

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Lektor :** Jan Frinta

**Cvičení :** Projektování a racionalizace práce ,základy systému MTM -1 (praktické příklady rozborů ,resp. racionalizace práce).

**Úkoly :** **Př. 1.** Proveďte analýzu práce a stanovte spotřebu času na určené operace pomocí metody (tabulek) MTM – 1. Cílem je orientace v tabulkách a vytváření sekvencí.

Postup práce: Ze zásobníku vyber po jedné podložce levou i pravou rukou a umístít je na dva čepy. Zásobníky s podložkami jsou ve vzdálenosti 20 cm od čepů.

Řešení: V příslušné tabulce odečte čas hodnoty v TMU pro vykonávané pohyby obou rukou. Zjištěné hodnoty se zpravidla uvádí v přehledné tabulce s popisy.

Popis, Levá ruka	Četnost pohybů	Symbol	TMU	Symbol	Četnost pohybů	Popis, Pravá ruka
Sáhnout po I podložce	1	R20C	11,4	R20C	1	Sáhnou po Podložce
Uchopit podložku dotykem	1	GS	0,0	GS	1	Uchopit podložku dotykem
Posunout podložku K okraji zásobníku	1	M6A	4,1	M6A	1	Posunout podložku k okraji zásobníku
Uchopit podložku dvěma prsty	1	GIA	2,0	GIA	1	Uchopit podložku dvěma prsty
Přenést podložku k čepu	1	M20C	11,7	M-B	1	Přenést podložku přibližně ke směru k čepu
Umístít podložku na čep	1	P 2SE	16,2			
Pustit podložku prsty	1	RL 1	2,0	M2C	1	Dokončující pohyb přenesení
			16,2			Umístění podložky na 2 čep
			2,0	P2SE	1	Pustit podložku prsty
				RL 1	1	

Výsledný čas operace činí (pro TMU **65,6**), přibližně **2,4 s**.

Skutečný změřený čas připadající na operaci (např. ve srovnání s technologickým postupem) ve srovnání s tabulkovým odhadem času se stává podkladem pro detailní analýzu dílčích úkonů - racionalizaci vykonávané činnosti.

**Úkoly :** **Př. 2.** Na příkladě pracovní operace ( zasouvání kolíků do otvorů) postupujte podle jednotlivých kroků myšlenek racionalizátora – pomocí rozboru MTM -1.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Popis situace :

Na pracovním stole leží před pracovníkem přípravek (deska) rozměrů 200x150 mm.

V desce je zhotoveno 30 otvorů o průměru 10 mm v pěti řadách nad sebou. Ve vzdálenosti 40 cm je umístěn zásobník (krabice), ve které jsou umístěny kolíky o průměru 10 mm a délky 50 mm.

Otvory v desce mají malou toleranci vůči kolíkům, takže je při zasouvání třeba lehkého tlaku.

Úkolem pracovníka je postupně zasouvat 30 kolíků do otvorů přípravku (nejprve pracuje jednou rukou).

MTM -1 rozbor a záznam současně popsaného stavu vykonávané práce.

Postup 1:	Pozn.	LR (Levá ruka)	TMU	PR (Pravá ruka)	Poznámka
			16,8	R40C	ke kolíku
			7,3	G4A	kolík (uchopit)
			18,5	M40C	k otvoru v desce
			/	G2	přehmátnutí
			/	T90S	ruky o 90°
			16,2	P 2SE	do otvoru prům. 10
			2,0	RL1	kolík
			Σ 60,8	- TMU	pro jeden kolík

Čas zasunutí jednoho kolíka do otvoru v přípravku je 60,8 TMU a na celou operaci (60,8 x 30) pak je celkem 1824 TMU.

Z celé analýzy je zřejmé, že pohyby sahat(R) a přemístit (M) spotřebují více času TMU díky vzdálenosti 40 cm. Racionalizujeme přiblížením krabice k přípravku o 20 cm (zkrácení drah).

Postup 2:	Pozn.	LR	TMU	PR	Poznámka
			11,4	R20C	ke kolíku
			7,3	G4A	kolík
			11,7	M20C	k otvoru

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	/	G2	)	na kolíku
	/	T90S		
	16,2	P2SE		do otvoru
	2,0	RL1		
$\Sigma$	48,6			

Čas na zasunutí jednoho kolíku je 48,6 a pro celou operaci pak 1458 TMU. Zkrácením vzdálenosti na polovinu ( 20 cm) „ušetříme „20% času v TMU .

