



MOŽNOSTI SOFTVÉROVEJ PODPORY ANALÝZY A MERANIA PRÁCE

SOFTWARE SUPPORT CAPABILITIES OF WORK ANALYSIS AND MEASUREMENT

Juraj ŠEBO

Abstract

Work analysis and measurement involves techniques for timing, movement and difficulty measurement, which are used in the implementation of human labor, and which lead systematically to identify all the factors that affect the efficiency and economy of human labor, for the purpose of improvement. Currently, there are several software products enabling efficient support of work analysis and measurement. The paper describes one of these products and the possibility to measure work using simulation.

Key words

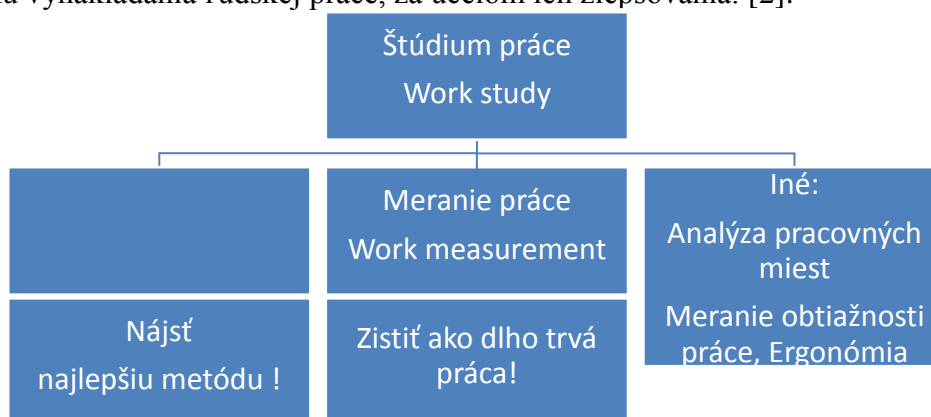
Simulation, Work Measurement, Software.

Úvod

V praxi výrobných podnikov sa hľadajú rôzne možnosti zefektívniť pracovné operácie. Jedným z nástrojov využiteľných v tejto oblasti je aj štúdium práce, resp. analýza a meranie práce. V súčasnosti existuje niekoľko softvérových produktov umožňujúcich efektívnu podporu analýzy a merania práce. V článku popisujeme jeden z týchto produktov a jeho možnosti pri meraní práce s využitím simulácie.

Charakteristika analýzy a merania práce (resp. štúdia práce)

Štúdium práce (obr. 1) predstavuje súbor metód skúmania pracovných činností s cieľom systematického zlepšovania úrovne pracovného procesu a vytváranie štandardov vo forme časových noriem a pracovných postupov. Štúdium práce sa zaoberá štúdiom ľudskej manuálnej práce, najmä efektívnym projektovaním a realizáciou manuálnej práce spolu so zavádzaním štandardov výkonov. Štúdium práce je všeobecný termín pre označenie postupov a techník merania času, pohybu a obtiažnosti, ktoré sa používajú pri realizácii ľudskej práce, a ktoré vedú systematicky k identifikácii všetkých faktorov, ktoré ovplyvňujú efektívnosť a ekonomiku vynakladania ľudskej práce, za účelom ich zlepšovania. [2].



Obrázok 1 Štúdium práce [upravené z 5, 2]



Dnes sa však častejšie v tejto súvislosti stretávame s pojmom analýza a meranie práce, ktorú je možné definovať ako systematické preskúvanie pracovných postupov s cieľom zlepšiť efektívnosť použitia zdrojov a zdefinovať normy času pre jednotlivé činnosti [1].

Existuje viacero dôvodov pre uplatnenie analýzy a merania práce (resp. štúdia práce). Krišťák [1] uvádza nasledujúce: zvyšujú produktivitu pri veľmi malých investíciách, definujú časové normy, prispievajú k zvyšovaniu bezpečnosti na pracovisku, úspory z použitia metód sú viditeľné hneď, môžu byť uplatňované v ľubovoľnom prostredí, sú relatívne ľahko aplikovateľné. Samozrejme existujú aj určité výhrady, napríklad neopodstatnený dôraz na sociálne aspekty práce, či nemožnosť kvantifikácie podielu a úlohy tvorivej a rutinnej práce.

