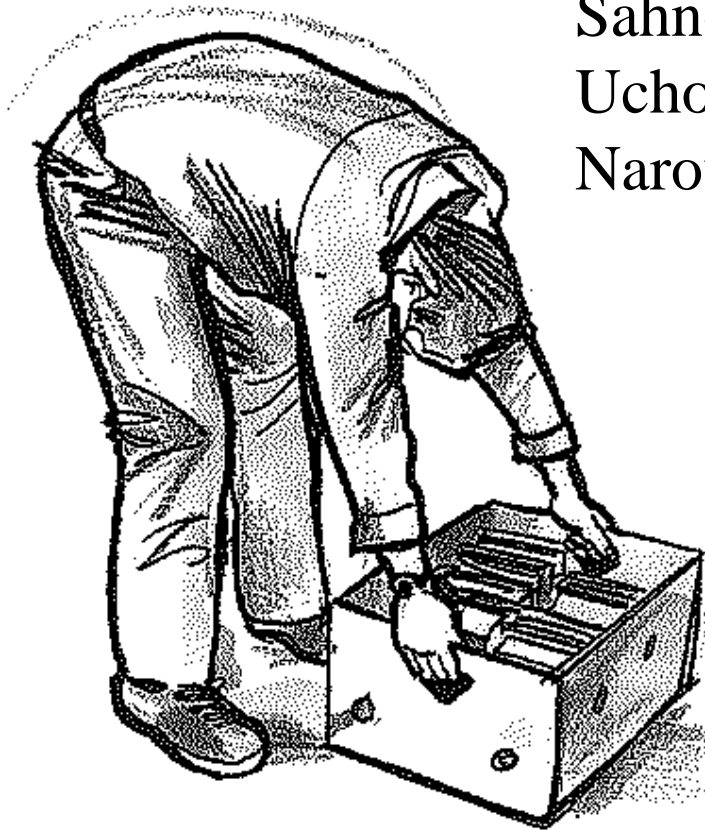
příklad

- úchop
- těžiště těla a břemene
- poloha páteře
- otáčení s břemenem (rotace)
- přemísťování břemene na druhé místo