**POSTUP 3:**

Pozn.	L R	TMU	P R	Pozn.
ke kolíku	R20C	11,4	R20C	ke kolíku
		7,3	G4A	
	G4A	7,3		
ruka k otvoru M – B		11,7	M20C	k otvoru
	( G 2	/	G 2 )	
	T 90 S	/	T90S	
		16,2	P2SE	do otvoru
k otvoru	M 2 C	2,0		
do otvoru	P2SE	16,2		
	R L 1	2,0	R L 1	
		$\Sigma$ 74,1		- TMU pro dva kolíky

Čas na jeden kolík je 37,05 TMU a na celou operaci ( 37,05 x 30 ) je pak 1111,5 TMU .

Při pracovním postupu oběma rukama současně vzniká úspora v porovnání s předešlým postupem o 24% ,což je zvýšení produktivity práce o 32%.

### POSTUP 4:

Jak je zřejmé z analýzy pro obě ruce v minulém rozboru je třeba nasazení kolíků při úzké toleranci nejprve jednou rukou a následně potom druhou rukou!

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Provedeme-li úpravu otvorů ,aby se snížilo P2SE na P1SE (sražení hrany otvorů a uvolnění), je možné tyto pohyby vykonávat oběma rukama zároveň.. Tím opět je možné zkrátit čas pracovního postupu.

POSTUP 4:	Pozn.	LR	TMU	PR	Pozn.
	ke kolíku	R20C	11,4	R20C	ke kolíku
			7,3	G4A	
		G4A	7,3		
	ruka k otvoru	M20B	11,7	M20C	k otvoru
	(	G 2	/	G 2	)
		T 90 S	/	T90S	
			5,6	P1SE	do otvoru
	k otvoru	M 2 C	2,0		
	do otvoru	P1SE	5,6		
		R L1	2,0	R L 1	
		$\Sigma$ 45,3			- TMU pro dva kolíky

Při porovnání s postupem č.3 zjišťujeme úsporu času 39% a zvýšení produktivity práce o 64%.

**POSTUP 5 :** Dalším racionalizačním nápadem je zlepšit uchopení součástek, pokud možno jednotlivě bez vyhledávání ap. Nebudeme vyhledávat kolíky v krabici , ale využijeme velmi osvědčených skluzů pro lehké uchopení jednotlivých kolíků oběma rukama .

Pracovní postup (rozbor) po této úpravě je následně uveden.

–	Pozn.	LR	TMU	PR	Pozn.
		R20A	7,8	R20A	
		G1A	2,0	G1A	
		M20C	11,7	M20C	
	(	G 2	/	G 2	)
		T90S	/	T90S	
		P1SE	5,6	P1SE	

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

R L 1

2,0

R L 1

$\Sigma$  29,1 - TMU pro dva kolíky

Provedme rekapitulaci uplatněné racionalizace v jednotlivých krocích. Zkušený racionalizátor některá pro něj jednoduchá racionalizační kroky sdruží. Konečný čas na jeden kolík je 14,6 TMU a na celou operaci (14,6 x 30) je pak čas 436,5 TMU. Použití speciálních zásobníků (skluzů –min. investice je možno bez problému vykonávat v zorném poli práci oběma rukama.

Celková úspora oproti postupu č.1 je 76% a zvýšení produktivity práce je o 417% .

Příklady na jednoduchou racionalizaci práce je třeba vždy řádně promyslet do účelných detailů, která se odmění vysokým účinkem.

Literatura : /1/ Fusko Z.,Zapletal Č.:Příručka pro podnikovou prax ,Prága Bratislava 1971,156 s.

/2/ Obrázková učebnice MTM, IMPRO - TST , Praha 1968.

/3/ M.Král : Metody a techniky užití v ergonomii, VÚBP(NIVOS-BP), Praha 2001,155 s.

/4/ Zelenka A.,Preclík,V.,Haninger,M. :Projektování procesů obrábění a montáží ,  
ČVUT Praha 1999.ISBN ,190 s.

/5/ Sáblík J., Buranská L., : Ergonómia ,návodý na cvičenia, SVŠT Bratislava 1987,197 s.

/6/ Učební texty pro kurz MTM 1,2,USD ,Československý komitét pro vědecké řízení a Institut  
poradenství, Praha 1969.