Analýza práce:

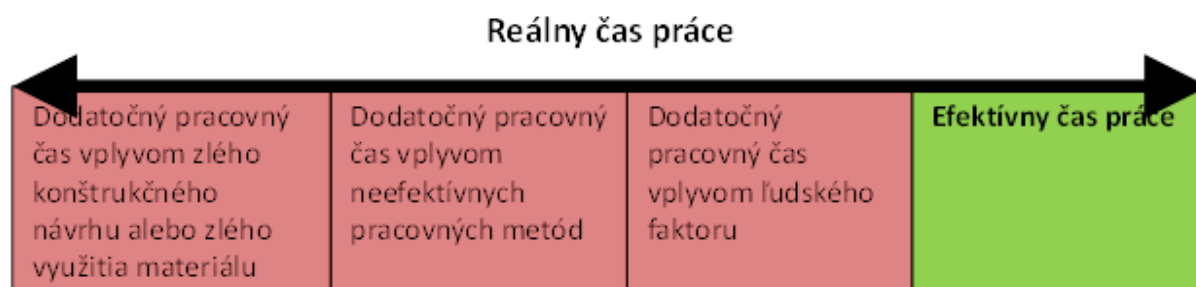
Pri analýze môžeme postupovať podľa PDCA cyklu [upravené z 1]:

1. Vyber prácu, ktorá má byť analyzovaná
2. Zaznamenaj relevantné fakty z priameho pozorovania a iných vhodných zdrojov
 - a. Záznam materiálového toku (napr. procesný diagram mat. toku, Senkeyov diagram)
 - b. Postupnosť procesov (napr. procesný diagram pracovníka, postupový diagram)
 - c. Záznamy časového priebehu (diagram viacstranného pozorovania, videozáznam, chronometráž)
3. Preskúmaj spôsob, akým je práca vykonávaná (prehodnoť jej účel, miesto, sekvenciu, osobu a spôsob).
4. Navrhni praktickejšiu a efektívnejšiu metódu
5. Hodnoť rôzne alternatívy porovnávaním efektívnosti nových metód s aktuálnou
6. Definuj novú metódu
7. Inštaluj novú metódu
8. Udržuj novú metódu

Meranie práce:

Meranie môže byť súčasťou analýzy práce (v bode 2) alebo samostatným nástrojom použiteľným na: objektivizáciu noriem spotreby práce, zistenie vyťaženia pracovníkov, strojov a zariadení, zistenie skutočnej spotreby času na vykonanie danej práce, zistenie rozdelenie spotreby času v priebehu pracovnej zmeny (jednotková práca, dávková práca, oddych, ...), porovnanie časov nutných pre účelný priebeh pracovného procesu so zbytočnými, porovnanie časov skutočného trvania určitého deja zistené meraním od normatívnych, ktoré predpisuje norma času, a vyhľadanie príležitosti na zlepšenie v pracovnej činnosti [3].

Možnosti znižovania spotreby času prezentuje obrázok 2.