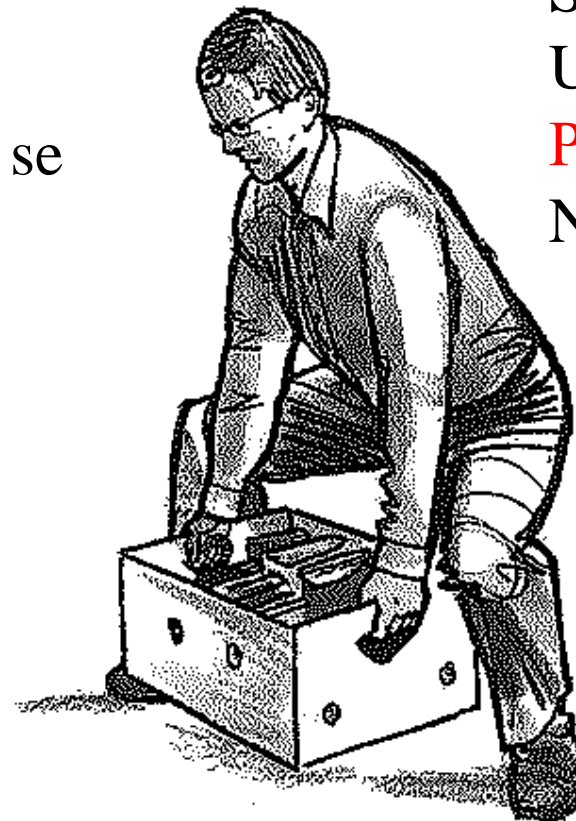
Ergonomie a MTM

příklad aplikace - propojení

Ohnout
Sahnout
Uchopit
Narovnat se

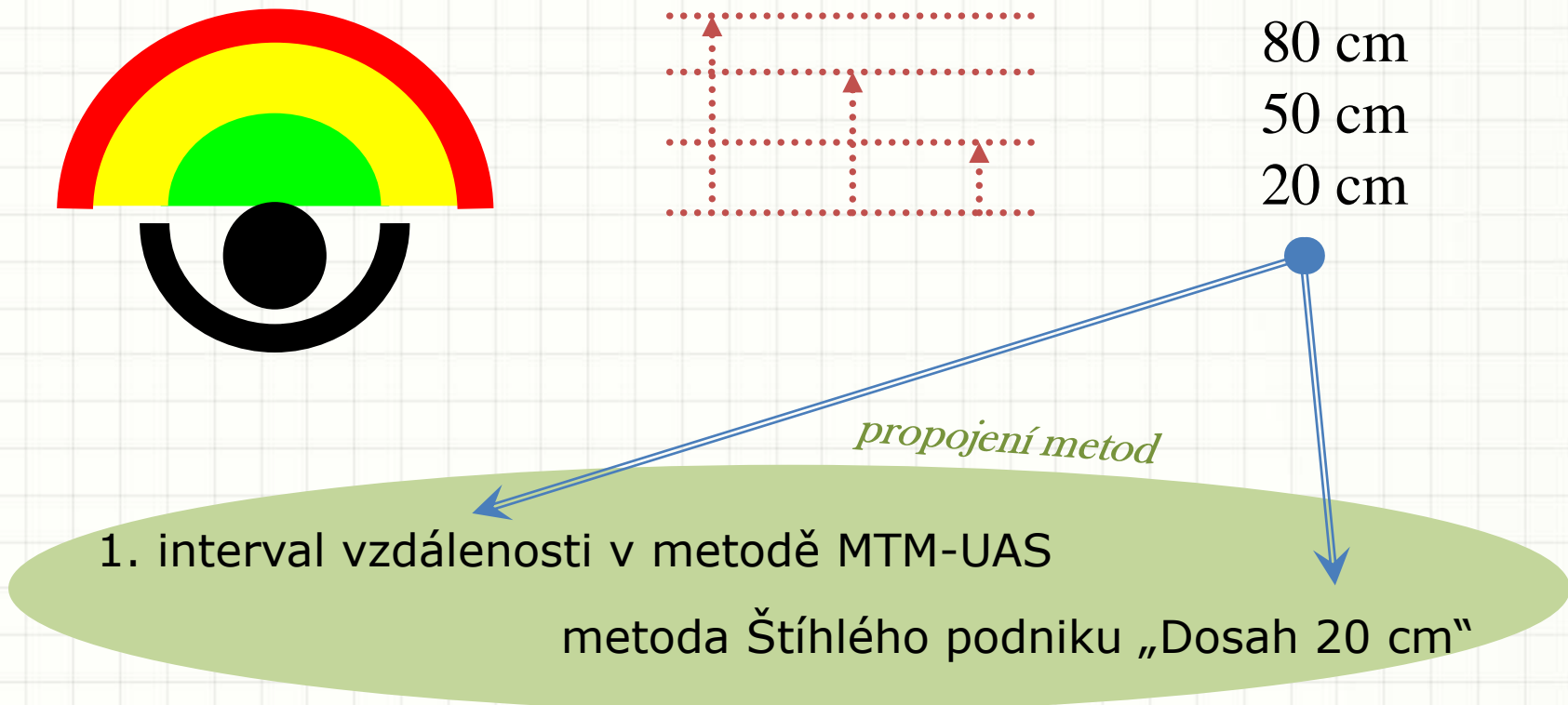


Ohnout
Sahnout
Uchopit
Přenést k tělu
Narovnat se



Zóny vzdáleností

a jejich posuzování při hodnocení a tvorbě pracoviště



2

• Ergonomie

Ergonomie - MTM - štíhlá výroba

... jako příklad propojování metod = nezbytný trend

Optimální ergonomie



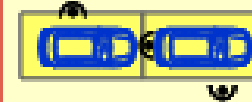
Optimalizace dosahové vzdálenosti



Dosah 20 cm mobilní vozík



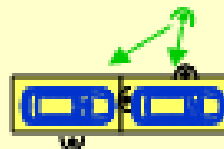
Prostorově zaměřená práce



U - linka



Linkový logistik



Příprava dílů bez obalů



Jeden dotyk, jeden pohyb



3

Zlepšování

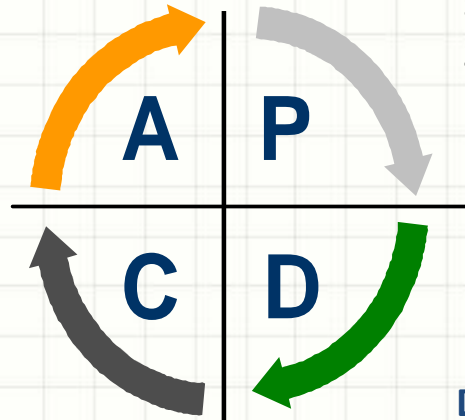
První zobrazení zlepšování / optimalizace

ACT - akce:

- standardizace procesů
- další vývoj
- výměna poznatků Best Practice
- řešení v rámci koncernu

PLAN - plán:

- plánovaný stav v odborné oblasti / závodě po realizaci minimálního standardu v zavedené metodě Shopfloor Management



CHECK - odsouhlasení:

- zajištění stálosti systému
- lokální další vývoj systému

DO - provedení:

