

# NÁVRH LOGISTIKY VO VÝROBNOM PROCESE

*Prof. Ing. Peter Bigoš CSc., Mgr. Mária Ferenčíková, Ing. Daniel Kachman*

Strojnícka fakulta Technickej Univerzity v Košiciach

Katedra konštruovania, dopravy a logistiky

## 1 Úvod

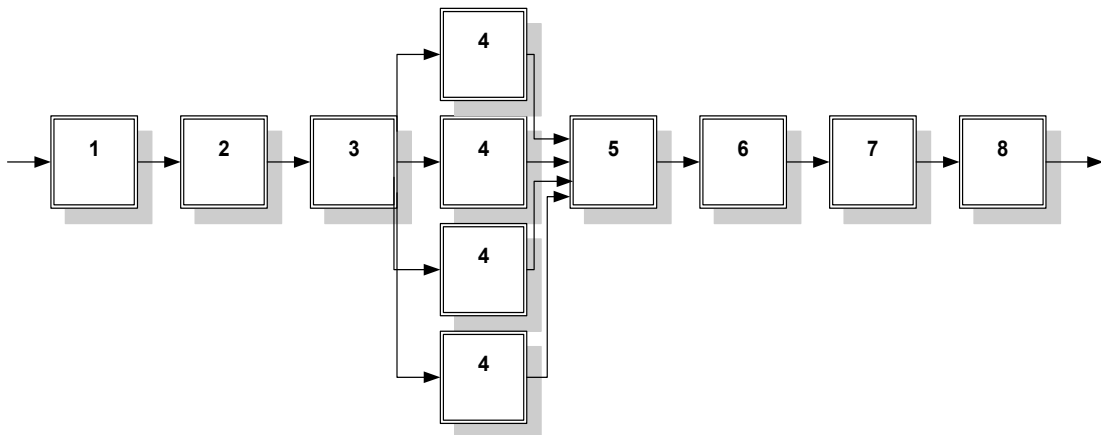
Simulačné metódy pútajú stále viac pozornosti odborníkov v mnohých oblastiach. Zachovanie konkurenčnej schopnosti a zvyšovanie úrovne poskytovaných služieb vyžaduje od organizácií neustále zmeny. V podmienkach prísneho sledovania nákladov je potrebné overovať možnosti plánovaných systémov a nachádzať úspešné riešenia. Požiadavky na zmenu technologických či podnikových procesov však so sebou prinášajú isté riziko.

V súčasnosti je trh preplnený veľkým konkurenčným bojom a to núti podniky vyrábať a manipulovať výrobky s minimálnymi nákladmi. Minimalizáciou nákladov výrobného procesu vyvoláva potrebu koordinácie materiálových, informačných a finančných tokov na úrovni rozvoja informačných a riadiacich systémov. Tieto systémy zabezpečia, aby únik zdrojov (času, energie, materiálu, financií...), neboli v takom rozsahu a aby negatívne vplývali na náklady, cenu výrobkov a zároveň znížia konkurenčnú pozíciu firmy.

