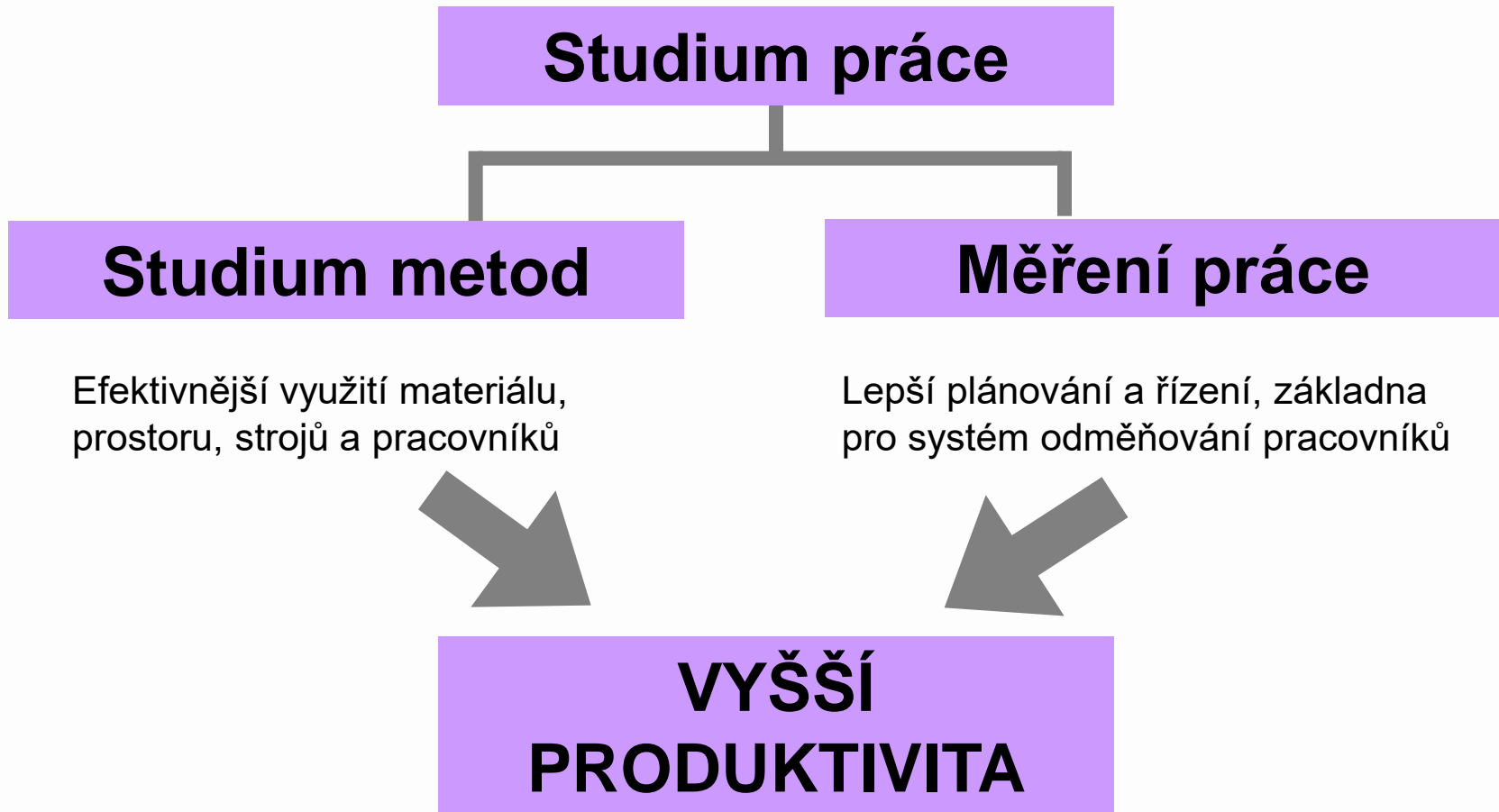


REFA vs. MOST

Jan Vavruška

Studium práce



Přímé měření x systémy předem určených časů

Přímé měření

- Potřebujeme stopky
- Provádíme hodnocení výkonu pracovníka
- Není citlivá na Ergonomii
- Není citlivá na použité Metody

Systémy předem určených časů

- Stopky nejsou nutné
- Neprovádíme hodnocení výkonu pracovníka
- Citlivá na Ergonomii
- Citlivá na použité Metody

Přímé měření výkonnosti a analýzy na dílně

- » Co je analýza a měření práce rozdílů a využití
- » Záznam pohybu materiálu
- » Sousednost aktivit u procesů
- » Záznam časového průběhu

Co je analýza a měření práce

- *Nastroj na odhalení a odstranění neefektivnosti při vykonávání práce*
- **Systematické přezkoumávání** pracovních postupů s cílem zlepšit efektivnost

*Metody na měření práce jsou systematické postupy **záznamu a analýzy** způsobu vykonávání práce, tak aby mohl být odhalen potenciál na zlepšení*

Proč analyzovat a měřit práci?

- Zvyšování **produktivity** při malých nákladech
- Definovat časové **normy**
- Zvýšení **bezpečnosti** na pracovišti
- Úspory jsou **viditelné ihned**
- Relativně **snadné** použití a implementace
- Výbornou zbraní na neefektivnost – **kvantifikace** plýtvání

Měření práce

- Aplikace technik pro určení času potřebného na vykonání specifické práce **kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu**
- Slouží především pro účely **normování práce**
- Jsou zpravidla podkladem **pro racionalizace** pracovních procesů
- **Nehodnotíme způsob, ale výkonnost** nebo pracnost aktuálního způsobu práce

Studie metod práce = analýza práce

- Získávání **informace o pracovních procesech**, které jsou následně analyzovány **s cílem objevit plýtvání**
- Cílem je **nalézt nejlepší cestu** jak dělat požadované činnosti
- Přispívá k dosažení vyšší produktivity prostřednictvím **eliminace plýtvání**
- Analyzujeme jak je současný postup vhodný, **které činnosti jsou nezbytné** a kdy dochází k plýtvání.
- **Nehodnotíme zapracovanost a výkonnost pracovníka**

Jak naložit s neefektivitou?

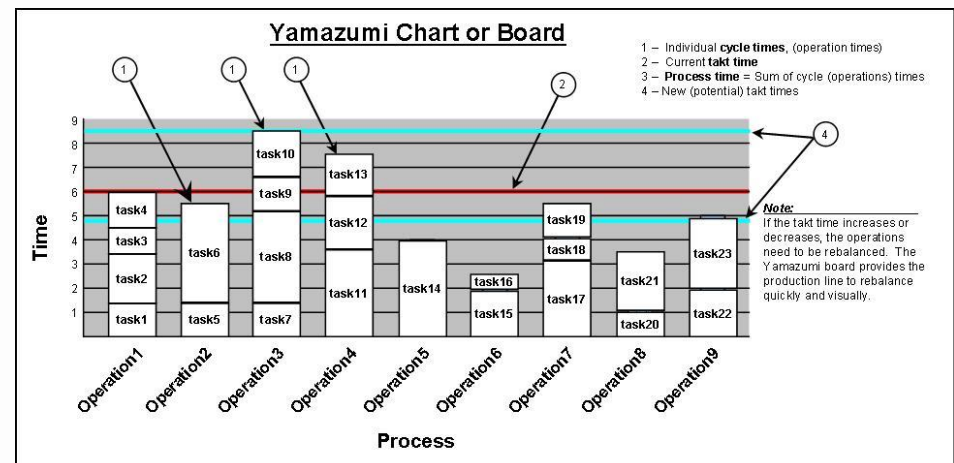
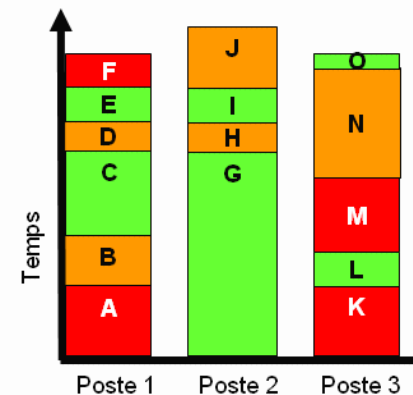
- 4 stádia zlepšování procesů na základě analýzy a měření práce

» Zjednodušit, zlepšit

» Přeuspořádat

» Spojit

» Eliminovat



Posuzování aktivit

- **CO** - má být činností dosaženo?
 - » Proč je tato činnost potřebná?
- **KDE** – má být činnost vykonána?
 - » Proč právě zde?
- **KDY** – má být vykonána?
 - » Proč právě v tuto dobu?
- **KDO** – má činnost vykonávat?
 - » Proč právě tento pracovník?
- **JAK** – má být činnost vykonávána?
 - » Proč právě tímto způsobem?