- výchozí předpoklady
- kroky zavádění
- role v rámci zavádění

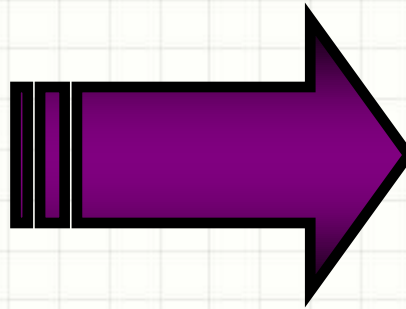
3

Zlepšování

Definice KVP

➤ Je souhrn opatření, která zlepšují

- kvalitu
- servis/dodací lhůty
- cenu



zamezením plýtvání a
optimalizací pracovních metod
v celém výrobním procesu

➤ Nehledá viníky

➤ Vychází ze současného stavu

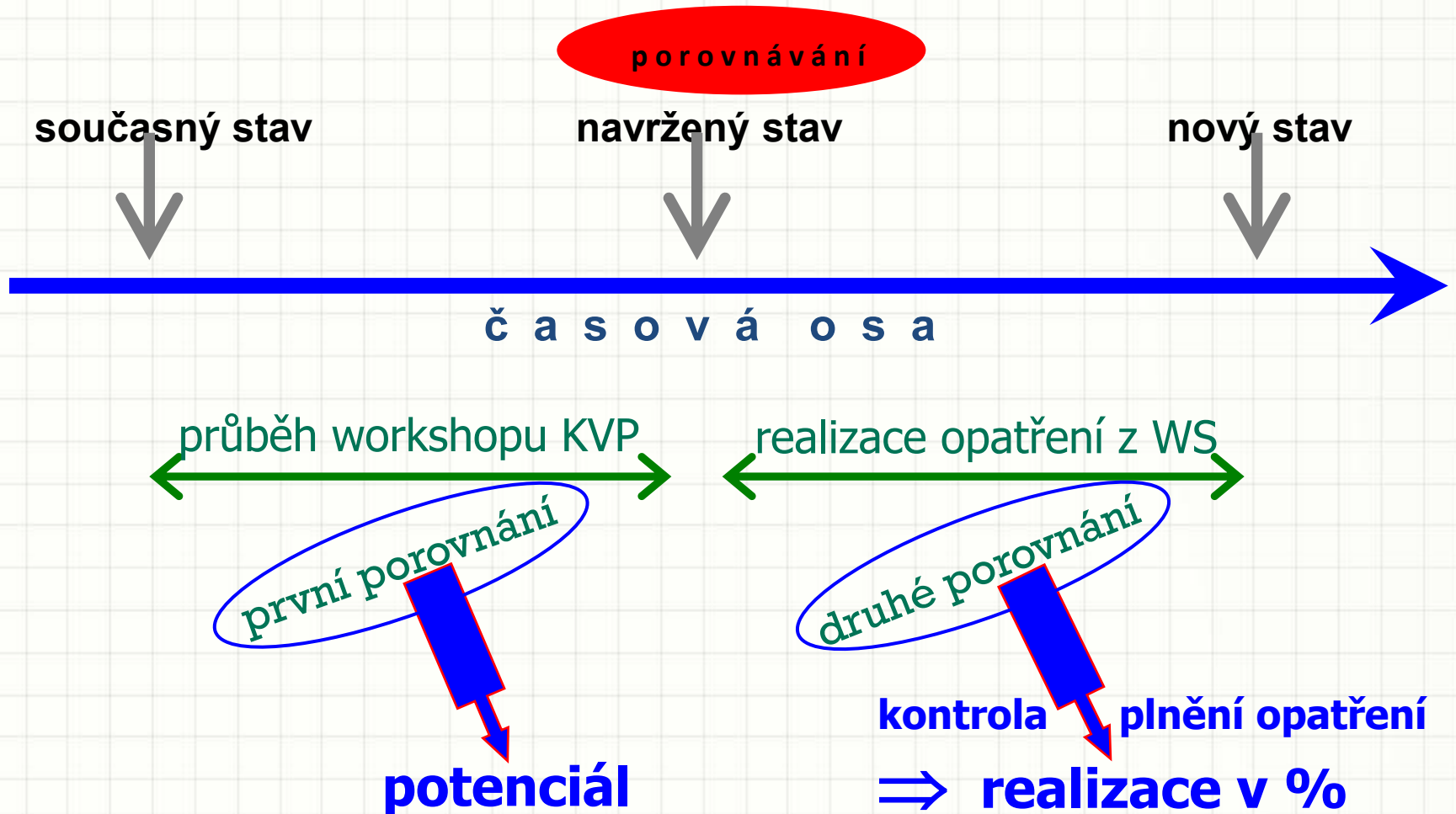
➤ Hledá řešení v daný okamžik

➤ Dociluje jednání orientované na zákazníka
(činnosti vytvářející hodnoty X plýtvání)

