

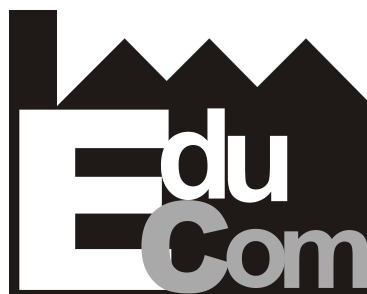


Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Systemy předem určených časů

Jan Vavruška
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Průmyslové inženýrství

Technická univerzita v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

TU v Liberci



P – Umístění

- **Placement**
- Umístění se vztahuje na akce, vyskytující se v závěrečné etapě přemístění objektu za účelem ustavení objektu, jeho orientování nebo spojení s jiným objektem předtím, než je kontrola nad objektem uvolněna
- V zásadě se hodnota indexu pro parametr umístění vybírá podle obtížnosti, vyskytující se v průběhu umístění
- Umístění zahrnuje omezený počet vsunutí (do 5 cm) jakožto součást umístění
- Pro vsunutí větší, než je uvedeno, se musí použít kombinace sekvencí Obecné přemístění a Řízené přemístění

Index x10	ABG	ABP	A		Index x10				
	Ziskat	Poiožít	Navrát	Navrát					
Obecné Přemístění									
	Akce na určitou vzdálenost	A	Pohyb těla	B	Získání kontroly	G	Umístění	P	
0	≤ 2 in. (5 cm)		Žádný pohyb těla		Bez získání kontroly Držet		Bez umístění Držet		0
1	Na dosah				Uchopit lehký objekt Uchopit lehký objekt čímo		Odižít Vonné tolerance		1
3	1 – 2 kroky		Sehnout bez ustavení Vstát bez ustavení Sehnout se a napřít 50 %		Ziskat Ne-smo Ziskat těžký/objemný Ziskat měřidlo Ziskat blokovany Promíchany Přepoji/čtrnázst		Vonné tolerance při nevidění Umístit s ustavením Umístit s lehkým tlakem Umístit s dvojitým umístěním		3
6	3 – 4 kroky		Sehnout se a napřít				Uložit s pěti Uložit s přenosní Uložit neviděný Uložit blokovany Uložit velkým tlakem Uložit s mezpohyby		6
10	5 – 7 kroků		Sehnout Vstát						10
16	8 – 10 kroků		Sehnout se a sehnout, Vylézt nahoru, Glezt dolů, Vstát a sehnout se, Dvěřít						16

P – Umístění

■ **P₀ - Odhodit objekt (objekty)**

- » Umístění se neprovádí
- » Objekt je uvolněn v průběhu předcházejícího přemístění (parametr akce na určitou vzdálenost)
- » Bez umísťovacích pohybů nebo pauzy za účelem situování na určitý cíl

■ **P₀ - Zvednout objekt (objekty)**

- » Umístění se neprovádí, objekt je zvednut a držen
- » K umístění dochází v pozdějším sekvenčním modelu

P – Umístění

■ P_1 - Odložit

- » Objekt se jednoduše umístí do **přibližné polohy** bez jakýchkoli zřejmých ustavujících či nastavujících pohybů
- » Toto umístění vyžaduje nízkou mentální, vizuální nebo svalovou kontrolu

■ P_1 - Volné tolerance

- » Objekt je umístění do konkrétnější polohy, než je poloha u parametru Odložit, avšak tolerance jsou takové, že k jeho umístění je zapotřebí jen velmi malý rozsah mentální, vizuální nebo svalové kontroly
- » Vůle mezi souvisejícími součástmi je natolik velká, že k uložení či umístění objektu je nutný jen jeden ustavující pohyb bez použití tlaku (umístění podložky na šroub)

P – Umístění

- **P₃ - Volné tolerance při nevidění**
- Podmínky jsou podobné jako u parametru získání kontroly s týmž názvem
- V takovéto situaci musí operátor hmatat kolem na místě umístění předtím, než se může uskutečnit umístění při volných tolerancích