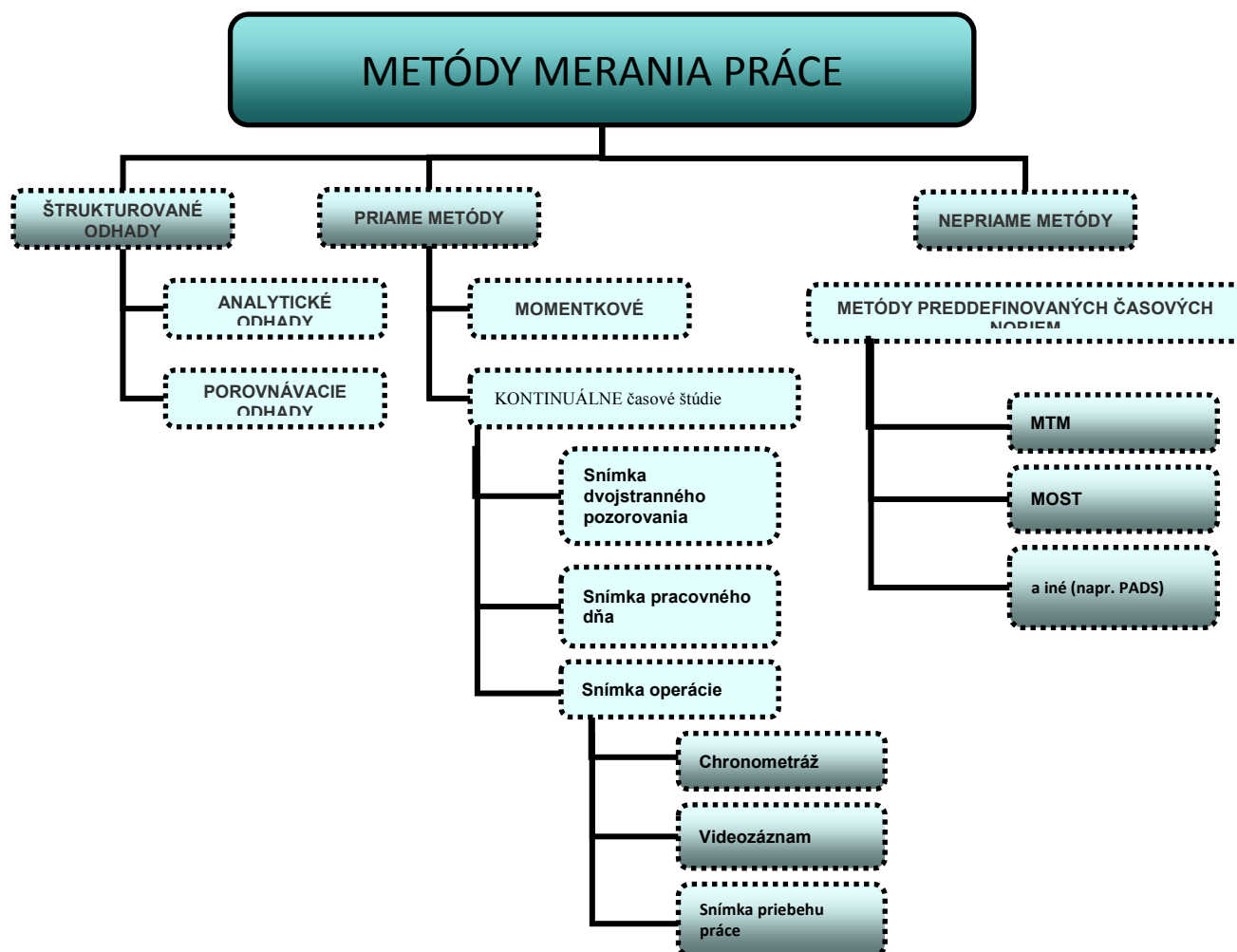


Obrázok 2 Reálny verzus efektívny čas práce [upravené z 1]



Meranie práce môže byť zamerané na účely stanovenia normy času. V tomto kontexte je meranie práce definované ako aplikácia techník projektovaných na stanovenie času, ktorý potrebuje kvalifikovaný pracovník na prevedenie špecifikovanej práce za určitých technicko-organizačných podmienok pri definovanej úrovni výkonu [2]. Umožňuje na základe rozboru uskutočnených pracovných dejov a merania ich času určiť pre budúce obdobie predpokladanú nutnú spotrebu pracovného času (normy spotreby času) [1]. Poznanie pravdivých časových noriem nám teda umožňuje [upravené z 5]: realizovať časové plánovanie, definovať pracovný výkon a tiež určiť náklady na pracovný výkon.

