

Využitie metódy Yamazumi v logistike výrobnjej firmy

Flimel Marián · Humanitné vedy, Informačné technológie

07.10.2013



Článok je venovaný využitiu japonskej metódy Yamazumi vo výrobnjej firme v oblasti materiálového toku (preprave a manipulácii s tovarom), výsledkom ktorých má byť optimalizácia času i nákladov na dokončenie danej dodávky. Aplikácia metódy v logistike firmy je uvedená metodickým postupom pre podmienky existujúcej výroby.

Úvod

Hlavným cieľom manažmentu výroby je zvyšovanie organizácie a efektívnosti práce. V teórii manažmentu sa stretne s viacerými metódami a technikami, ktorými analyzujeme využiteľnosť času. Prehľad niektorých metód je uvedený v tabuľke č.1. V rámci jestvujúcich výrob zisťujeme pri analýze pracovných činností spotrebu času. V technologickom i pracovnom procese je možné spotrebu času skúmať z pohľadu pracovníka, pracovného prostriedku - stroja, alebo predmetu výroby - obrobku - montážneho celku - materiálového toku (3M - man, machine, material). Metóda Yamazumi umožní odstrániť resp. skrátiť čas činností bez pridanej hodnoty a vybalansovať časy na jednotlivých prepravných okruhoch - trasách vo firme.

Tab.1: Prehľad techník a metód merania a využiteľnosti času vo výrobe

č.	skratka	názov
1	SPD, SPZ	Snímok pracovného dňa, zmeny
2	SO	Snímok operácie
3	CH	Chronometráž
4	MP	Momentové pozorovanie
5	K	Kamban
6	ABC	Analýza ABC a XYZ
7	ID	Ishikawov diagram
8	JiT	Just in Time
9	MTM	Vizuálna kontrola Measure Time Measurement
10	OEE	Overall Equipment Effectiveness
11	P-Y	Metóda Poka - Yoke
12	Smed	Single Minute Exchange Die
13	Standard	Štandardizácia (normovanie)

14	H	Hodiny
15	TPM	Total Productive Manintenance
16	TQM	Total Quality Management
17	QFD	Quality Funcion Deployment
18	5S	Metóda 5S
19	PDCA	Plan - Do - Check - Act
20	HR	Hodnotenie rizika
21	VSM	Value Stream Mapping
22	MAST	Manual Ability Scanning Test
23	SS	Six Sigma
24	TOC	Theory of Contraints
25	B	Benchmarking
26	O	Outsourcing
27	Y	Yamazumi

Princípy metódy Yamazumi

Yamazumi graf je japonská metóda a vizuálny nástroj, ktorý má pracovným skupinám pomôcť s hľadaním efektívneho cyklu operátora v rámci montážneho procesu. Efektívnosť cyklu spočíva vo vybalansovaní operačných staníc vo vzťahu k času. Graf Yamazumi môže byť buď pre jeden výrobok alebo viac produktov - multi produkt. Yamazumi je japonské slovo, ktoré doslovne znamená stack up - nakopiť, nahromadiť, vyrovnáť, vybalansovať. Firma Toyota využíva Yamazumi grafy pracovného života, aby vizuálne prezentovali prácu, obsah a rad úloh. Využitie tejto metódy je vo výrobe s opakovanými činnosťami napr. sériovej výrobe, pričom racionalizáciou jednotlivých činností pri operáciách sa šetrí čas práce. Výber z pojmov, ktoré sa pri tejto metóde používajú [1]:

- Cycle time (čas cyklu) CT je nameraný reálny montážny čas pre danú operačnú stanicu, ktorý je charakterizovaný začiatkom a koncom montážneho procesu.
- Target cycle time (cieľový čas cyklu) TCT je vypočítaný čas výrobnéj kapacity linky a udáva čas, za ktorý na výstupe z linky bude v určitom pravidelnom takte vychádzať hotový produkt.
- Bottleneck (montážna stanica s najdlhším montážnym časom) je definovaný ako problematická operačná stanica na montážnej linke, kde je najdlhší montážny čas, ktorý spôsobuje spomaľovanie výroby.
- Tact time TT (čas taktu) je vypočítaný čas taktu, ktorý je rozhodujúcim kľúčovým faktorom pre zákazníka. Jedná sa o schopnosť dodávateľa dodávať požadované množstvo jednotiek.

Farebné odlíšenie druhu práce pri operácii (na grafoch):

- Zelené značenie - práca s pridanou hodnotou - mení formu, vlastnosti a hodnotu výrobku.
- Oranžové značenie - nutná práca, práca bez pridanej hodnoty, ale potrebná na to, aby sa zmenila forma, vlastnosti a hodnota výrobku.