3

Zlepšování

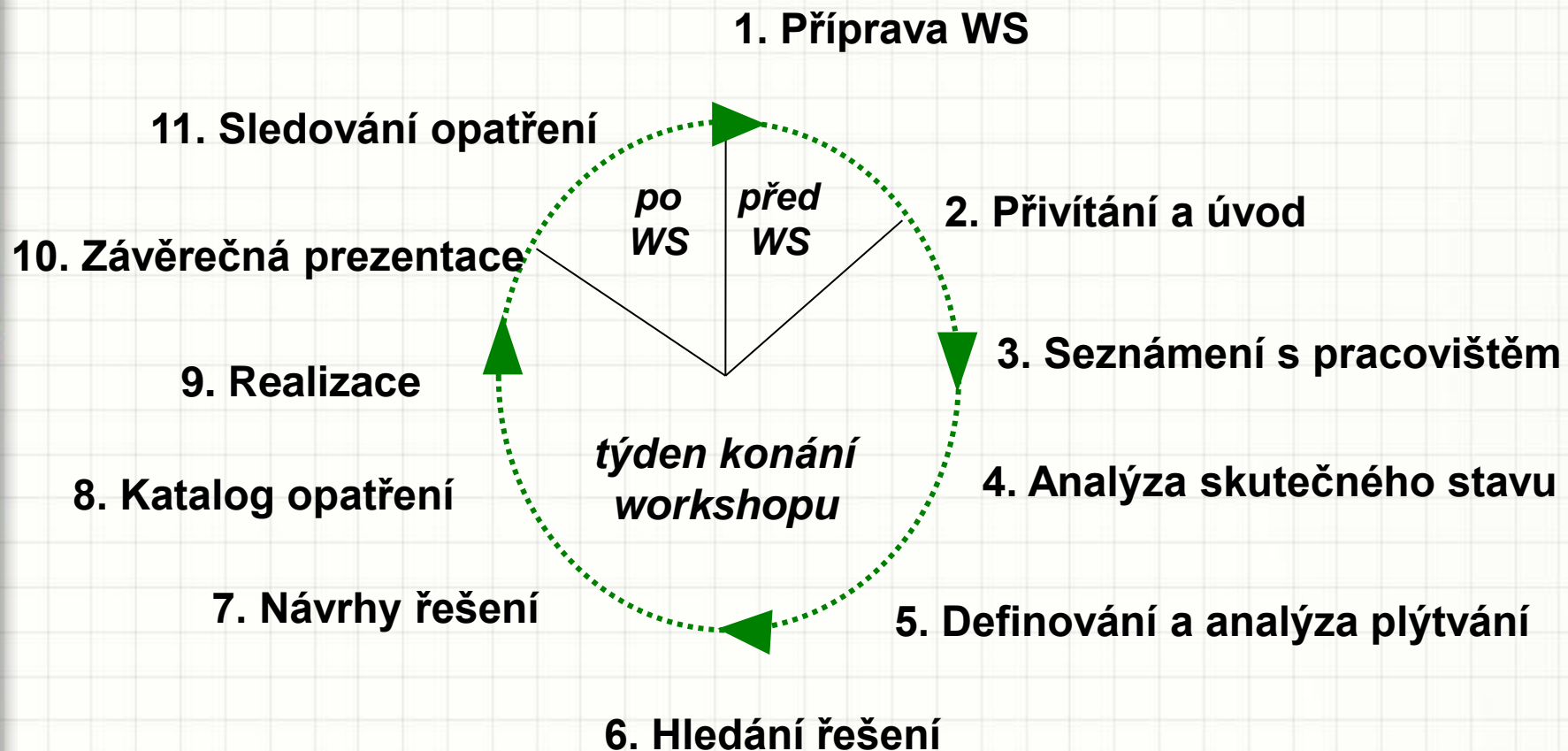
Princip KVP



3

Zlepšování

Proces KVP



3

Zlepšování

9 druhů plýtvání a co způsobují

Nadprodukce

- ztráty
- špatná kvalita
- nepřehlednost
- zakrývání problémů

Vysoké zásoby

- ztráty
- špatná kvalita
- nepřehlednost
- zakrývání problémů

Čekání

- pozorování stroje
- čekání na materiál
- výpadek strojů
- čekání na zkoušky kvality
- čekání na následující prac. úkon

Nepotřebné pohyby zaměstnanců

- špatně organizované pracoviště
- špatně organizované prac. procesy
- špatný layout

Doprava

- špatný layout továrny
- špatné dispozice materiálu
- mezisklady

Výroba chybných dílů

- dodatečná doprava
- dodatečná kontrola
- místo pro provádění oprav
- následná práce