ÚČEL

MÍSTO

SEKVENCE

OSOBA

ZPŮSOB

Jak postupovat při analýze práce

- **Vyberte** – práci, která má být zkoumána (úzké místo)
- **Zaznamenejte** – vypovídající fakta o této práci
- **Přezkoumejte** – způsobe jakým je práce vykonávána
- **Navrhňte** – praktičtější, hospodárnější a ekonomičtější metodu jak práci vykonávat
- **Zhodnoťte** – různé alternativy pro zlepšení vykonávané práce
- **Definujte** – novou metodu
- **Zaved'te** – novou metodu
- **Udržujte** – nový stav, kontrolujte jako prevenci proti návratu k původnímu stavu

Metody pro analýzu práce

- Záznam pohybu materiálu
 - » Procesní diagram
 - » Nitkový diagram
 - » Špagety diagram
- Sousednost procesů
 - » Procesní diagram pracovníka, materiálu, zařízení
 - » Diagram obouručných činností
 - » Diagram vícenásobné obsluhy
- Záznam časového průběhu
 - » Snímek pracovního dne
 - » Chronometráž
 - » Videosnímek

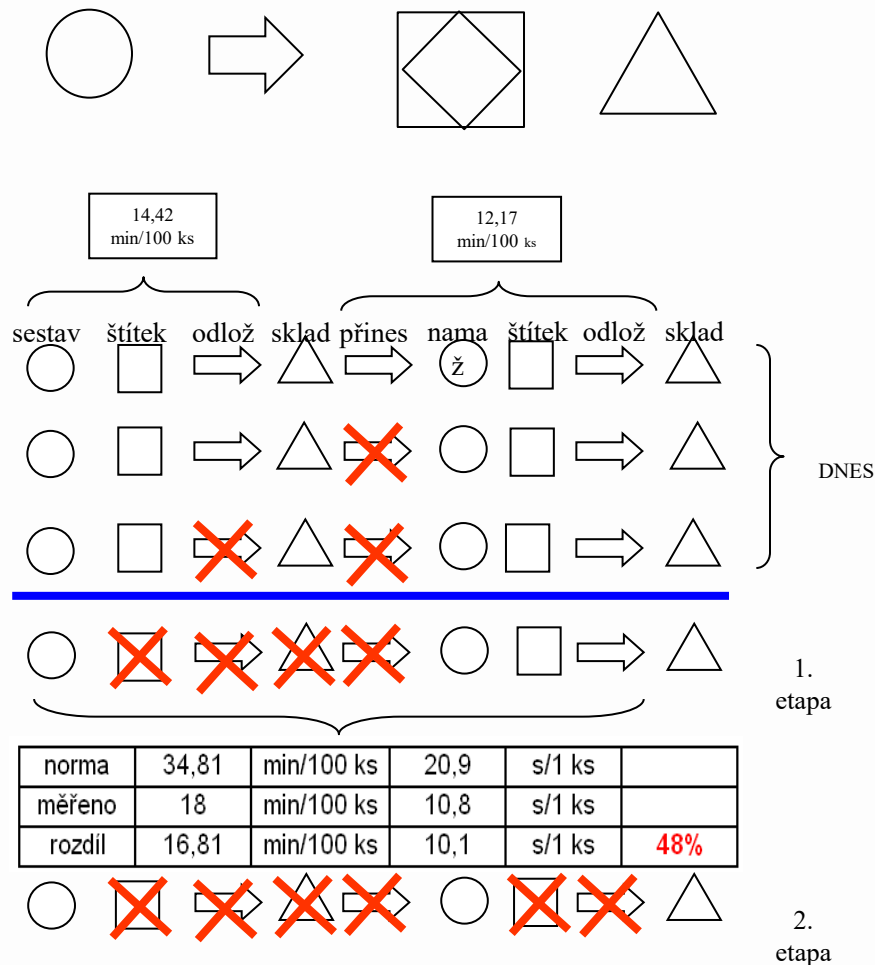
Procesní diagram (analýza)

- Slouží k popisu účinnosti a výkonnosti procesů obsahující větší podílem přesunů, čekání a překážek
- Účinná pro popis výroby procházející několika dílčími procesy
- Účinná pomůcka při tvorbě a inovaci layoutu

POSTUP

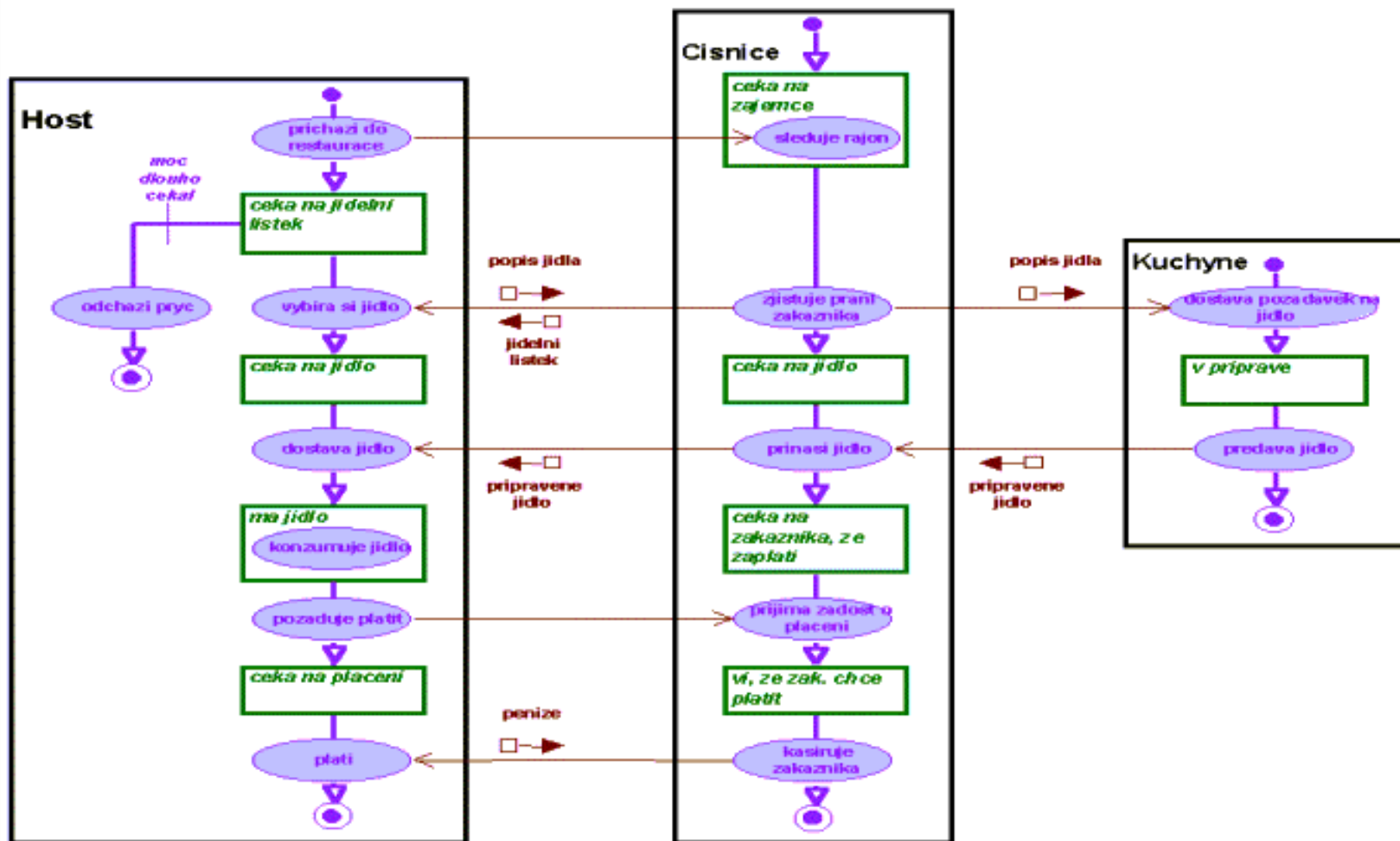
- » Předběžná studie
- » Analýza toku
- » Záznam relevantních informací
- » Analýza současného stavu
- » Plán zlepšení
- » Implementace a hodnocení
- » Standardizace