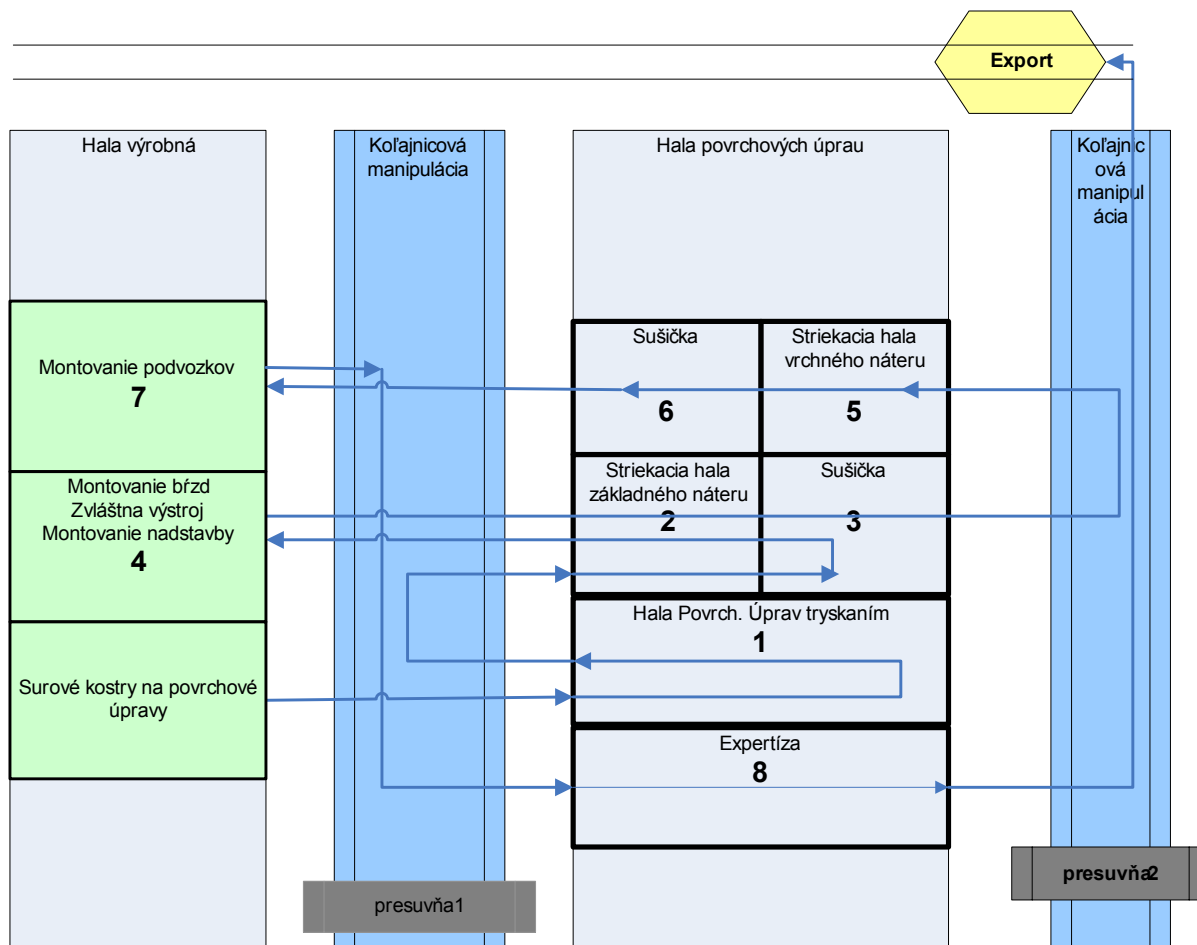
## 2 Analýza materiálových tokov

Pri analýze materiálového toku sa skúma efektívnosť pohybu materiálu cez jednotlivé etapy výrobného procesu. Efektívny tok si vyžaduje, aby materiál postupoval výrobným procesom progresívne čo najkratšími dopravnými cestami.

Úlohou bolo preskúmať a vylepšiť tok oceľových konštrukcií vo výrobnom podniku, ktorého bloková schéma je znázornená na obr.1 a materiálový tok je zobrazený na obr.2.



Obr. 1 Bloková schéma materiálového toku



**Obr. 2 Súčasný materiálový tok výrobného procesu**

Materiálový tok postupuje z výrobnéj haly oceľových kostier vedené na povrchovú úpravu tryskaním (doba tryskania je 2,7 hod/ks), cez striekaciu halu základného náteru (doba operácie 3 hod/ks) a sušiarenského boxu (doba schnutia pri teplote 50°C je 1,5 hod/ks). Presovy medzi výrobnou halou a halou povrchových úprav sa vykonávajú za pomoci presuvní (doba presuvu je 7-15 min.). Po osušení smeruje cez halu základného náteru do výrobnéj haly montovania bŕzd a brzového príslušenstva (doba trvania 20hod/ks). Po namontovaní bŕzd sa kostra presúva cez striekaciu halu základného náteru a sušičku do striekacej haly na vrchný náter (doba náteru hmoty 3 hod/ks). Po nanosení vrchného náteru je kostra následne privedená do sušiarenského boxu (doba schnutia náteru je 1,5 hod/ks pri teplote 50°C) odkiaľ je ďalej vedená do výrobnéj haly na montovanie podvozkov (doba trvania 6,5 hod/ks) a nakoniec do haly expertízy a následne na export.

### 3 Simulačný model výrobného procesu

Pomocou programu Witness sa vytvoril aktuálny model materiálových tokov, s ktorým sme simulovali mesačnú produkciu a cieľom bolo jej navýšenie.

Simuláciou súčasného stavu ukázala neflexibilitu toku oceľových kostier a veľké časy prestojov strojových zariadení. V takto postavenom systéme je možné dosiahnuť produktivitu výroby cca 100 vagónov mesačne.