- Červené značenie - práca bez pridanej hodnoty, nemení formu, vlastnosti a hodnotu výrobku.
- Žlté značenie - voliteľná práca. Práca nie je vykonávaná na každom výrobku a je závislá na špecifikáciách - typová odlišnosť produktov.
- Modré značenie - premenlivá práca, je vykonávaná na každom výrobku, ale jej rozsah a trvanie závisí na špecifikáciách.

Ak v uvedených pojmoch nahradíme operačnú stanicu dopravnou trasou (angl. loop) a činnosťami na nej prebiehajúcimi, môžeme metódu aplikovať aj pre oblasť logistiky. Logistika je jednou z hlavných činností v rámci každej spoločnosti. Môže byť rozdelená na dve hlavné časti či zamerania: časť zaoberajúca sa hlavne výkonom a časť zaoberajúca sa nákladmi. Ich cieľom sú krátke dodacie lehoty, maximálne využitie dostupných produkčných kapacít, nízke prepravné náklady či spoľahlivé dodržiavanie termínov. Z iného hľadiska sa dá hovoriť o logistike s ohľadom na smer toku tovarov a rozdeliť ju na 2 časti - prichádzajúca vetva resp. odchádzajúca vetva. Prichádzajúca zahŕňa objednávku a zabezpečovanie dodávky materiálov, polotovarov či hotových výrobkov pre továrne, sklady či obchody.

Opačná stránka obsahuje procesy súvisiace s uskladňovaním a pohybom finálnych produktov a s tým súvisiacich informácií od koncových výrobcov smerom ku zákazníkom. [2] Predmetom tohto príspevku je oblasť produkčnej logistiky, ktorá tvorí spojenie medzi zásobovacou a distribučnou vetvou. Hlavným cieľom je optimálne využitie dostupných výrobných kapacít s cieľom produkcie výstupu, ktorý je naplánovaný distribučnou vetvou. Hlavné činnosti sú späté s organizačnými konceptmi, schémami či plánmi rozmiestnenia výroby a podobne. Zmysel aplikácie metódy Yamazumi v logistike firmy spočíva v optimalizácii pracovných postupov a v eliminácii neproduktívnych činností, ktoré nevytvárajú pridanú hodnotu.

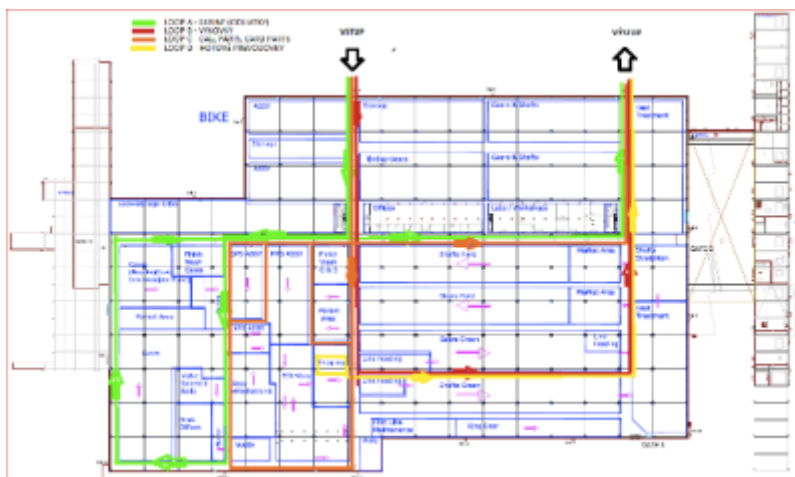
Metodický postup aplikácie metódy Yamazumi

Postupnosť aplikácie metódy Yamazumi pre oblasť medzioperačnej dopravy (internej logistiky firmy) je možné popísať nasledovne:

- A. Určenie cieľa - cieľom je napr. analyzovať a následne optimalizovať pracovný postup fyzického a systémového presunu produkčného materiálu pre výrobu hriadelov a kolies vo výrobnej firme. Popísať presun materiálu z preberacej zóny do regálového skladu vo výrobnej zóne a odsun prázdnych kontajnerov späť do zóny pre prázdne obaly.
- B. Analýza súčasného stavu - získanie podkladov: layout (priestorové usporiadanie technológie vo výrobe), grafické znázornenie dopravných trás (ciest), spôsob prepravy, popis materiálových tokov na dopravných cestách.
- C. Príprava meraní - zostavenie plánu merania, meracích prístrojov, tabuliek na zápis jednotlivých časov na dopravných cestách. Dĺžky časov jednotlivých činností je možné merať priamo in situ, alebo zaznamenávať na videozáznam a analyzovať neskôr. Farebné označenie podľa dôležitosti prác môže byť napríklad len troma farbami.
 - Zelená - green - udáva pridanú hodnotu: skenovanie, nakládka a vykládka na aklimatizačné regály, naloženie na police, vykladanie kontajnerov na zásobník.
 - Oranžová - orange - nevyhnutná nepridaná hodnota: prechody s platformami na určené miesto, branie prázdnych kontajnerov z políc, cesta medzi linkami, prechod pre ďalší plný kontajner s prázdny vysokozdvížnym vozíkom, nakladanie prázdnych