P – Umístění

■ P₃ - Ustavení

- » Ustavení jsou definována jako korigující akce, vyskytující se v bodě umístění a způsobené obtížností při manipulaci s objektem, těsností lícování, nedostatkem symetrie k sobě patřících součástí nebo nepohodlnými pracovními podmínkami
- » Tato nastavení se vnímají jako vynaložení zřejmého úsilí, jako váhání nebo korigující pohyby v bodě umístění za účelem ustavení objektu, orientování objektu nebo zasazení objektu
- » Příklad:
 - Umístění matice na šroub

P – Umístění

■ P₃ - Lehký tlak

- » V důsledku těsných tolerancí nebo povahy umístění je nutné použít svalovou sílu k umístění objektu, i když by počáteční umísťovací akci bylo možno klasifikovat jako umístění s volnými tolerancemi
- » Příklad:
 - Umístěte navlhčenou známku na obálku
 - Zatlačte připínáček do korkové desky
 - Vsuňte elektrickou zástrčku do zásuvky

P – Umístění

■ P₃ - Dvojité umístění

- » V průběhu celkové umísťovací aktivity se vyskytnou dvě zřetelná umístění
- » Příklad:
 - Smontovat dvě součásti držené přípravkem, kdy se nejprve šroub umístí do otvoru v obou součástech, a pak se druhou rukou na šroub umístí podložka

P – Umístění

■ P₃ - Dvojitě umístění

- » Tento parametr lze aplikovat na objekt, který je po obecném přemístění ustavován ke dvěma různým značkám, které jsou od sebe vzdáleny do 10 cm
- » V případě, že vzdálenost mezi značkami je větší než 10 cm, jsou zapotřebí speciální časy pro pohyb očí, které vyžaduje dodatečná péče při umístění (P₆)

P – Umístění

■ P₆ - Péče a přesnost

- » Výjimečná péče je nutná k umístění objektu do úzce vymezené polohy vzhledem k jinému objektu. Výskyt této varianty je charakterizován zřetelně pomalým pohybem při umísťování v důsledku vysokého stupně koncentrace, potřebné pro mentální, vizuální a svalovou koordinaci
- » Příklad:
 - Navlečte niť do jehly
 - Umístěte pájedlo do uzavřeného proudového spojení

P – Umístění

■ P₆ - Velký tlak

- » V důsledku velmi těsných tolerancí, nikoli samotné hmotnosti objektu, je nutný vysoký stupeň svalové síly k přesnému umístění objektu
- » Velký tlak, který se v praxi jen zřídka vyskytuje, lze snadno rozpoznat jako opětné uchopení objektu, jako napnutí svalů a přípravu těla před uplatněním tlaku
- » Příklad:
 - Umístěte knihu do velmi těsné mezery mezi knihami na regálu s knihami

P – Umístění

■ **P₆ - Neviděný nebo blokový**

- Podmínky jsou podobné jako u parametru získání kontroly se stejným názvem
- Přístupnost k bodu umístění je omezena, neboť nějaká překážka buď brání operátorovi vidět bod umístění, nebo vytváří rukám nebo prstům bariéru při pokusu umístit objekt
- Je-li poloha pro umístění neviděná, operátor musí hmatat kolem místa umístění předtím, než může objekt skutečně umístit (normálně s ustavením)
- Když se vyskytne překážka, je nutno prsty nebo rukama pracovat kolem přepážky před umístěním objektu s ustavením

P – Umístění

■ P₆ - Mezipohyby

- » Je nutno provést několik mezipohybů objektem před jeho umístěním do konečné polohy
- » Tyto mezipohyby jsou nutné, neboť povaha objektu brání přímému umístění
- » U těžkých, objemných a obtížně manipulovatelných objektů se tento parametr rozpozná jakožto série umístění, posunů uchopení a přemísťovacích akcí, vyskytujících se před konečným umístěním
- » Tato dodatečná manipulace je nutná k překonání nepříhodné povahy objektů

Příklady

1. Umístí podložku na šroubek
2. Umístí el. kabel do zástrčky s lehkým tlakem ...
3. S několika pomocnými pohyby umístí pružinku do sestavy výrobku ...
4. Odloží těžký kufr na zem ...
5. Drží smontovanou sestavu v ruce ...
6. Umístěte ruční páječku přesně na elektrický spoj na integrované desce ...
7. Umístí matici na šroub ...
8. Odloží hotový výrobek s volnou tolerancí do přepravky ...