Symbody procesní analýzy



č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání(min)	počet pracovníků
1	Vykládka kamionu - příjem zboží	○						0,25	0,5
2	transport		→				10		
3	skladování				△			7689	
4	transport		→				8		
5	skladování				△			456	
6	transport		→				35		
7	soustružení	○						4,7	1
8	transport		→				26		
9	skladování				△			1211	
10	transport		→				10		
11	frézování	○						3,6	1
12	transport		→				12		
13	skladování				△			3456	
14	transport		→				36		
15	montáž	○						5,2	0,5
16	transport		→				2		
17	skladování				△			1456	
18	transport		→				5		
21	skladování				△			457	
22	kontrola (100%)			⊗				1,5	1
	transport		→						
	skladování				△				
	balení, expedice	○							1
Celkem: - četnost		5	10	1	7	0			5
- součet času (min)								14740,25	
- vzdálenost (m)							144		

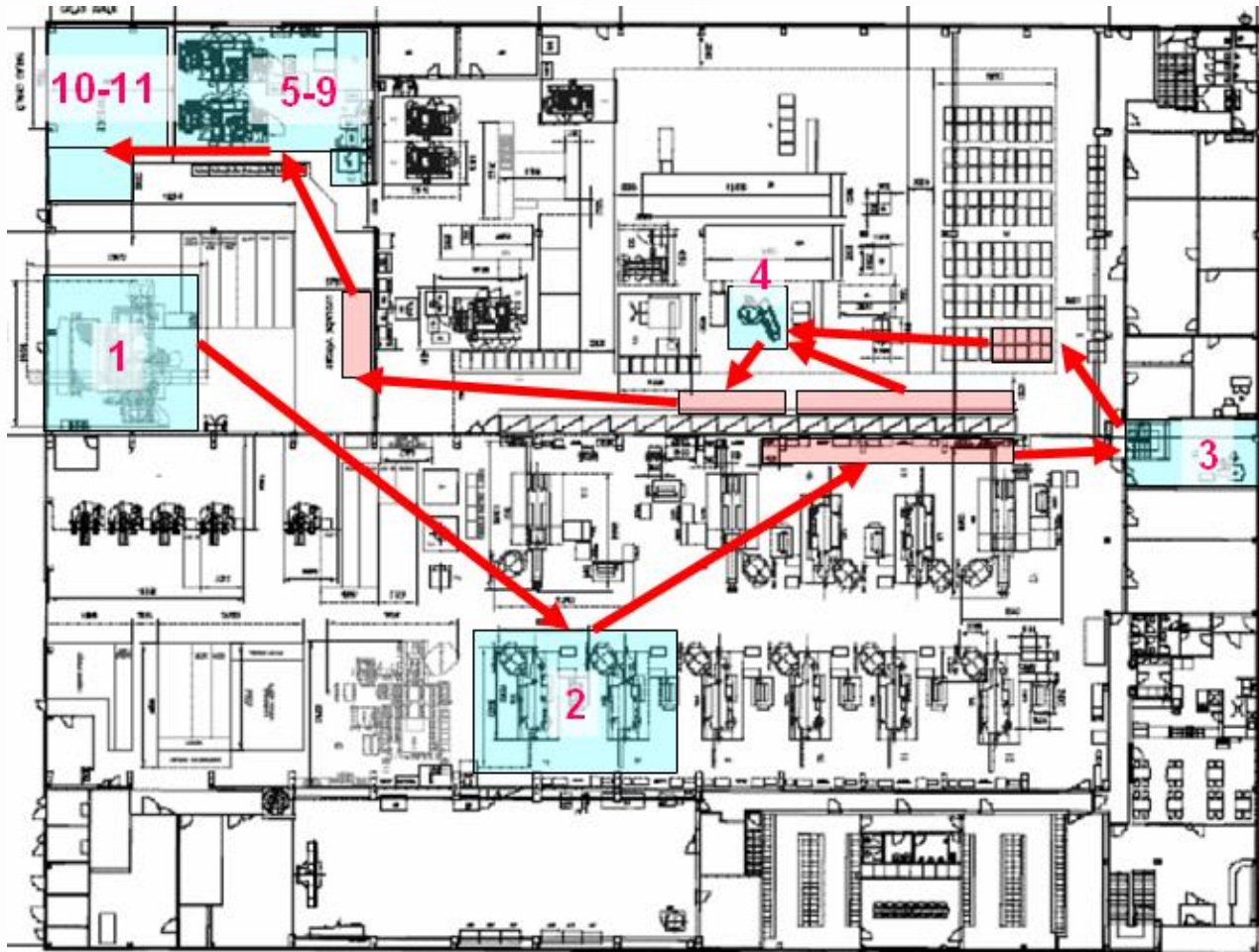
Procesní schéma



http://www.grada.cz/dokums_raw/usn/borm_diagram.gif



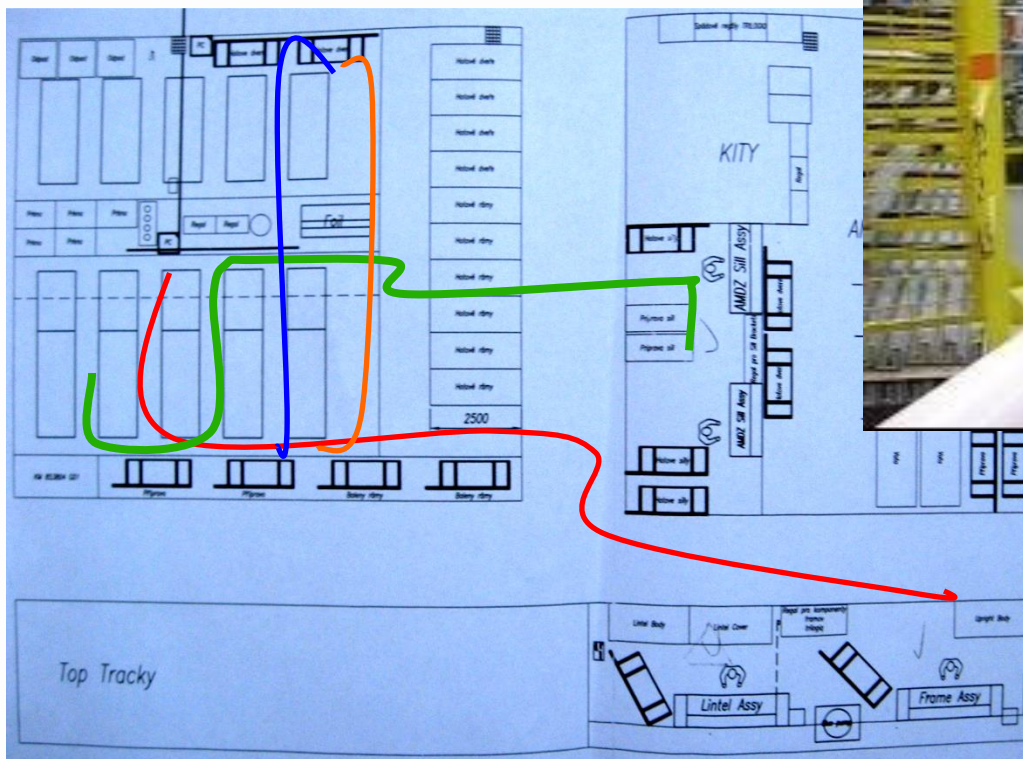
Nitkový diagram



Špagetový diagram

- ☒ Zachycuje pohyb pracovníka nebo materiálu v určitém časovém období
- ☒ Do layoutu pracoviště se zakresluje jeho veškerý pohyb za daný časový úsek
- ☒ Tento způsob analýzy je často uskutečňován společně s se snímkováním průběhu práce. Odhalí tak množství chůze mimo pracoviště a může být dobrým podkladem pro inovaci Layoutu
- ☒ Díky špageti diagramu jednoduše vizualizujeme prostor, ve kterém se operátor pohybuje