**Tab. 1 Súčasná celková mesačná produktivita linky**

Name	No. Entered	No. Shipped	No. Scrapped	No. Assembled	No. Rejected	W.I.P.	Avg W.I.P.	Avg Time
surové_kostry	46	0	0	31	9684	15	13.96	11802.83
Brzda	32	0	0	22	9698	10	10.67	12963.44
podvozok	58	0	0	48	2536	10	10.44	7001.12
A1	53	0	0	48	0	5	4.75	3482.83
A2	96	96	0	0	0	0	0.59	240.00

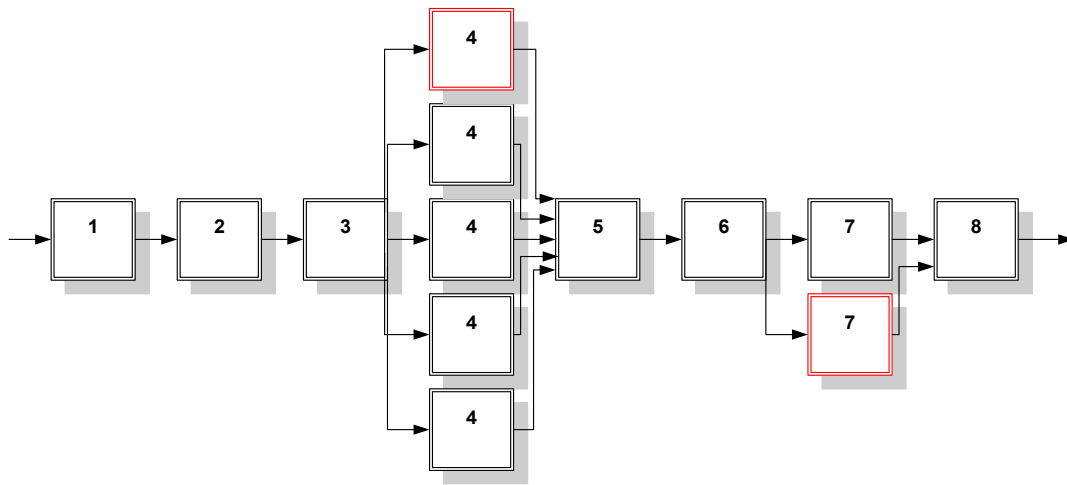
**Machine Statistics Report by Total Simulation Time**



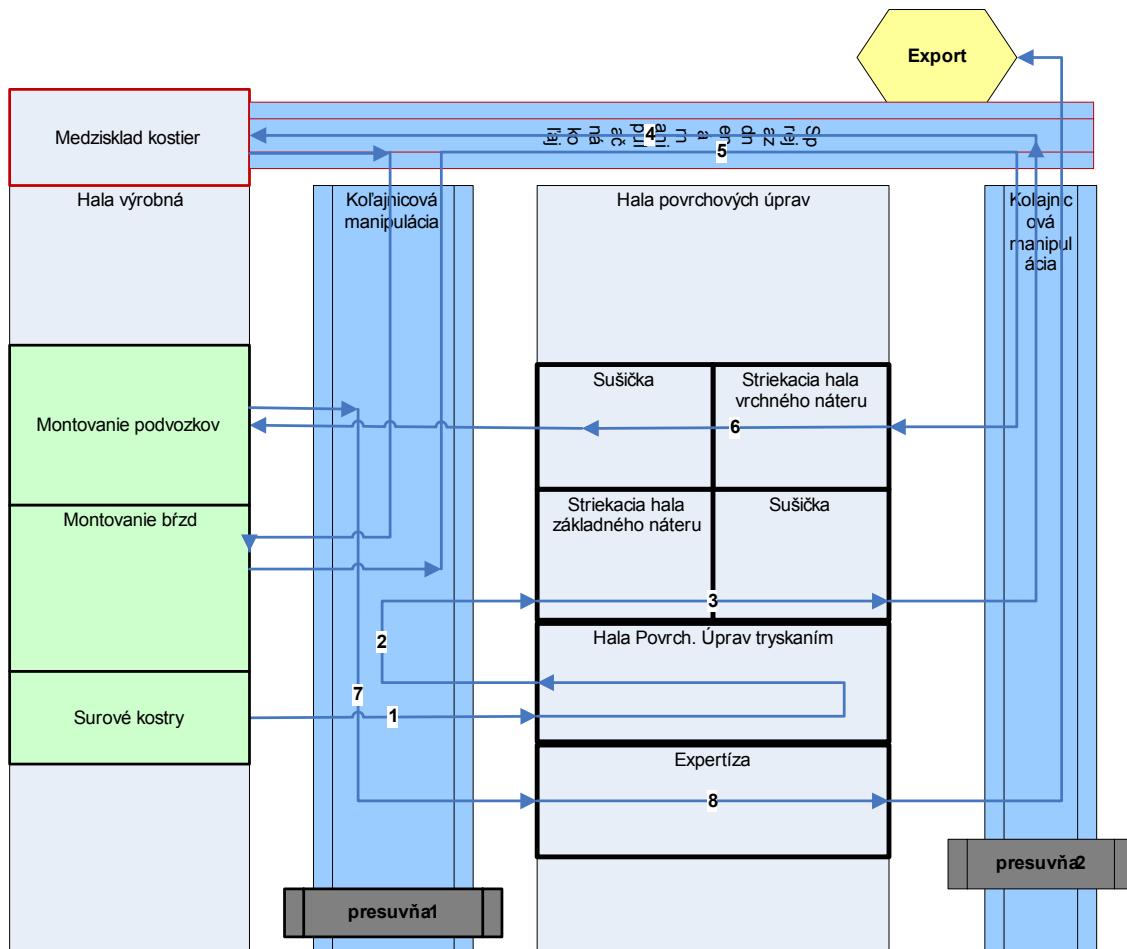
Z grafu vidieť, že je potrebné zvýšiť efektivitu strojov a to znížením prestopových časov a zefektívnením pracovného postupu.