Nepotřebné - špatná konstrukce prac. prostředku

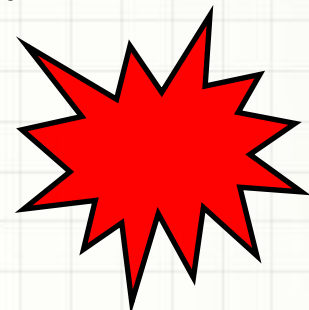
procesy

- nadbytečné zpracování
- chod strojů naprázdno

další zjištěné druhy plýtvání:

Nedostatečná komunikace

Neergonomické pracovní metody



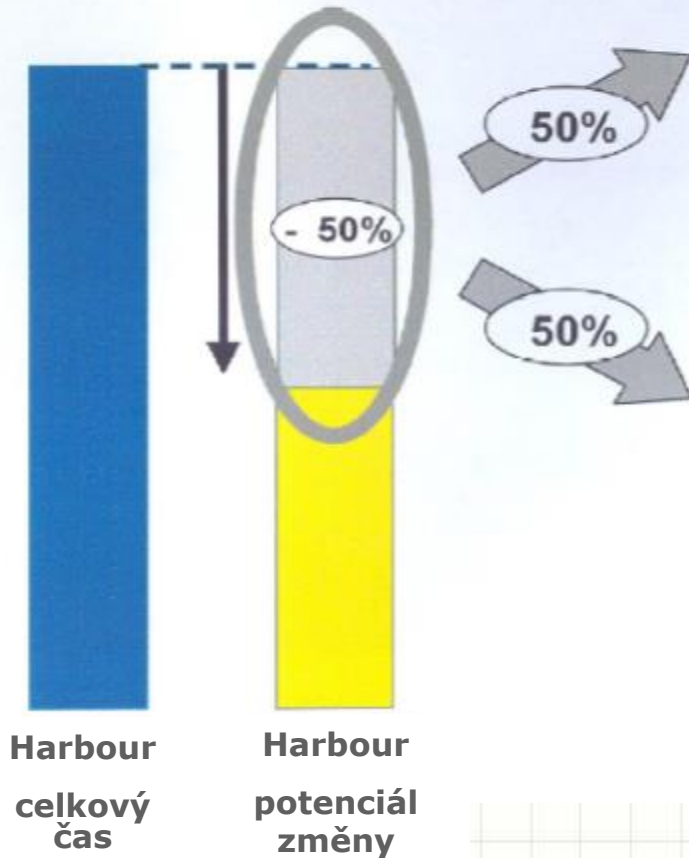
NEVYUŽITÁ KREATIVITA – zaměstnanci jsou nejdůležitější zdroje tvorby hodnot

3

Zlepšování

Cíl = obstát v konkurenci

=> Cesta = zlepšit produktivitu



Proces

- Organizace procesu výroby
- Organizační struktura
- Management dodavatelů



Výrobek

- Sériový výrobek
- Nový výrobek

Cíle Průmyslového inženýrství



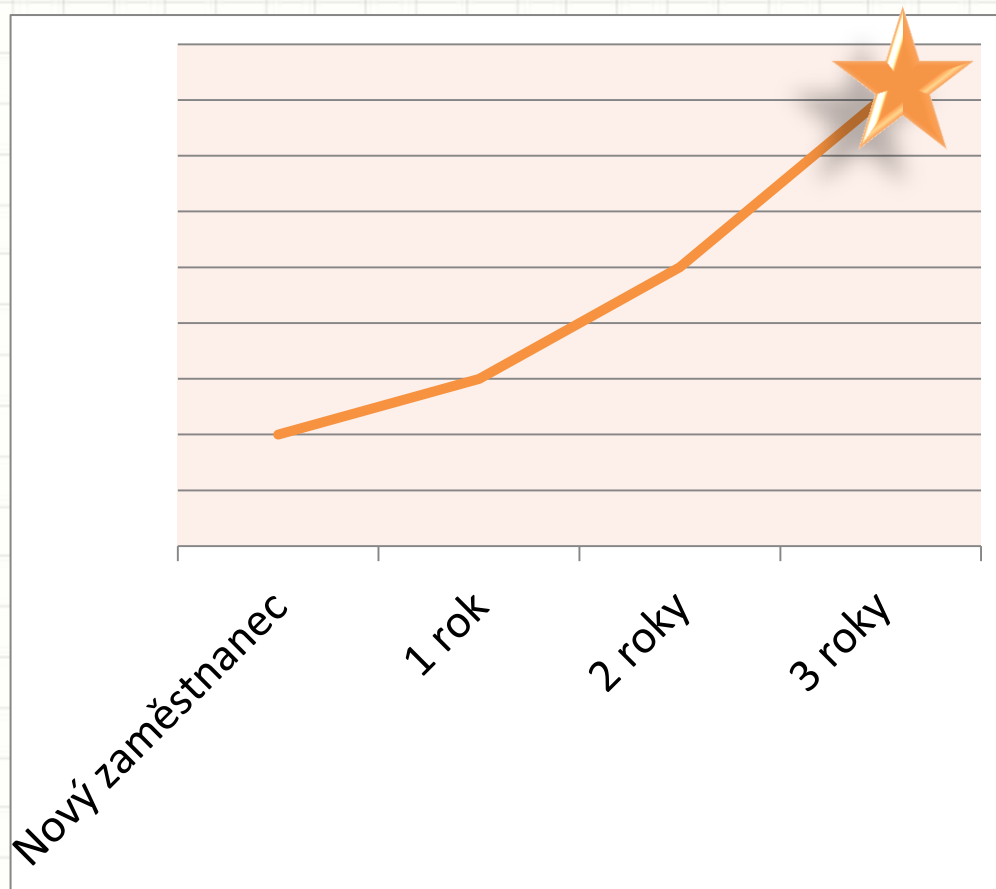
- týmová spolupráce různých odvětví
- odborné útvary se navzájem doplňují
- zákaznický princip v rámci řetězce tvorby hodnot
-