Spaghetti diagram



Sankeyův diagram

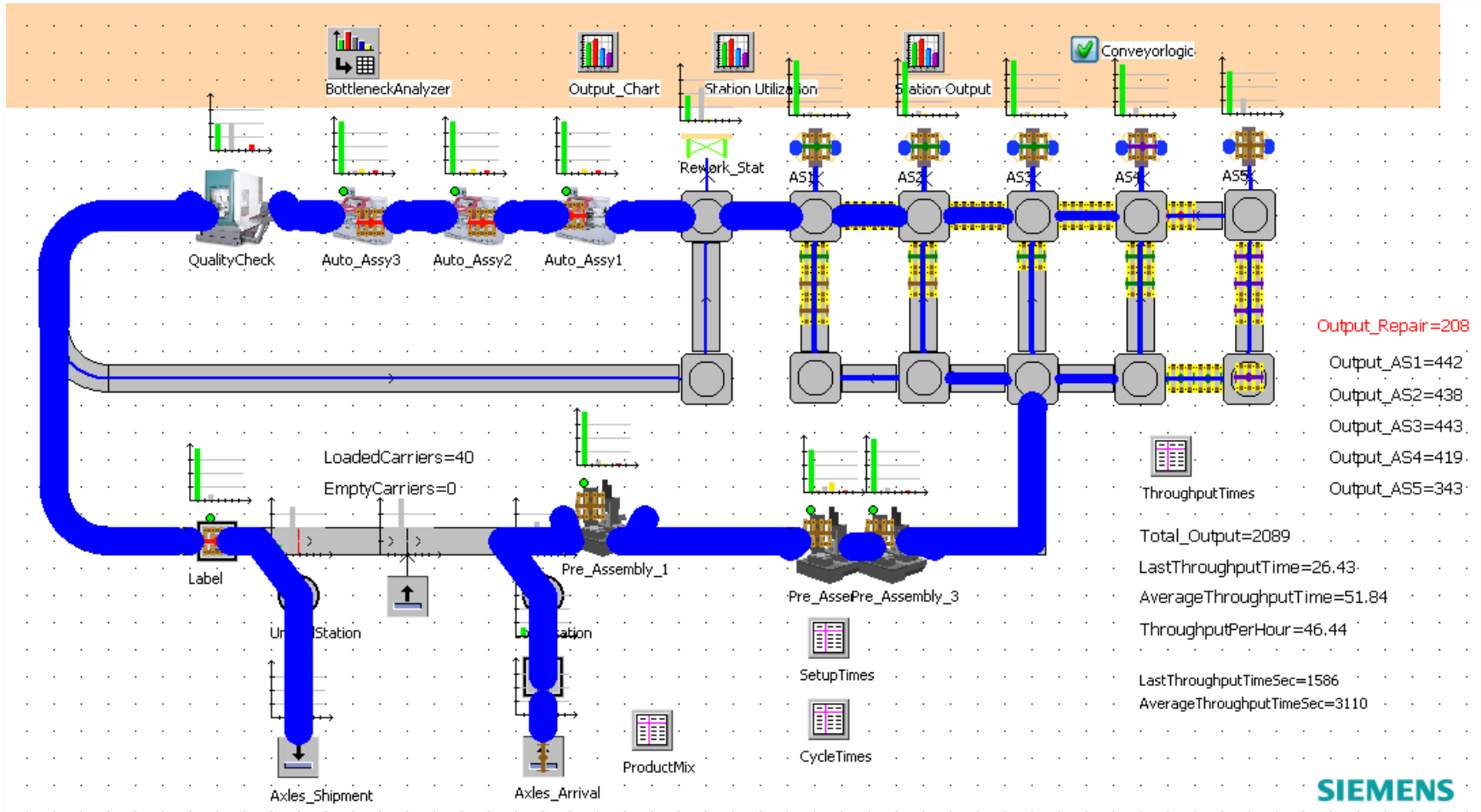


Diagram obouručních činností

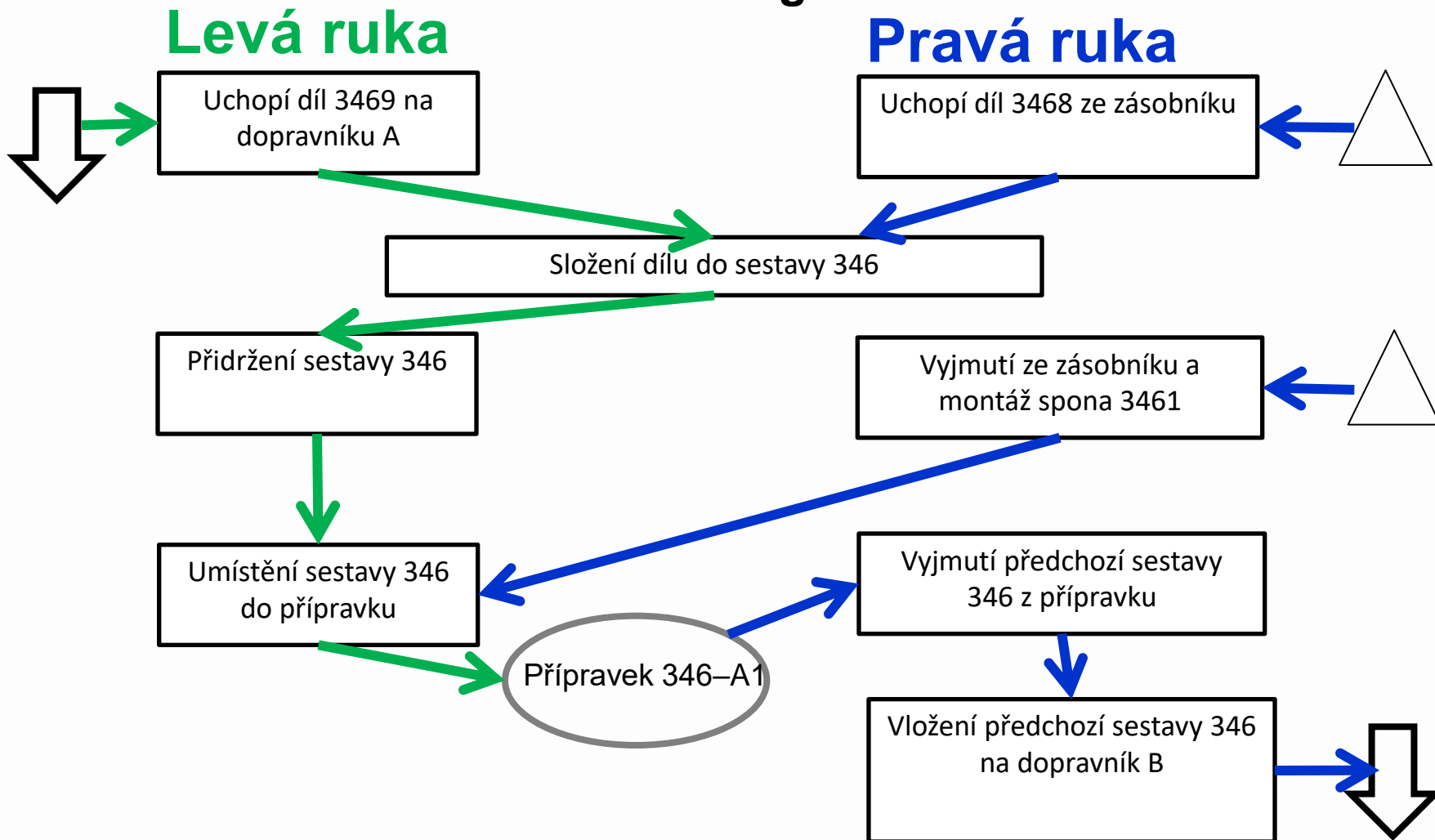
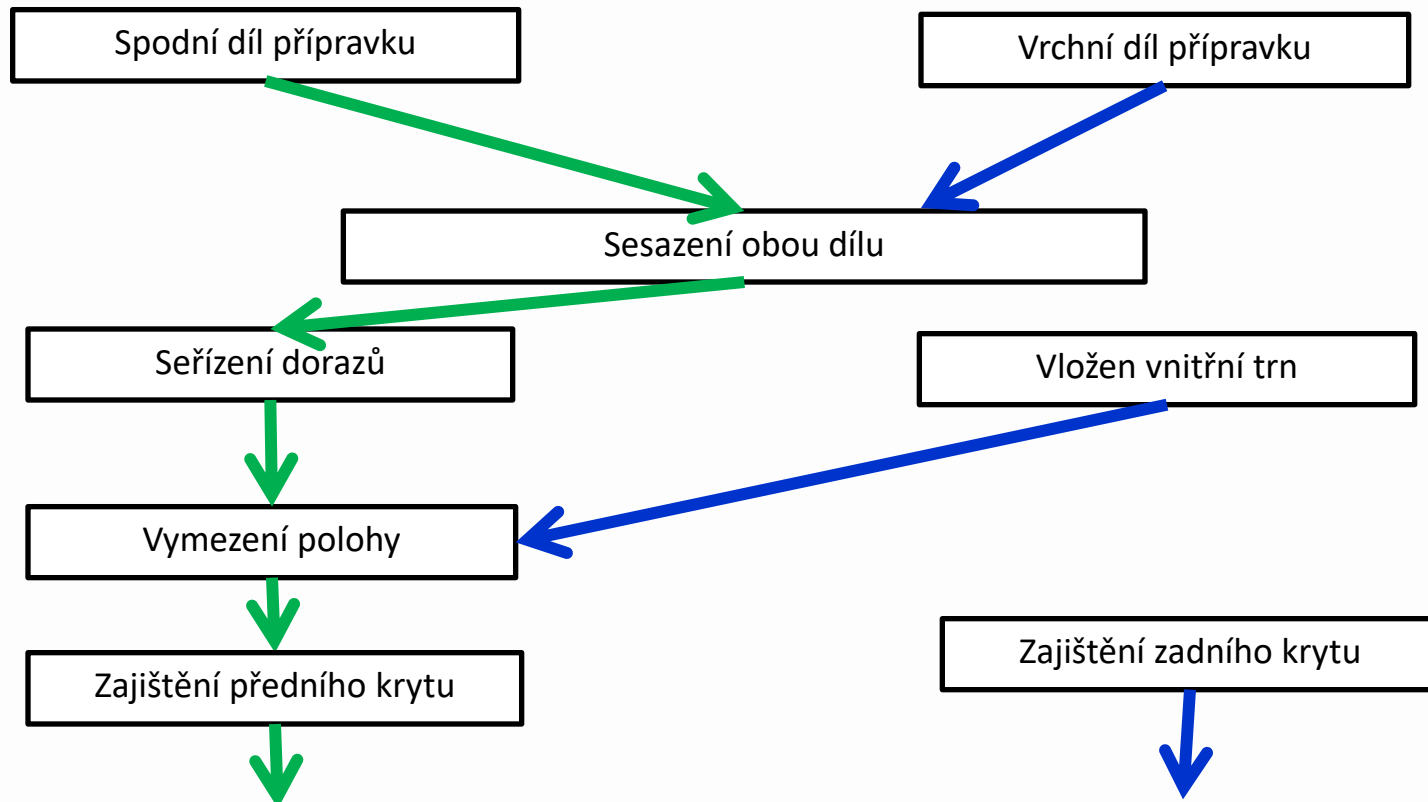