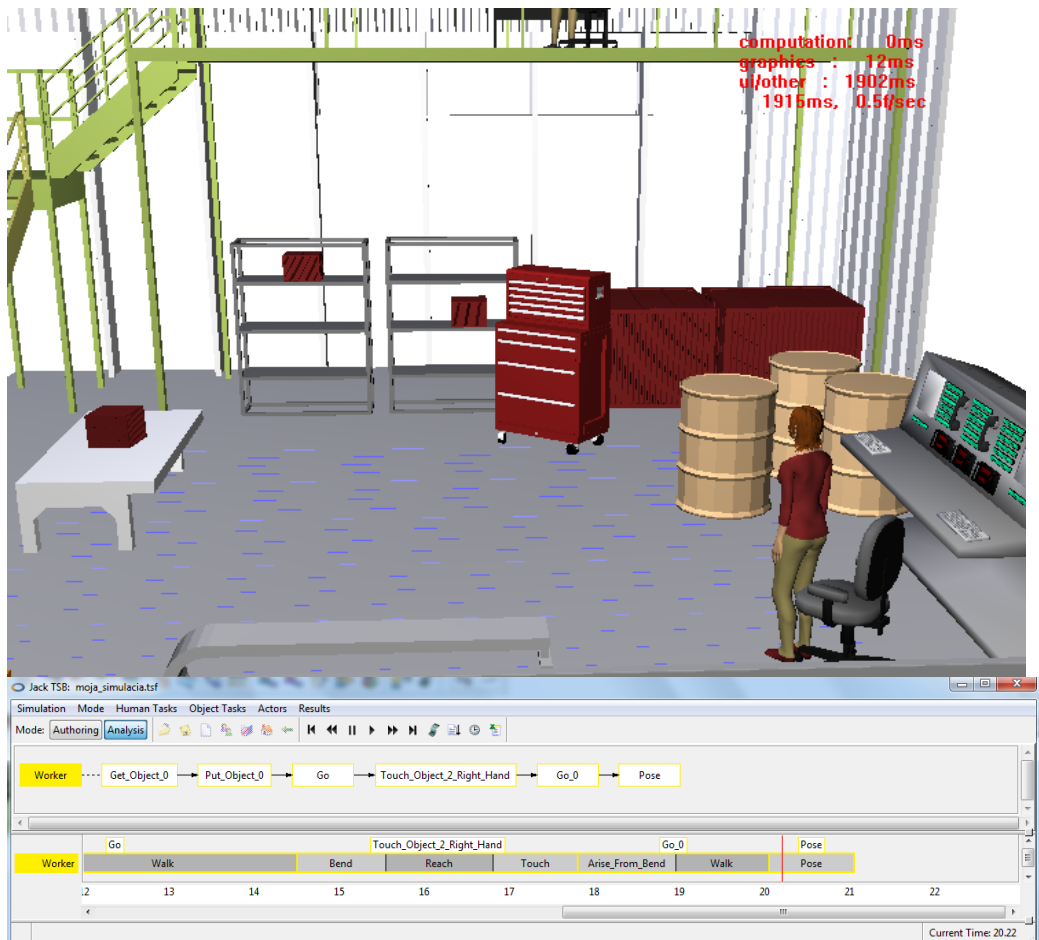
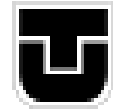
Na meranie práce môžeme využiť celé spektrum metód (obr. 3).



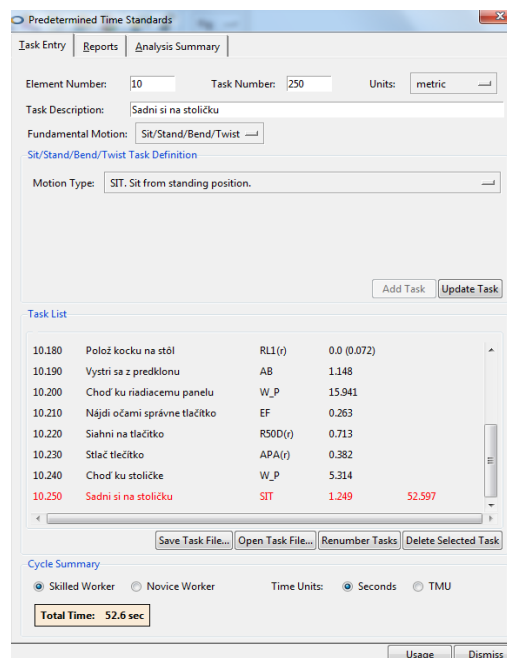
Obrázok 3 Metódy merania práce [upravené z 1,3, 4]

Softvérová podpora merania práce:

Na meranie práce okrem klasických spôsobov s využitím stopiek, videozáznamu a pod. je možné využiť aj simulácie. Jedným zo softvérových produktov umožňujúcich takéto analýzy je aj Jack 7.1 od Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.. Tento softvér je zameraný na možnosti simulovania pracoviska s ľudským operátorom. Poskytuje veľmi efektívny nástroj na tvorbu simulácií pracovných procesov Task Simulation Builder (obr. 4).