### 3.1 Návrh optimalizácie materiálových tokov

Pre zlepšenie plynulosti toku povrchových úprav je potrebné zriadiť pomocnú výrobnú linku 4 a 7 a medzioperačný sklad vagónov pozri obr.3 a obr.4..



Obr. 3 Navrhovaná bloková schéma materiálového toku



Obr. 4 Navrhovaný materiálový tok výrobného procesu

V navhovanej simulácii nastali určité zmeny v materiálovom toku oceľových kostier. Materiálový tok postupuje z výrobnéj haly surových oceľových kostier vedené na povrchovú úpravu tryskaním (doba tryskania je 2,7 hod/ks), cez striekaciu halu základného náteru (doba operácie 3 hod/ks) a sušiarenskeho boxu (doba schnutia pri teplote 50°C je 1,5 hod/ks), ale po osušení smeruje do medziskladu kostier, odkiaľ ide do výrobnéj haly montovania bŕzd a brzdového príslušenstva (doba trvania 20hod/ks). Po namontovaní bŕzd sa kostra presúva cez manipulačnú koľaj do striekacej haly na vrchný náter (doba náteru hmoty 3 hod/ks). Po nanesení vrchného náteru je kostra privedená do sušiarenskeho boxu (doba schnutia náteru je

1,5 hod/ks pri teplote 50°C), odkiaľ je ďalej vedená do výrobnjej haly na montovanie podvozkov (doba trvania 6,5 hod/ks) a nakoniec do haly expertízy a následne na export.

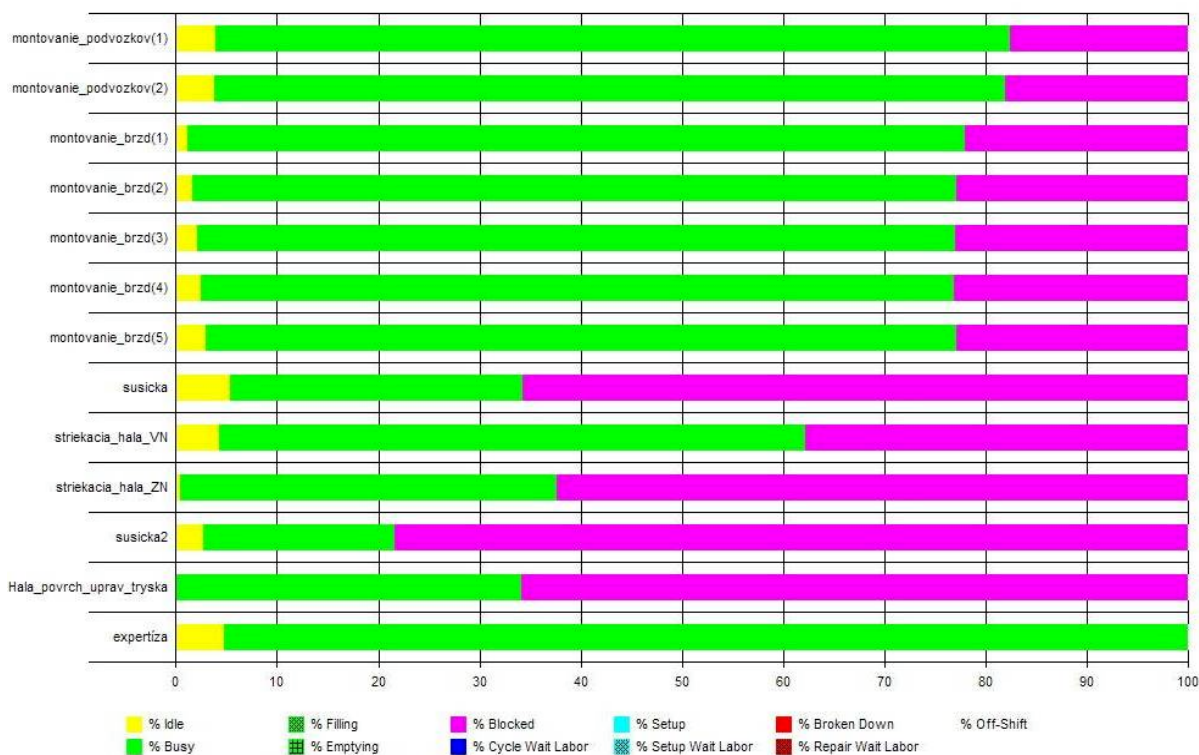
Nami navrhovaným tokom oceľových kostier sa teoreticky zvýši produktivita na cca 155 vagónov mesačne pozri tab.2. Posilnením výrobnjej linky na úseku montovania podvozkov ako aj na úseku montovania bŕzd sa znížili výrobné časy a tým by sa zlepšila priechodnosť materiálového toku.