Diagram vícenásobné obsluhy

Operátor 1

Operátor 2

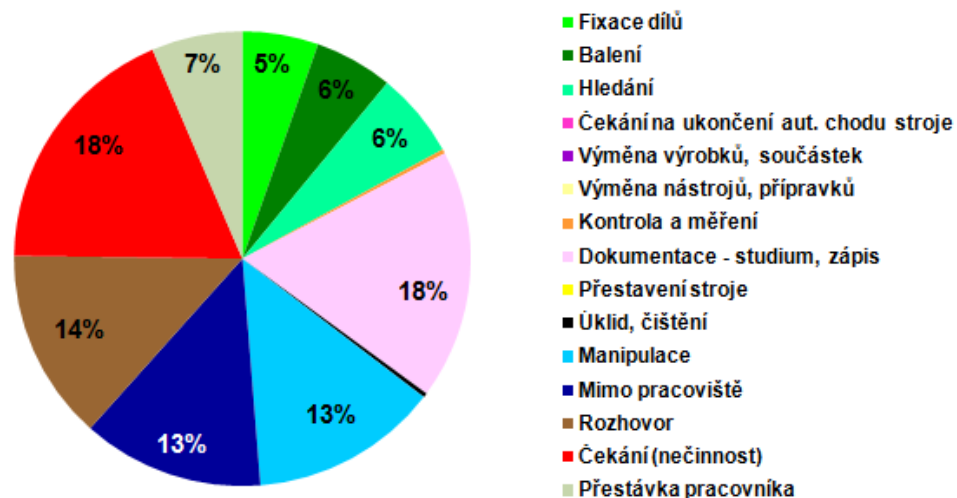


Snímek pracovního dne

Pracoviště	AMDZ Assembly Balení
Datum	16.7.2008
Směna	Denní
Čas pozorování	5:25
Začátek pozorování - reálný čas	6:08:00
Začátek pozorování - čas dle stopek	0:00:00

REÁLNÝ ČAS	ČAS DLE STOPEK			KATEGORIE	1 OS	2 B
	OD	DO	ROZDÍL			
6:08:00	0:00:00	0:01:00	0:01:00	8		
6:09:00	0:01:00	0:01:21	0:00:21	2		0:00:21
6:09:21	0:01:21	0:02:08	0:00:47	13		
6:10:08	0:02:08	0:03:10	0:01:02	3		
6:11:10	0:03:10	0:03:28	0:00:18	11		
6:11:28	0:03:28	0:03:58	0:00:30	8		
6:11:58	0:03:58	0:05:10	0:01:12	3		
6:13:10	0:05:10	0:05:28	0:00:18	11		
6:13:28	0:05:28	0:06:37	0:01:09	3		
6:14:37	0:06:37	0:06:57	0:00:20	14		
6:14:57	0:06:57	0:07:24	0:00:27	2		0:00:27
6:15:24	0:07:24	0:07:30	0:00:06	8		
6:15:30	0:07:30	0:08:34	0:01:04	3		0:01:04
6:16:34	0:08:34	0:09:10	0:00:36	11		
6:17:10	0:09:10	0:09:58	0:00:48	11		
6:17:58	0:09:58	0:10:20	0:00:22	1	0:00:22	
6:18:20	0:10:20	0:12:00	0:01:40	13		
6:20:00	0:12:00	0:13:30	0:01:30	11		
6:21:30	0:13:30	0:13:56	0:00:26	8		
6:21:56	0:13:56	0:16:02	0:02:06	13		
6:24:02	0:16:02	0:17:00	0:00:58	3		0:00:58

Zpracovaný pracovník, balení rámu AMDZ
16.7.08 6-13hod



kat	Symbol	Činnost	Délka trvání
1	OS	Fixace dílů	0:17:32
2	B	Balení	0:18:06
3	H	Hledání	0:19:46
4	ČS	Čekání na ukončení aut. chodu stroj.	0:00:00
5	VV	Výměna výrobků, součástek	0:00:00
6	VN	Výměna nástrojů, přípravků	0:00:00
7	KM	Kontrola a měření	0:01:00
8	DO	Dokumentace - studium, zápis	0:57:33
9	PS	Přestavení stroje	0:00:00
10	UČ	Úklid, čištění	0:01:00
11	MA	Manipulace	0:43:28
12	MP	Mimo pracoviště	0:41:55
13	R	Rozhovor	0:44:04
14	ČNČ	Čekání (nečinnost)	0:59:36
15	PP	Přestávka pracovníka	0:21:00

Chronometráž

- **Plynulá chronometráž** po dobu pozorování se měří čas všech úkonů operace. Úkolem je zjistit skutečnou spotřebu času na jednotlivé úkony a na celou operaci, pokud se úkony zkoumané operace pravidelně opakují.
- **Výběrová chronometráž** je druh chronometráže, při kterém jsou předmětem pozorování a měření pouze určité, dopředu vybrané prvky operace. Používá se k určení skutečné spotřeby času na vybrané pravidelně i nepravidelně se opakující, předem známé úkony.
- **Obkročném chronometráž** se používá v případech, kdy je třeba zjišťovat délku trvání velmi krátkých, pravidelně se opakujících prvků operace. Protože v tomto případě je obtížné měřit délku každého prvku jednotlivě, měří se časy celých skupin pracovních úkonů, z nichž se dodatečně vypočítává délka každého z nich.

