

<p>Názov metódy:</p> <p><b>Constant Work in Process model</b> Model konštantnej rozpracovanej výroby</p>	<p>Označenie:</p> <p><b>CONWIP Model</b></p>
<p><b>Určenie:</b></p> <p>Kontrola zásob v procesoch, či už sa jedná o zásoby materiálu, financií, objednávok, transakcií je jedným z najdôležitejších aspektov flexibilného produkčne/obslužného systému v dvadsiatom prvom storočí. Model konštantnej rozpracovanej výroby, ktorý je hybridom tzv. „push-and-pull“ typu systému, nám ponúka alternatívu k efektívnemu využívaniu zdrojov pri plnení požiadaviek zákazníka.</p> <p>Prečo vlastne kontrolovať rozpracované zásoby? Výrobcovia našli niekoľko výhod, kedy sa kontrola zásob vypláca. Konečné množstvo zásob limituje objem materiálu a finančných prostriedkov viazaných v systéme organizácie. Takto dovoľuje vysokú flexibilitu pri meniacich sa podmienkach na trhu.</p> <p>Ďalšou výhodou kontroly zásob je zníženie variability cyklových časov dodávok. Znížením variability cyklového času dodávky sa docieli zníženie zásob pri udržaní povodného prietoku, ktorý má uspokojiť zákazníka.</p> <p>Systémy kontroly produkcie a zásob v nej viazaných sa môžu klasifikovať v dnešnej dobe na dve základné skupiny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systémy tlaku alebo aj tzv. „push“ systémy</li> <li>• Systémy ťahu alebo aj tzv. „pull“ systémy</li> </ul> <p>Systém založený na princípe tlaku, je riadený na základe plánu, ktorý definuje štart jednotlivých aktivít. Koordinácia týchto je potom zabezpečovaná len na základe kapacitného plánovania a kontroly systému. Pri dnešných veľmi sofistikovaných a prepojených produkčných systémoch spoločností je tento systém príliš komplexný na to, aby bol efektívnym. Práve komplexnosť a variabilita jednotlivých procesov spôsobuje, že takýto súbor procesov sa správa v konečnom dôsledku veľmi nahodilo a tak vytvára nadmerné zásoby vstupných materiálov, rozpracovanej výroby, ako aj hotových produktov.</p> <p>Ako odpoveď na tento stav bola vytvorená nová metodika, ktorá sa snaží o ťah výroby na základe požiadavky. Prvým vývojovým krokom bol tzv. Kanban systém založený na vizualizácii bodu opätovného objednania (ROP). Iba pokiaľ hladina materiálu, rozpracovanej výroby, alebo hotových výrobkov klesla pod určitú hranicu, mohlo dôjsť v systéme k ďalšiemu ťahu.</p> <p>Ďalším vývojovým krokom Kanban systému je tzv. CONWIP systém, alebo aj systém konštantných zásob v procese.</p>	
<p><b>Charakteristika:</b></p> <p>Systém konštantných zásob, ďalej len CONWIP je druh kanban systému s určitým prepojením na pôvodné tlakové systémy. V podstate predstavuje hybridný systém medzi tlakovým a ťahovým systémom. Zatiaľ čo kanban systém kontroloval každý procesný krok zvlášť, CONWIP definuje za pomoci signálov/kariet maximálnu úroveň zásob v rámci tzv. „slučky“. Po tom, ako sa minú zásoby na konci „slučky“, karta resp. signál tečie na jej začiatok a dáva tak signál k tlaku ďalšej produkcie. U kanban systému toto nie je možné, pretože kanban systém kontroluje každú operáciu osobitne.</p>	

V niektorých prípadoch, obzvlášť pri komplexných výrobných systémoch, kedy je veľké množstvo procesov zdieľaných pre rôzne druhy produkcie vedie CONWIP k nižším celkovým zásobám v systéme, než kanban systém.

### Model:

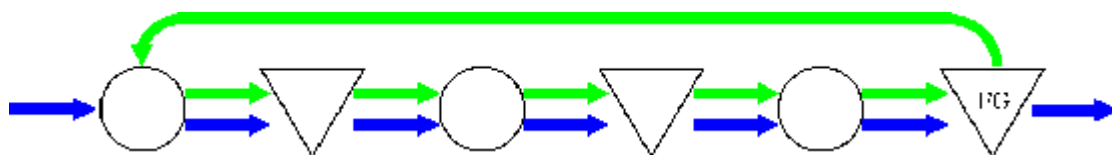
CONWIP systém používa jednotný globálny systém kariet pre riadenie zásob kdekoľvek v toku. Materiál vstupuje do CONWIP systému iba vtedy, keď nastáva požiadavka, ku ktorej sa priradí signálna karta. Tá istá karta povoľuje pohyb zásob v celom toku až do konečného miesta určenia.