**Tab. 2 Navrhovaná celková mesačná produktivita linky**

Name	No. Entered	No. Shipped	No. Scrapped	No. Assembled	No. Rejected	W.I.P.	Avg W.I.P.	Avg Time
surové_kostry	91	0	0	71	9639	20	18.08	7723.68
Brzda	59	0	0	49	9671	10	11.50	7580.34
podvozok	50	0	0	40	2544	10	10.35	8051.00
A1	120	0	0	115	0	5	4.21	1363.25
A2	155	154	0	0	0	1	1.31	328.55

Navrhnutými opatreniami dosiahneme celkovú optimálnu využitelnosť jednotlivých pracovných procesov. Simuláciou mesačnej prevádzky vo firme po úprave výrobného procesu by sa dosiahlo zvýšenie vstupno-výstupného objemu materiálového toku. Nárast materiálového toku činí 60 ks/mes a zároveň by sa zefektívnil celkový výrobný proces.

Machine Statistics Report by Total Simulation Time



Navrhovaný projekt vykazuje návratnosť vynaložených investičných prostriedkov za dobu cca 11 mesiacov. V našej simulácii sme nebrali do úvahy časy porúch a nastavovania strojových zariadení, nakoľko nám nie sú známe ich štatistické údaje.

#### 4 Záver

Model simulácie prezentuje dobudovanie medzioperačnej manipulácie s medziskladom kostier, ako aj posilnenie linky na úseku montovania podvozkov a montovania bŕzd. Modelom sme dokázali zvýšiť prácnosť a znížiť blokáciu na jednotlivých úsekoch výrobného procesu. Simuláciou sme zefektívniili výrobu a prietokovosť linky povrchových úprav sa zvýšila takmer o 50%.

Príspevok je publikovaný v rámci riešenia úlohy VEGA 1/2196/05 - Logistické prvky a systémy v materiálových a informačných tokoch, ich inovácie a použitie výpočtových a experimentálnych metód na zabezpečenie ich životnosti.

### **Použitá Literatúra:**

[1] Bigoš P. - Kiss I. – Ritók J.: Materiálové toky a logistika, Vydavateľstvo Michala Vaška, Prešov 2002

[2] Bigoš. P, Ferencíková. M, - Aplikácia logistických reťazcov, 2. konferencia s medzinárodnou účasťou -Manažment výrobných systémov, september 2006, str. 180- 183, Prešov, ISBN 80-8073-623-5

[3] Kuneš,J.-Vavroch,O.-Franta,V.:Základy modelování, SNTL Praha 1989

### **Kontakt**

Prof. Ing. Peter Bigoš, CSc.

[peter.bigos@tuke.sk](mailto:peter.bigos@tuke.sk)

Mgr. Mária Ferencíková

[maria.ferencikova@tuke.sk](mailto:maria.ferencikova@tuke.sk)

Ing. Daniel Kachman

[daniel.kachman@tuke.sk](mailto:daniel.kachman@tuke.sk)

Tel.: +421 055 602 25 07

Strojnícka fakulta Technickej Univerzity v Košiciach

Katedra konštruovania, dopravy a logistiky

Letná 9, 042 00 Košice