Videosnímek



Zkoumané oblasti činností a procesů

- Účel operace
 - » Možnost eliminace nebo sloučení operací
- Konstrukce výrobku
 - » Unifikace dílů
 - » Počet komponent
- Tolerance a specifikace kvality
 - » Požadavky na přesnost
 - » PokaYoke
- Používaný materiál
 - » Nejekonomičtější varianty
 - » Standardizovaný materiál

Zkoumané oblasti činností a procesů

- Výrobní proces
 - » Počet operací
 - » Převážná vzdálenosti
 - » Automatizace
- Nastavení a používání nástrojů
 - » Přetypování, opakovatelnost výroby
- Manipulace s materiálem
 - » Vzdálenost
- Layout dílny
 - » Materiálové toky
- Úroveň ergonomie pracoviště
 - » Zatížení pracovníku



Metody měření spotřeby času

- Z historického vývoje známe několik způsobu měření práce a definice časových norem.

» Hrubý odhad

» Využití historických údajů

» Kontinuální časové studie přímým měřením

» Systémy předem určených časů

Výběr vhodné metody měření spotřeby času

		OBJEM VÝROBY		
		Vysoký	Střední	Nízký
CELKOVÝ ČAS	Dlouhý	Momentkové pozorování Kontinuální čas. Studie	Momentkové pozorování Kontinuální čas. Studie	Expertní odhady Momentkové pozorování Historická data
	Střední	Momentkové pozorování Kontinuální čas. Studie Systém předem urč. časů	Momentkové pozorování Kontinuální čas. Studie	Expertní odhady Historická data Kontinuální čas. Studie
	Nízký	Systém předem urč. časů	Kontinuální čas. Studie Systém předem urč. časů	Kontinuální čas. Studie Expertní odhady

- Měřit spotřebu času můžeme za předpokladu
 - » Pracovník je kvalifikovaný
 - » Vykonává se stanoveným pracovním postupem
 - » Má dostatečný objem produkce

Důvod k měření času práce

- Cíl měření
 - » Racionalizace práce
 - » Definice norem spotřeby času
- Důvody měření
 - » Nová práce, výrobek, postup
 - » Změna v postupu, materiálu, podmínek práce
 - » Reklamace časových norem
 - » Potřeba optimalizovat úzké místo
 - » Porovnání alternativních metod
 - » Redukce nákladu
 - » Odměňování pracovníku

Metody přímého měření

- Poskytují informace o struktuře a využití časového fondu
- Poskytuje informace o době trvání jednotlivých pracovních i nepracovních dějů
- Slouží pro účel normování i racionalizace práce
- Nástroje pro realizaci: papír, tužka, stopky
(kamera software atd.)

Stanovení počtu měření

$$n = \left(\frac{z * s}{k * \bar{X}} \right)^2$$

- n – počet měření
- z – vychází z tabulky spolehlivosti, konfidenční interval (z=1,96 pro 95% spolehlivost)
- s – směrodatná odchylka
- k – přípustná chyba v procentech
- X – aritmetický průměr z měření

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$$

Typ výroby	Délka úkonu	Koeficient rozpětí K_r pro časy ruční a strojně ruční
kusová a malosériová	do 0,15 min.	2,0
	do 0,50 min.	1,7
	nad 0,55 min.	1,5
sériová	do 0,1 min.	2,0
	do 0,3 min.	1,8
	nad 0,3 min.	1,5
hromadná	do 0,3 min.	1,5
	nad 0,3 min.	1,3

Přímé měření

- Snímek operace
- Snímek pracovního dne
 - » Jednotlivce
 - » Hromadný
 - » Čety
 - » Vlastní
- Snímek dvojstranného pozorování
- Snímek průběhu práce (snímek prac. dne)
- Filmový snímek
- Chronometráž (úseky a měřící body)
 - » Plynulá
 - » Výběrová (transporty)
 - » Obkročná (nepravidelné činnosti)

Počet sledovaných pracovníků	Interval pozorování a zápis
3-6	1 minuta
7-12	2 minuty
13-18	3 minuty
19-25	5 minut

Činnosti	Počet a spotřeba času v min				
	5	6-10	11-15	16-25	26 víc
Porady					40
Telefony					
Pošta					
Návštěvy					65
Studium					
atd.					

Prostředky pro měření

- Stopky
- Pozorovací listy
- Fotoaparát
- Videokamera
- PDA, Notebook s předdefinovanými zkratkami

Systemy předem určených časů (PTS)

- » Přímé měření x systémy předem určených časů
- » Principy systémů předem určených časů
- » V praxi používané systémy
- » Porovnání systémů
- » Výhody a nevýhody předem určených časů

Přímé měření x systémy předem určených časů

Přímé měření

- Potřebujeme stopky
- Provádíme hodnocení výkonu pracovníka
- Není citlivá na Ergonomii
- Není citlivá na použité Metody

Systémy předem určených časů

- Stopky nejsou nutné
- Neprovádíme hodnocení výkonu pracovníka
- Citlivá na Ergonomii
- Citlivá na použité Metody

Systémy předem určených časů (PTS)

První systém předem určených časů byl vyvinut **A. B. Segurem** okolo roku 1925

Segur definoval, že:

- **Existuje souvislost mezi pohybem a časem**
- Časy, které potřebují odborníci (kvalifikovaní dělníci) na vykonání jednotlivých pohybů jsou shodné
- Čas potřebný na vykonání záleží na tom, jakým způsobem je práce vykonána



Methods Time Analysis

Systémy předem určených časů

Technika časových studií

Filozofie pohybových studií



Systémy předem určených (pohybových) časů
Predetermined (Motion) Time Systems

***... spočívá ve využití časových studií
a pohybových (mikropohybových) technik
za účelem určení a přiřazení časů specifikovaným
základním pohybům
...pohyby a jejich příslušné časy byly zaznamenány do
(datových) tabulek.***

Systemy předem určených časů

Měření práce se tak stalo záležitostí:

- **Stanovení nejlepšího vzorce základních pohybů** potřebných k vykonání určitého výkonu
- **Přiřazení příslušného předem určeného času** (z datové tabulky) každému základnímu pohybu v tomto vzorci
- **Stopky** jsou zapotřebí jen k měření strojního času

V praxi používané systémy PTS:

- The Work-Factor System
- MODAPTS (Modular Arrangement of Predetermined Time Standards)
- MTM (Methods Time Measurement)
- UMS (Universal Maintenance Standards)
- USD (Unified Standard Data)
- UAS (Universelles Analysier System)
- **MOST (Maynard Operation Sequence Technique)**

...a další



Přehled metod MTM

■ **MTM 1**

- » Základní systém, ze kterého vychází většina řešení v oblasti předem určených časů
- » Vyžaduje detailní popis a rigidní definici jednotlivých aktivit, pohybů a pod
- » Výhodné použití zejména ve velkosériové a hromadné výrobě (velmi časté činnosti s krátkým trváním - do 30 sekund).

■ **MTM-SD** - standard daten : MTM pro velkosériovou výrobu - detailní

■ **MTM-UAS** (Uviveselles Analysier-System):

- » Druhá generace údajů MTM-1
- » Výhodný pro dávkovou výrobu s dlouhými operačními časy (více než 4 minuty)

■ **MTM - MEK** (MTM für die Einzel- und Kleinserienfertigung)

- » Třetí generace systémů založených na statistické analýze údajů MTM-1
- » Navržen pro měření malého počtu opakovaných činností v kusové výrobě (one-of-kind production), kde je dlouhý operační čas (více než 21 minut)

Principy předem určených časů

Nepřímé metody měření práce umožňují na základě předem určených časů stanovit plánované časy „připravené k použití“

- Pohybové postupy lidí se dají popsat základními/elementárními pohyby
- 60% pohybů ovlivňujících čas v pracovních postupech lze popsat jako **sáhnout, uchopit, přinést, umístit, uvolnit**
- Jsou definované veličiny, na kterých závisí potřeba času nutná pro jejich vykonání, např. délka pohybu, kontrola pohybu (obtížnost uchopení nebo uložení)

Druh aktivity

A Index spotřeby času
1

Způsob stanovení indexů

Experimentálně, to znamená, že data byly získány praktickou zkušeností, tj. pozorováním a experimenty.