NOVÁ PRÁCE

Nová práce

Křivka osvojování znalostí



1) informace o jednotlivých metodách = školení, předání zkušeností

2) získání praxe = vlastními silami

3) naučit se propojit informace, data, závěry z jednotlivých metod lze jedině zprostředkovaně od zkušeného lektora, např. kurz Praktik MTM

NELZE USPÍŠIT, MUSÍ SE ZAŽÍT

Kdo je kdo.

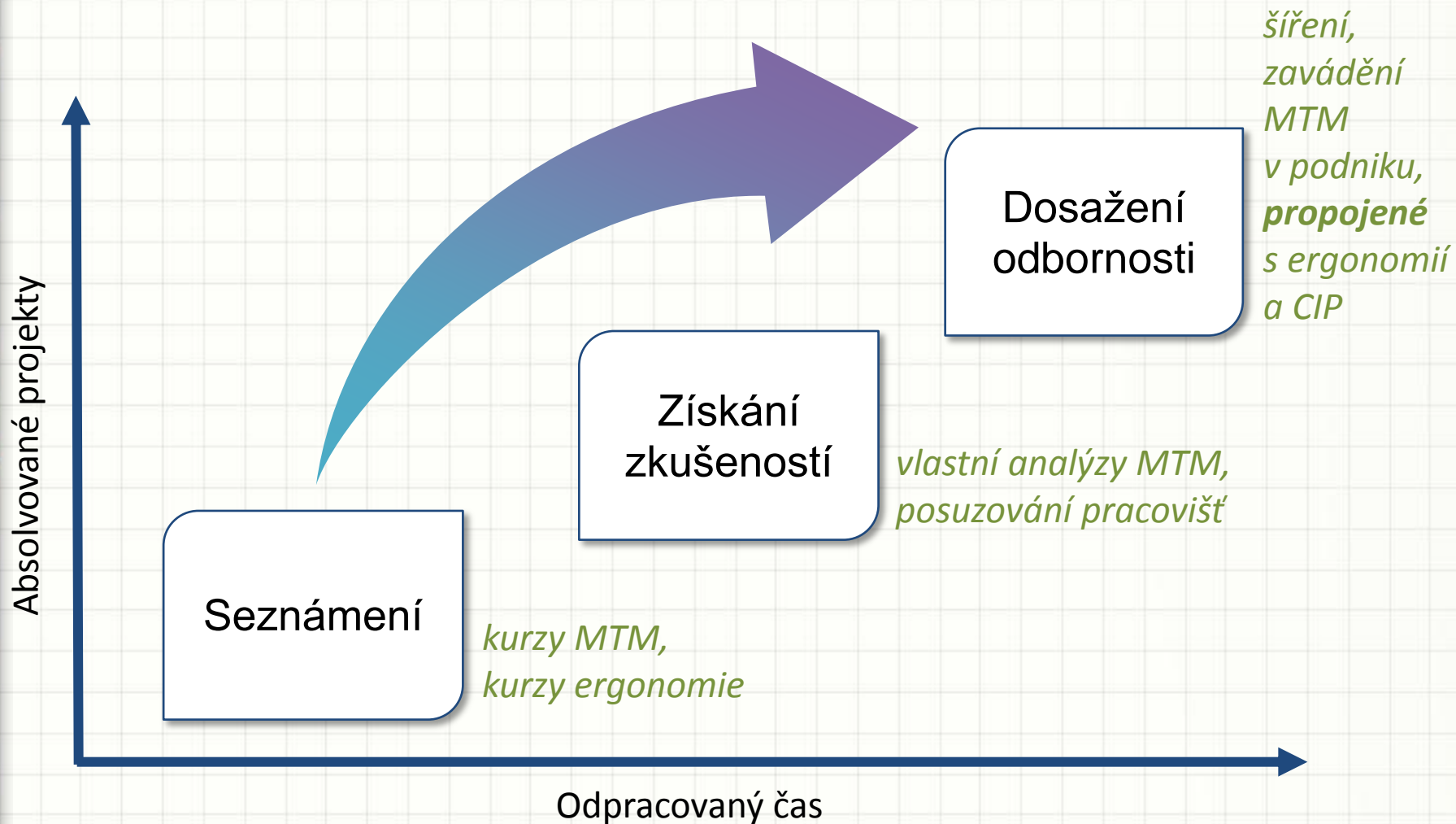
Vedoucí

Kontaktní informace

--	--

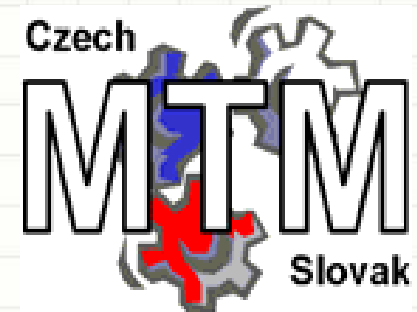
--	--

Směřování k odbornosti



Co se povedlo

- navázání spolupráce se Sdružením MTM pro Českou republiku a Slovenskou republiku podle závěrů Členského shromáždění Sdružení MTM pro ČR & SR z prosince 2012