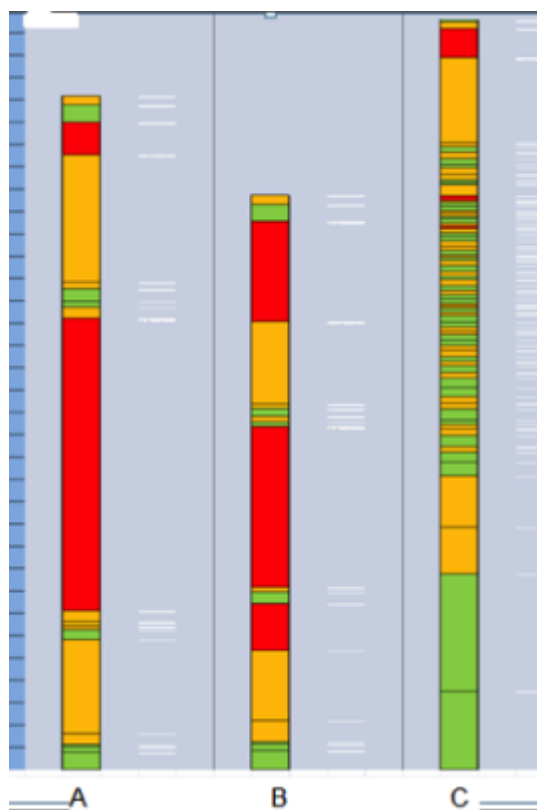
kontajnerov na platformy.

- Červená - red - nepridaná hodnota: čakacie doby na registráciu listov nákladky, zabezpečenie kletky proti vypadnutiu KLT a podobne.
- D.Zhodnotenie meraní - tabuľkové spracovanie, zostrojenie grafu. Jednotlivé namerané časy získané napríklad z videonímkov je potrebné opakovať, aby sa mohla určiť štatisticky priemerná hodnota. Určia sa možné nedostatky napríklad: pri vykladaní kontajnerov na buffer - zásobník, čakanie na naloženie prázdnych kontajnerov na platformu, čakanie na povolenie systému k uskladneniu do aklimatizačných regálov, vyskladnenie platformiem.



Obr.1 : Layout - plán výrobnéj haly [3]

Meranie:1		LOOP: A								dátum: január 2011	
		1	2	3	4	5	6	7	8	c.č.	p.č.
1	1 gitterbox prenesený a složený na platformu	1,15	1,18	1,66	1,71	2,69				0,30	1,678
2	skenovanie Kanban karty a HU štítku -cartoon	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25				1,25	0,25
3	skenovanie na loading list	0,1	0,11	0,12	0,09	0,12				0,54	0,108
4	vystavenie loading listu	0,73								0,73	0,73
5	príchod na oddelenie cases	4,2								4,2	4,2
6	vyloženie gitterbox na buffer	0,35	0,38	0,35	0,5					1,58	0,395
7	presun prázdneho vysokocdvižného vozíka k platforme	0,27	0,19	0,17						0,83	0,21
8	presun k prázdny gitterbox s vysokocdvižným vozíkom	0,15	0,18							0,33	0,185
9	naloženie prázdnych gitterbox na platformu	0,78	0,57							1,35	0,675
10	čakanie na povolenie systému k uskladneniu do aklimatizačných regálov	13,9								13,9	13,9
11	presun gitterbox k aklimatizačným regálom	0,9	0,45	0,75	0,5	0,2				2,8	0,56
12	oskenovanie gitterbox - HU štítku	0,3	0,35	0,35	0,3	0,25	0,4	0,3	0,35	2,6	0,325
13	vloženie gitterbox do aklimatizačných regálov	0,5	0,55	0,4	0,6	0,55	0,88	0,4	0,3	4,18	0,5225
14	presun prázdneho vysokocdvižného vozíka k buffer	0,35	0,42	0,45	0,5	0,25				1,97	0,394
15	príchod vozíka s prázdny kontajnermi do odovzdávacej zóny	5,2								5,2	5,2
16	čakanie na vyloženie prázdnych gitterbox z platformy	1,45								1,45	1,45
17	presun prázdnych gitterbox do skladovacieho priestoru	0,82	1,23							2,05	1,025
18	presun prázdneho vysokocdvižného vozíka k platforme	0,4								0,4	0,4