Obrázok 4 Scéna zo simulácie vytvorenej pomocou nástroja Task Simulation Builder (dolná časť obrázku)



Obrázok 5 Vkladanie jednotlivých úkonov v rámci merania práce v Task Analysis Toolkíte



Po vytvorení simulácií je možné analyzovať časové, ergonómické, prípadné iné aspekty pracoviska prostredníctvom Task Analysis Toolkitu. Môžeme napríklad vypočítať čas trvania celej operácie na základe metódy vopred určených časov (MTM) (obr. 5 a 6) a porovnať vypočítaný čas s časom uvádzaným v simulácii (obr. 4) alebo s reálnym časom, ak pracovisko existuje aj v reálnej podobe.

Task Descriptions

Task	Description	Code	Subtask Time - sec	Element Time - sec
10.100	Choď ku kocke	W_P	14.17	
10.110	Zohň sa ku kocke	B	1.044	
10.120	Uchop objekt (iR)	G1A(l)	0.072	
10.130	Uchop objekt (PR)	G1A(r)	0.0 (0.072)	
10.140	Postav sa	AB	1.148	
10.150	Choď s kockou	W_PO	10.037	
10.160	Zohň sa nad stôl	B	1.044	
10.170	Polo kocku na stôl	RL1(l)	0.072	
10.180	Polo kocku na stôl	RL1(r)	0.0 (0.072)	
10.190	Výstri sa z predklonu	AB	1.148	
10.200	Choď ku riadiacemu panelu	W_P	15.941	
10.210	Nájdí očami správne tlačítko	EF	0.263	
10.220	Siahni na tlačítko	R50D(r)	0.713	
10.230	Stlač tlačítko	APA(r)	0.382	
10.240	Choď ku stoličke	W_P	5.314	
10.250	Sadni si na stoličku	SIT	1.249	52.597

Summary

Number Of Subtasks: 16

Number Of Elements: 1

Task Motion Type	Total Number	Time - sec
Reach	1	0.713
Apply Pressure	1	0.382
Grasp	2	0.072 (0.144)
Release	2	0.072 (0.144)
Eye Travel/Focus	1	0.263
Walk	4	45.462
Sit	1	1.249
Bend	4	4.384

Skilled Worker

Total Time: **52.6 sec**

Obrázok 6 Výstup merania práce so znázornením času jednotlivých úkonov, výsledného času a podielu úkonov stanovených na základe metódy MTM (v rámci Task Analysis Toolkitu)



Súhrn

Metódy využívané pri meraní práce nám pomáhajú pri objektivizácii časov realizovaných pracovných operácií a pomáhajú nám hľadať úspory, zefektívňovať a zlepšovať tieto operácie ako aj celé pracovné procesy. Softvérová podpora týchto aktivít prináša rad výhod ako: úspora času pri tvorbe časových analýz, možné priame využitie v nadväzujúcich činnostiach (analýzach), prispôbenie podnikovým štandardom.

Kľúčové slová

Simulácia, meranie práce, software.

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu KEGA „Inovácia laboratórnych výučbových technológií v študijnom programe Priemyselné inžinierstvo“ (079TUKE-4/2013).

Použitá literatúra

- [1] Krišťák, J. a kol., 2009. Analýza a meranie práce. Žilina, 2009. 47s.,
- [2] Štusek, J.. Řízení provozu v logistických řetězcích. C.H. Beck pro praxi. Praha 2007. 228s.,
- [3] Višňanský, M.: BASICMOST – štíhle semináře. IPA Slovakia, Žilina, 2010,
- [4] IPA SLOVAKIA: .Štruktúrované odhady [online] [cit. 2010-03-02] Dostupné na interne: http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=124,
- [5] Gregor, M. – Krišťák, J. – Hromada, J.: Progresívny prístup k analýze práce a zvyšovaniu produktivity na pracovisku, SLCP, 2001.

Kontaktná adresa

Ing. Juraj Šebo, PhD.
Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu
Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach
Němcovej 32, 040 01 Košice
Tel.: (421) 55 602 3241
E-mail: juraj.sebo@tuke.sk.