Obecné přemístění – příklady

1. Chůze 162 kroků
2. Stohování hotových výrobků ...
3. Získání 3 kancelářských sponek ...
4. Umístění součástky s péčí do zakládání ...
5. Hození odřezku materiálu do koše bez ohledu, zda se do koše trefím ...
6. Umístění podložky na šroub ...
7. Umístění matice na šroub ...
8. Získání kontroly nad těžkou krabicí ...
9. Umístění součástky s několika mezipohyby ...
10. Vstát z ergonomické židle bez pomocných pohybů (ustavení) ...

Obecné přemístění – příklady

11. Sáhnut pro výrobní součást na dosah ...
12. Před provedením montážní operace usednout na židli ...
13. Získat kontrolu nad tlačítkem, na které není vidět ...
14. Uchopit ze zásobníku hrst šroubků ...
15. Projdi dveřmi do druhé dílny ...
16. Šroub protáhni předvrtaným otvorem a umísti na něj podložku ...
17. Vrať se 2 metry zpět na pracoviště ...
18. Drž v ruce šroubovák pro další použití ...

Frekvence parametrů

- Činnosti, které se v rámci jednoho sekvenčního modelu opakují víckrát než jednou (například umístování několika objektů z hrsti) označíme do kulatých závorek
- Počet opakování zapíšeme za popis sekvenčního modelu také do závorek
- Vypočet se určí:
 - » sečtením indexových hodnot v závorkách
 - » vynásobením tohoto součtu počtem opakování
 - » přičítáním této hodnoty k ostatním indexovým hodnotám
 - » vynásobením výsledku koeficientem 10, aby byla získána hodnota v TMU

Obecné přemístění - příklad

- Operátor stojící u stolu vezme těžkou součást z podlahy a umístí ji na stůl. Vzdálenost stolu od součástí je 3 metry.
- Operátor odebere hotový výrobek ze stroje (lehce uchopitelný), přenesení jej 5 kroků ke stolu, volně odloží na stůl a vrátí se zpět. Tuto činnost zopakuje dvakrát.



Obecné přemístění - příklady

- Operátor vezme se zásobníku postupně 6 podložek a postupně je umístí na šroub.
- Vezměte prázdnou přepravku umístěnou na dosah a přeneste ji ke stroji vzdálenému 6 kroků (přepravku stále držíte).



Zdroje:

- [1] DEBNÁR, P., MACHALOVÁ, V., *Analýza úzkých míst*. Želevec: Academy of Productivity and Innovations
- [2] DEBNÁR, P., UŠÁK, V., *Analýza úzkých miest*. Želevec: Academy of Productivity and Innovations, 13. 3. 2006.
- [3] Interní materiály projektů společnosti API.
- [4] *IPA Magazín* [online]. [cit. 2007-3-2]. Dostupné z WWW: <<http://www.ipaslovakia.sk/slovník.aspx>>
- [5] KOŠTURIÁK, J., DEBNÁR, R., KRIŠŤÁK, J., BOLEDOVIČ, L., CHREBEŇOVÁ, D., CHAL', J., UHROVÁ, M., *Štíhlý podnik*. Žilina: Ipa Slovakia, 2005.
- [6] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z., *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006, 237 s., ISBN 80-86851-38-9
- [7] KOŠTURIÁK, J., KRIŠŤÁK, J., KYSEL, M., DEBNÁR, R.,: *Analýza a meranie práce*. Žilina: Ipa Slovakia, 2005.
- [8] Studijní materiály, ke cvičení do předmětu Studia metod a měření práce
- [9] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Nové cesty k vyšší produktivitě*. 1. vydání Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 307 s. ISBN 80-902235-6-7.

Děkuji za pozornost



Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom
CZ.1.07/2.2.00/15.0089

EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na
požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního
vzdělávacího systému "Výukový podnik"