Obr.č.2 : Príklad nameraných hodnôt časov, výpočet priemernej hodnoty (p.č.) na trase A a vykreslenie v grafe Yamazumi pre tri dopravné cesty pri aplikácii príslušného farebného zobrazenia jednotlivých činností. [3]

- E.Návrh variant riešenia - hľadanie možností technicko - organizačného charakteru na zníženie časov označených červenou farbou. V prípade potreby vybalansovanie časov podľa požiadavky na tact time. Možné navrhované riešenia z príkladu sú: uložiť zásobník buffer na stálom mieste, nie tam kde je práve voľné miesto - loop A, ďalej riešiť platformu navyše, ktorá je pri aklimatizačných regáloch a pokiaľ dôjde platforma s plnými kontajnermi tak sa naloží pristavená platforma s prázdnyimi kontajnermi - loop B, C call parts. Riešením je aj to, že platformy s prázdnyimi kontajnermi sa privezú až do zadnej časti LSC a tam sa vyskladnia - loop A, B, C call parts.
- F.Výber optimálnej varianty - sa navrhne po zhodnotení technicko - ekonomických možností každej navrhutej varianty.[4],[5] Vhodné sú aj optimalizačné riešenia pomocou simulácií.[6]
- G.Realizácia optimálnej varianty na pracovisku.
- F.Verifikácia - overenie racionalizačných opatrení meraním - v tejto časti budú podobné činnosti ako v bode C, avšak so zavedenými racionalizačnými opatreniami. Po aplikovaní vylepšení sa z nameraných hodnôt vytvoria nové tabuľky a graf Yamazumi. Výstupom má byť zistenie, že po aplikovaní zlepšení sa skrátili jednotlivé časy na okruhoch. Jednotlivé časové úspory je možné dokumentovať.
- G.Vyhodnotenie a definovanie prínosu riešenia - podobné riešenie ako v bode 4 s porovnaním nových a pôvodných meraní s určením časových (finančných) úspor. Možné je aj stanovenie návratnosti vložených prevádzkových nákladov (nového technického riešenia alebo organizácie práce). Prínosom by mali byť nielen časové úspory, ale aj uľahčenie práce a zvýšenie bezpečnosti práce na jednotlivých úsekoch, kde boli navrhované opatrenia zrealizované.

Záver

Metóda Yamazumi je flexibilnou metódou, ktorú je možné aplikovať pre rôzne výrobné činnosti v závislosti od charakteru výroby a jej špecifik. Vhodná je pre opakovanú výrobu (sériovú, hromadnú). Uvedenú metódu je možné kombinovať aj s inými metódami. [7] Je vhodným vizuálnym nástrojom a nástrojom na racionalizáciu aj v rámci internej logistiky firmy.

Použitá literatúra

1. Semjon, V, Evin, E.,: Zvyšovanie produktivity montážnej linky vybalansovaním montážnych staníc pomocou metódy Yamazumi, in: Transfer Inovácií 13/2009
2. <http://www.logistika.host.sk/>
3. Kapalko, M: Možnosti racionalizácie práce vo vybranej firme využitím metódy Yamazumi, Diplomová práca FVT TUKE 2011, vedúci doc. Flimel
4. Matisková, D., Šebej, P.: Finančná analýza v praxi teória - prax - príklady, vybrané časti, Brno : Tribun - 2012. - 133 p.. - ISBN 978-80-971152-1-0.
5. Matisková, D., Šebej, P., Hricová, R: Investičná činnosť podnikov Teória - empiria - návody : Vybrané časti, 1. vyd. - Brno : Tribun EU - 2013. - 122 p.. - ISBN 978-8-971296-3-7.
6. Knapčíková, L., Lazár, I., Husár, J.: Využitie počítačovej simulácie pri výbere optimálnej metódy dočistenia , In: ATP Journal. Č. 8 (2011), s. 38-40. - ISSN 1336-233X
7. Rosová, A., Balog, M: Aplikace metody ABC In: Logistika v praxi. časť 15.4.4.6. srpen (2007), 6 p. - ISSN 1801-8009

Fakulta výrobných technológií TUKE so sídlom v Prešove, Bayerova 1, Prešov