Keď finálny produkt procesu tento opustí, karta sa vracia späť na začiatok slučky a tým vpustí do toku ďalší materiál. Pod pojmom materiál myslíme suroviny, rozpracovanú výrobu z predošlých procesov, zakázky, objednávky, informácie, teda ľubovoľnú entitu na ktorej sa deje kontrolovaný transformačný proces.

Dôležitým aspektom CONWIP systému je, že kontrola sa nedeje na každom osobitnom procesnom kroku. Tým je proces riadenia pre manažment zjednodušený a ľahšie kontrolovateľný ako celok oproti konkurenčným systémom ako MRP, ERP, alebo aj KANBAN systémom.

Okrem toho je vďaka definovanému množstvu kariet v systéme jednoznačne zadaná maximálna úroveň zásob, ktoré sa môžu v systéme pohybovať v daný čas.

### CONWIP:



Pokiaľ zásobník FG „práce“ klesne pod určitý limit, vyšle sa signál – „Kanban“ späť do procesu, ktorý naštartuje ďalšiu produkciu.

### Kanban:



Zásobníky FG sú v klasickom Kanban systéme definované za každým procesným krokom

## Výpočet počtu kariet potrebných pre riadenie toku v rámci slučky

Hopp a Spearman (1996) prezentovali vo svojom texte formulu, pomocou ktorej sa dá presne zdefinovať počet kariet, ktoré musia byť v obehu, aby bolo riadenie toku efektívne.

$w$  – definuje počet kariet pre slučku

$TH$  – definuje priepustnosť toku, kedy tato je funkciou počtu kariet v toku  $w$

$$TH(w) = \frac{w\tau_b}{w + W_0 - 1},$$

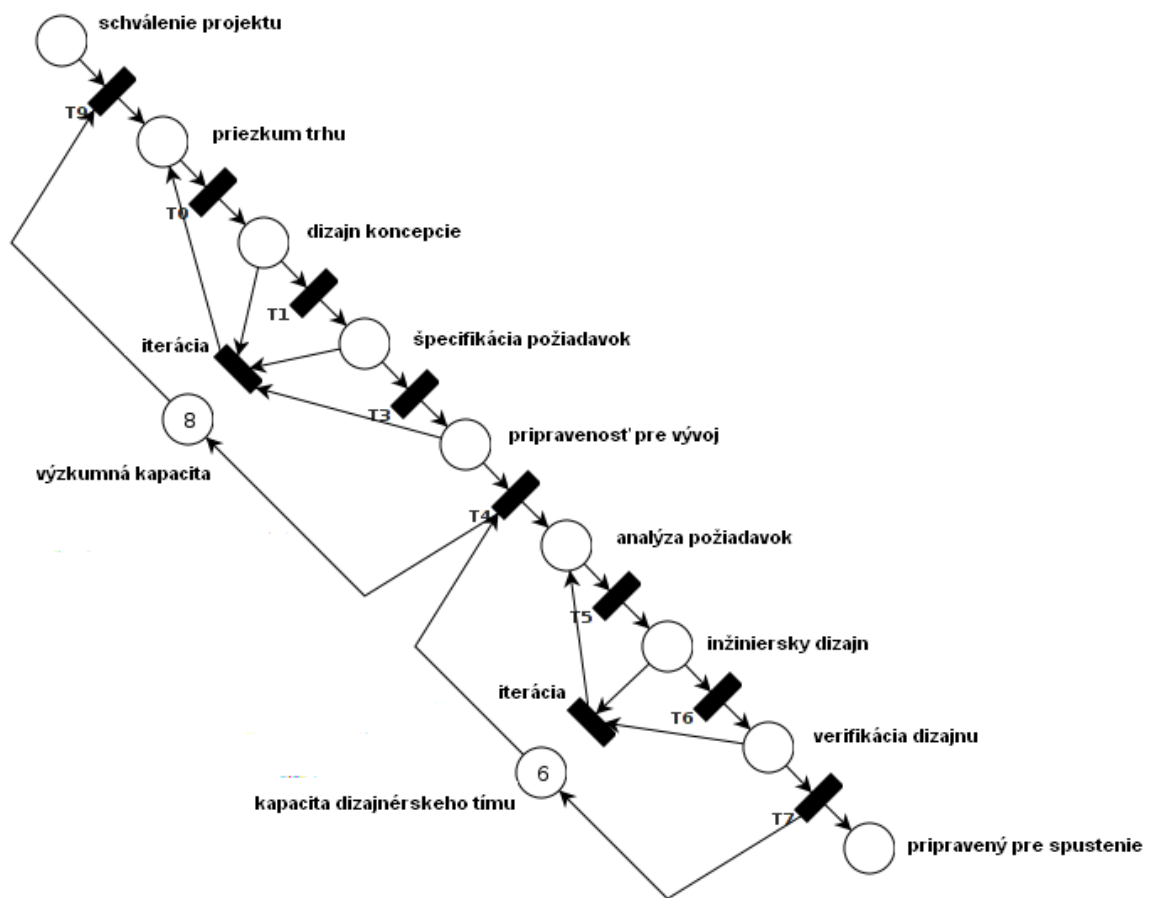
, kde  $\tau_b$  je rýchlosť najpomalšieho procesného kroku v slučke za minútu, a  $W_0$  je veľkosť zásob pre linku s maximálnou priepustnosťou rovnou najpomalšiemu procesnému kroku.