Jsou stanoveny pro dostatečně kvalifikovaného pracovníka, pracujícího s normálním výkonem, za optimálních pracovních podmínek.

Používané časové jednotky

TMU = Time Measurement Units

1 hodina = 100 000 TMU

1 minuta = 1 667 TMU

1 sekunda = 27,78 TMU

1 TMU = 0,00001hod

1 TMU = 0,0006 min

1 TMU = 0,036 s

Systémy předem určených časů

■ Výhody PTS

- » Odpadnutí problému subjektivity stanovení úrovně výkonnosti (předem určené časy základních pohybů představují průměrný výkon průměrného dělníka, tj. úroveň výkonnosti 100%)
- » Zajišťují stejnou úroveň a vysokou přesnost norem času
- » Možné použití i pro stanovení časů budoucích, projektovaných operací
- » Možné použití pro racionalizaci pracovního postupu, organizaci a uspořádání pracoviště

■ Omezení PTS

- » Zjišťování času operací ovlivňovaných strojem (strojní časy – stopky)
- » Systémy nejsou univerzálně použitelné pro všechny typy operací
- » Podmínkou pro kvalitní analýzu je kvalitní trénink a příprava pozorovatele

MOST (Maynard Operation Sequence Technique)

- » Co je MOST
- » Postup při tvorbě modelu
- » Produktivní x neproduktivní časy
- » Koncepce a rodina MOST
- » Basic MOST

MOST

- **MOST = Maynard Operation Sequence Technique**
 - » Systém předem definovaných časových hodnot
 - » Citlivá metoda
 - » Simulace před implementací
 - » Přesné standardy
 - » Aplikace v různých odvětvích průmyslu
 - » Používá základní aktivity (kombinace pohybů)
 - » Analyzuje přemísťování objektů
 - » Přemísťování popisuje Sekvenčním modelem
 - » Časové indexy jsou přiděleny k základním aktivitám

A B G A B P A

MOST

- Autorem koncepce je **Kjell Zandin (Švédsko)**
- Koncepce MOST vychází z toho, že **práce je v podstatě vydávání energie za účelem splnění určitého úkolu**

$$\begin{array}{ccccccc} P & = & F & * & s & / J / \\ \text{PRÁCE} & = & \text{SÍLA} & * & \text{VZDÁLENOST} & & \end{array}$$

- Jednoduše řečeno: **práce je přemísťování hmoty či objektu**

Postup při tvorbě modelu

- Odpověď na následující otázky:

1. Jaký předmět přemísťujeme

» Lehký

- 40 cm x 40 cm x 40 cm a méně
- do 7 kg

» Těžký

- při uchopení předmětu lze pozorovat váhání nebo pauzu, potřebnou k dosažení dostatečné svalové síly k přemístění objektu.

Postup při tvorbě modelu

2. Jakým způsobem tento předmět přemísťujeme

- » přemístění volně prostorem
 - A B G A B P A
- » v kontaktu, ve spojení nebo v omezení s jiným objektem
 - A B G M X I A
- » s použitím nějakého ručního nástroje
 - A B G A B P __ A B P A

Postup při tvorbě modelu

3. Co dělá operátor, aby získal předmět?

» A B G

4. Co dělá operátor, aby odložil předmět?

» A B P

5. Co dělá operátor po odložení předmětu?

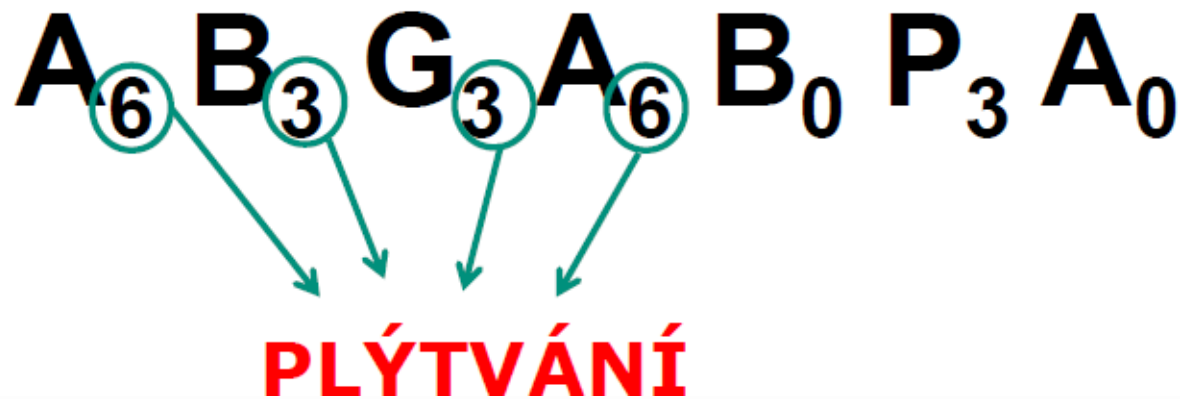
» A

6. Je nezbytné danou aktivitu vykonávat?

» A B G

MOST – nástroj ke zlepšení

- Operátor jde 6 kroků pro součástku, která je umístěna v přepravce na zemi, blokována ostatními součástkami, vezme ji, navrací se 6 kroků zpět na pracoviště a umístí ji s lehkým tlakem do sestavy



Produktivní x neproduktivní časy

- Metodika MOST umožňuje identifikovat produktivní a neproduktivní časy a následně určovat poměr „přidané hodnoty“ dané činnosti
- Za **neproduktivní činnosti** jsou považovány pohyby těla, které jsou popsány parametry A a B
- Produktivní** jsou všechny ostatní činnosti

A₆ B₃ G₃ A₆ B₀ P₃ A₀

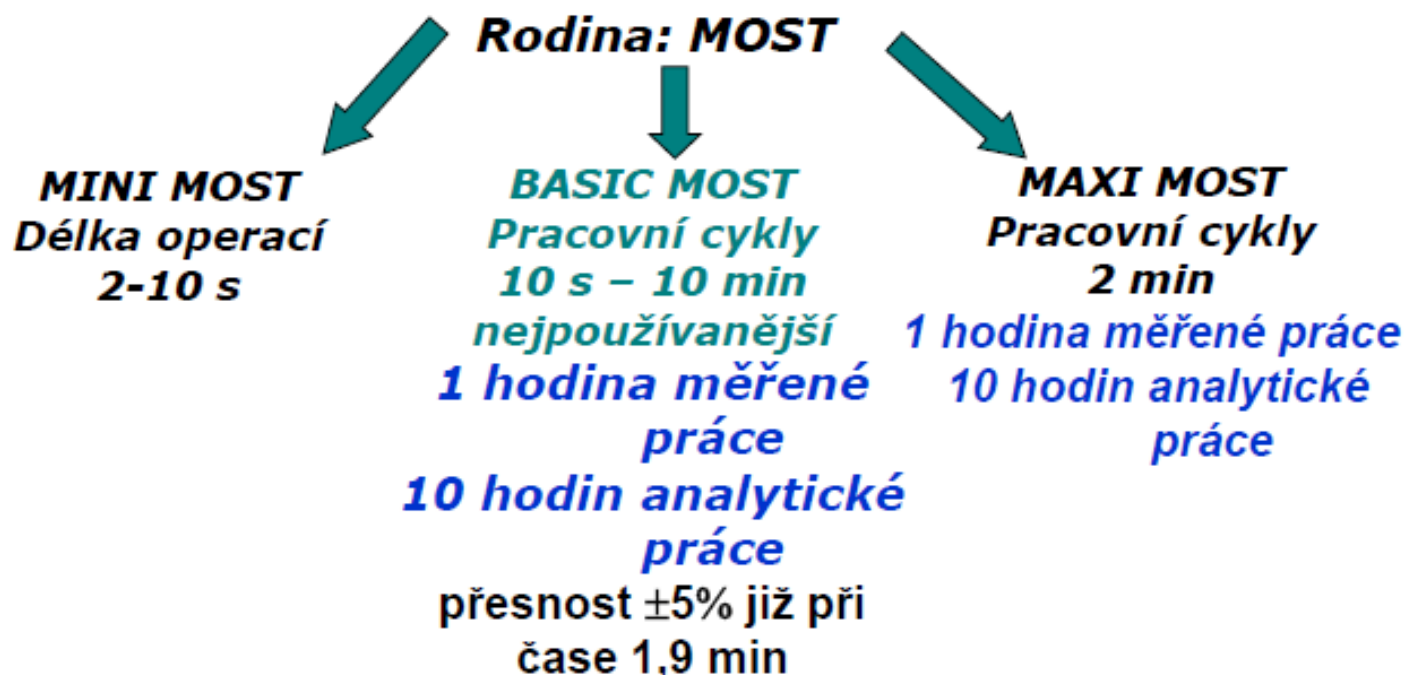
- Poměr Produktivní/Neproduktivní: $6 (3+3) / 15 (6+3+6) = 0,4$