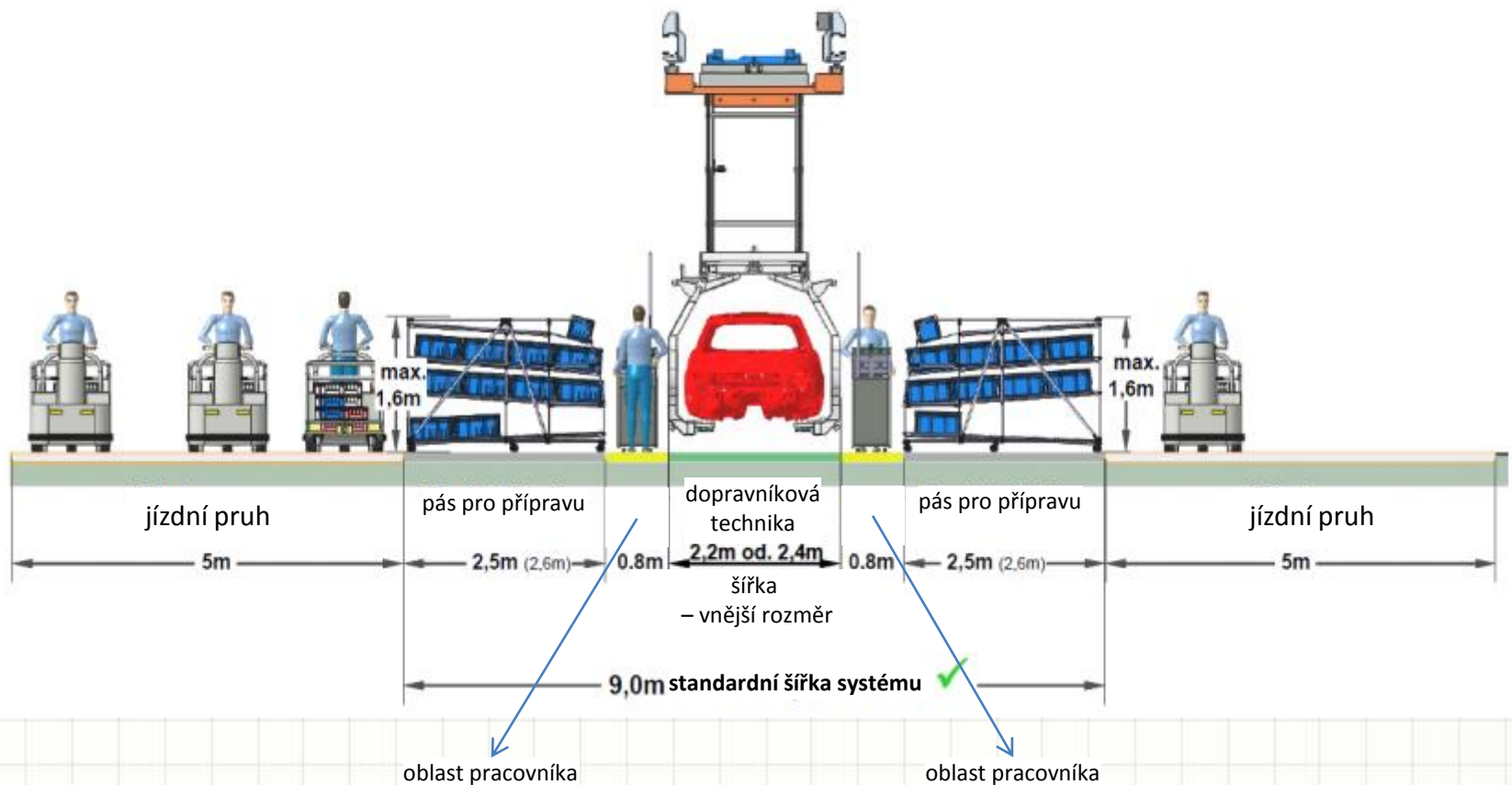


Cíl

- oboustranné obohacení v oblasti Průmyslového inženýrství
- rozšíření informací pro studenty VŠ pro nástup do výrobního procesu
- naplnit očekávání studentů od VŠ pro přípravu do praxe

Praktická ukázka

→ pracoviště montáže



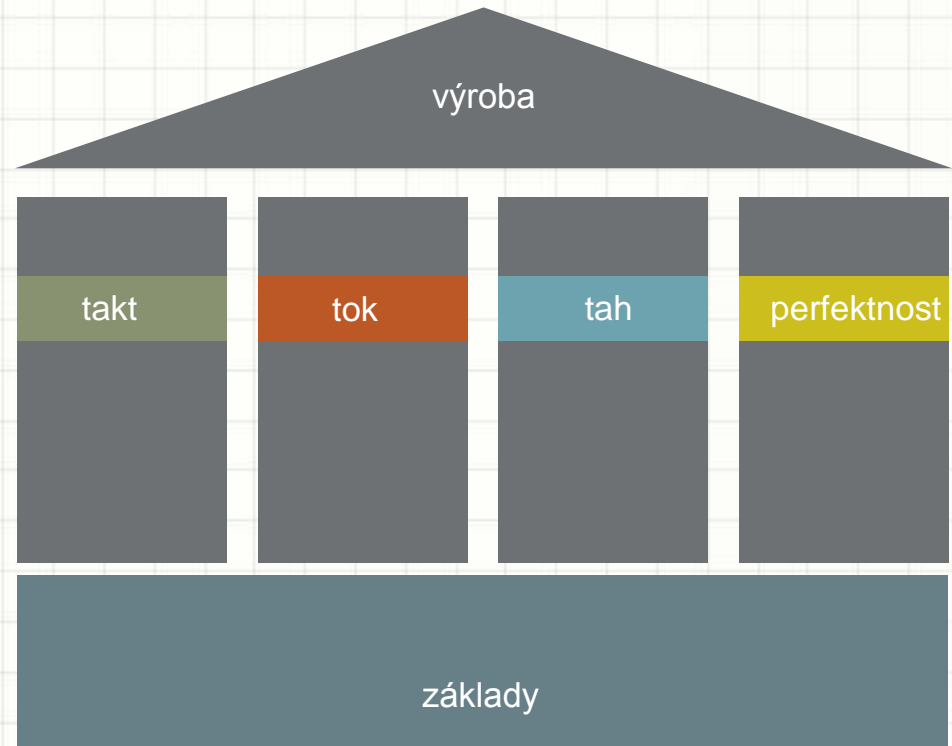
Diskuse

- **postupné zavádění nových metod**
např. docházení do regálu – kapsář – basička – příruční regál – pojízdný regál – zevěšený regál – zavěšený regál se signalizací
- **výstavba nových výrobních hal podle nejnovějších poznatků**
tzv. Bílá kniha
- **doložení veškerých změn podle analýz MTM**
*bud': zjištění slabých míst – rozeznání potenciálů – opatření – zavedení
nebo: popis a zhodnocení současného stavu + navrhovaného stavu*

Souhrn

- **MTM** je nejrozšířenější z metod předem stanovených časů
 - předpokladem správného uplatnění je výběr vhodné metody podle typu procesu
- **Ergonomie** představuje přizpůsobení ... člověku
 - rozšiřovat poznatky ergonomických zákonitostí do všech úrovní podniku
- **Optimalizace** je neustálý proces spojený se zaváděním nových metod
 - školení – aplikace poznatků – vypracování nových standardů – kontrola dodržování standardů

znázornění moderní firmy:



- střecha = cíl
- výroba odpovídající zajištění konkurenceschopnosti firmy
= **synchronní výroba orientovaná na tvorbu hodnot**



Materiály

OTÁZKY?

Jaké otázky vám mohu zodpovědět?

Jak uvažujete o svém zapojení ve firmě, do které nastoupíte?

Uvažujete o založení vlastní firmy?

Láká vás velká nebo spíš menší firma?



DODATEK

KONTAKTY:

MTM: www.czechmtm.cz

Ergonomie: Česká ergonomická společnost
Anna Pilcová, místopředsedkyně

Výrobní systém = aplikace „Toyota Production System“ v podniku