### Príklad použitia CONWIP modelu :

Ako príklad môžeme uviesť situáciu, kedy korporácia má za úlohu zaviesť integráciu svojich operácií do jedného datacentra. Táto práca najpravdepodobnejšie vyžaduje zapojenie niekoľkých odlišných tímov okrem vývojového tímu, avšak pokiaľ vývojový tím zodpovedá za celkovú integráciu, predstavuje prirodzene úzke miesto, ktoré udáva takt celému hodnotovému reťazcu a ovplyvňuje tým prácu všetkých ostatných. Operatívne tímy sa musia často potýkať s dlhými implementačnými časmi a najrôznejšími operatívnymi problémami, ktoré musia riešiť navyše od úloh, ktoré im zadáva vývojový tím.

Každá skupina preto ťaží benefity z toho pokiaľ má prehľad o zaťažení a úspešnosti ostatných skupín v reťazci. CONWIP systém dovoľuje regulovať takýto proces práce jednoduchým spôsobom. Za pomoci signálov, ktoré spúšťajú ďalšie aktivity a dovoľujú začať ďalšiu prácu, sa tak môže kontrolovať zaťaženie celového systému implementácie a pritom tzv. neprepáliť tempo. Takýto jednoduchý systém signálov, môže slúžiť na efektívnejšie riadenie práve komplexných a rozsiahlych úloh, kedy osobitné plánovanie jednotlivých skupín je časovo náročné a neefektívne vzhľadom na komplexnosť situácie a okolností.

Malý tím totižto môže regulovať svoje interné procesy s jednoduchým zapojením vizuálnych pomôcok a nástrojov. Explicitná kontrola potom celého reťazca je riadená jednoduchým systémom Kanbanov kedy je tok rozdelený do riadených segmentov, resp. slučiek:



V príklade je zobrazený tok práce, kedy kapacita dizajnérskeho tímu je len 6 úloh za týždeň. Zatiaľ čo výskumná kapacita dokáže generovať až 8 požiadaviek za týždeň. Bez riadenia toku na základe Kanbanov, môže dôjsť k situácii, kedy výskumná slučka vyšle taký počet úloh, s ktorým si dizajnérsky tím neporadí v čas.

Takéto „stresové“ situácie potom vedú k okliešteniu riešení a znižovaniu kvality výsledného produktu. Tento trend môže vyvrcholiť až v stratu zákazníka a k odvrhnutiu produktu. Práve jednoduché zmapovanie toku pridanej hodnoty a následný návrh jednoduchého riadiaceho systému založeného na CONWIP princípe stabilizuje systém na potrebnom výkone.

Literatúra:

Hopp, Wallace J. and Mark L. Spearman, *Factory Physics*, Irwin, Chicago, Illinois, 1996.

Monden, Yasuhiro, “What Makes the Toyota Production System Really Tick?” *Industrial Eng.*, Vol. 13(1), pp. 36-46, Jan. 1981a.

Monden, Yasuhiro, "Adaptable Kanban System Helps Toyota Maintain Just-In-Time Production," Industrial

Eng., Vol. 13(5), pp. 28-46, May 1981b.

Spearman, Mark L. and Michael A. Zazanis, "Push and Pull Production Systems: Issues and Comparisons," Op. Res., Vol. 40(3), pp. 521-532, May-June 1992.

Spracoval: Ing. Michal Salaj

Dátum 21. 2. 2010