MOST x přímé měření

MOST	Přímé měření
<p>Objektivita - systémy jsou tvořeny se zabudovanou 100% výkonností, zahrnujeme pouze činnosti nutné na vykonání operace</p> <p>Časová náročnost - při Basic MOST stačí na kameru zaznamenat 2 cykly a mít informace o tom, zda všechny činnosti jsou nezbytné pro vykonání dané práce</p> <p>Standardy - v případě, že známe činnosti, které je třeba vykonat a v jakém pořadí a rozmístění na pracovišti, možno tvořit standardy v předstihu</p> <p>Zlepšování - Vysoké indexy poukazují na vysokou spotřebu času (především pohyb těla a akce na určitou vzdálenost) a jsou podnětem na zlepšení</p>	<p>Subjektivita - nutno posoudit výkonnost operátora, zahrnuje činnosti tak, jak je operátoři vykonávají (záleží na zkušenostech analytika)</p> <p>Časová náročnost - nároky na dostatečné množství náměrů (nároky na to, aby výroba skutečně probíhala a za stejných podmínek)</p> <p>Standardy - je třeba, aby operátoři byli dostatečně zapracovaní - nemožno tvořit v předstihu</p> <p>Zlepšování - pouze odráží stávající stav, neukazuje potenciál na zlepšení</p>

Koncepce a rodina MOST

- primární jednotky práce již nejsou pohyby, **ale aktivity (soubory pohybů)** zabývající se přemísťováním objektů
- univerzální sekvenční modely na základě standardních sekvencí (pohybových prvků)



Rodina MOST – jednoduchý přehled

■ Mini MOST

- » Opakující se operace s krátkým cyklem (2 – 10s)
- » Četnost více než 1500 x za týden

■ Basic MOST

- » Nejčastěji používaný, všeobecně použitelný u operací v trvání 10s – 10 min
- » Četnost asi 150 – 1500 x za týden

■ Maxi MOST

- » Neopakující se operace s dlouhým cyklem (desítky minut až hodiny)
- » Četnost méně než 150 x týdně

■ Admin MOST

- » Administrativní operace, obdoba basic MOST

Basic MOST

- » Přehled sekvenčních modelů pro Basic MOST
- » Sekvence obecné přemístění
- » Sekvence řízené přemístění
- » Sekvence použití nástroje
- » Sekvence ruční jeřáb
- » Formulář pro Basic MOST

Basic MOST sekvenční modely

1. Obecné přemístění

- manuální přemístění objektu z jednoho místa na druhé

získat
ABG

položit
ABP

návrat
A

- | | | | |
|---|----------|---|-----------------------------------|
| ■ | A | – | akce na určitou vzdálenost |
| ■ | B | – | pohyb těla |
| ■ | G | – | získání kontroly |
| ■ | P | – | umístění |

- 50% veškeré manuální činnosti**

Basic MOST sekvenční modely

2. Řízené přemístění

- přemístění objektu, který v průběhu přemístění zůstává v kontaktu s nějakým povrchem nebo je připojen k jinému objektu

získat
ABG

přemístit / spustit
MXI

návrat
A

- M – přesun řízený
- X – strojní čas
- I – vyrovnání

- **33% činností ve strojní dílně**

Basic MOST sekvenční modely

3. Použití nástroje

- **kombinace obecného a řízeného přemístění**
- **pro zjednodušující analýzu aktivit spojených s použitím nástroje**
- ABG získat objekt nebo nástroj
- ABP položit objekt nebo nástroj
- F;L;C;S;M;R;T použít nástroj
- ABP odložit objekt nebo nástroj
- A návrat

Basic MOST sekvenční modely

4. Ruční jeřáb

- **přemísťování objektu s pomocí ručního jeřábu pro manipulaci s těžkými objekty**

A T K F V L V P T A

- | | | |
|-----|---|----------------------------|
| ▪ A | – | akce na určitou vzdálenost |
| ▪ T | – | transport |
| ▪ K | – | zaháknout a vyháknout |
| ▪ F | – | uvolnit objekt |
| ▪ V | – | vertikální přemístění |
| ▪ L | – | transport s břemenem |
| ▪ P | – | umístění |

DATA KARTA pro BasicMOST

POUŽITÍ									
ADP		ADP		ADP		ADP		ADP	
Druh		Druh		Druh		Druh		Druh	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	
Použití		Použití		Použití		Použití		Použití	

Sekvence Obecné přemístění

Získat objekt

ABG

Položit objekt

ABP

Návrat operátora

A

A – Akce na určitou vzdálenost

- **Action Distance**
- Používá se k analýze všech prostorových přemístění či akcí prstů, rukou či chodidel, a to buď se zatížením nebo bez zatížení
- Jakékoli řízení těchto akcí ze strany okolí vyžaduje použití jiných parametrů

ABG Získat		ABP Položit	A Návrat	Obecné Přemístění		Akce na určitou vzdálenost			
index x10	Akce na určitou vzdálenost	A	Pohyb těla	B	Získání kontroly	G	Umístění	P	index x10
0	≤ 2 in. (5 cm)		žádný pohyb těla		Bez získání kontroly Držet		Bez umístění Držet Hodit		0
1	Na dosah				Uchopit lehký objekt Uchopit lehký objekt Simo		Odložit Volné tolerance		1
3	1 – 2 kroky		sednout bez ustavení stát bez ustavení lehnout se a napřímít 50 %		Získat Ne-simo Získat těžký/objemný Získat neviděný Získat blokováný Promíchaný Rozpojit,Shromáždit		Volné tolerance při nevidění Umístit s ustavním Umístit s lehkým tlakem Umístit s dvojitým umístěním		3
6	3 – 4 kroky		lehnout se a napřímít				Uložit s péčí Uložit s přeností Uložit neviděný Uložit blokováný Uložit velkým tlakem Uložit s mezipohyby		6
10	5 – 7 kroků		sednout Vstát						10
16	8 – 10 kroků		lehnout se a sednout, Vylézt Vzhůru, Slézt dolů, Vstát a lehnout se, Dvěma						16

Index	Kroky	Vzdálen (ft)	Vzdálen (m)
24	11-15	38	12
32	16-20	50	15
42	21-26	65	20
54	27-33	83	25
67	34-40	100	30
81	41-49	123	38
96	50-57	143	44
113	58-67	168	51
131	68-78	195	59
152	79-90	225	69
173	91-102	255	78
196	103-115	288	88
220	116-128	320	98
245	129-142	355	108
270	143-158	395	120
300	159-174	435	133
330	175-191	478	146

A – Akce na určitou vzdálenost

- **A₀ - Blízko**

- » Jakékoli přemístění prstů, rukou nebo nohou na vzdálenost menší nebo rovnou 5 cm
- » Časy překonání těchto krátkých vzdáleností jsou zahrnuty v rámci parametrů Získání kontroly a Umístění

- **A₁ - Na dosah**

- » Akce jsou omezeny na oblast vymezenou obloukem natažené paže, otáčené kolem ramene
- » Tato oblast se rozšiřuje o krátké sehnutí nebo otočení těla v pase

- **A₁ - Na dosah**

- » Hodnota A1 se také vztahuje k akcím celé nohy či části nohy pod kotníkem, které představují sáhnutí po nějakém objektu - páce či pedálu
 - » Posune-li se však trup těla, musí být akce považována za krok (A₃)

Děkuji za pozornost