

SEKVENČNÉ ZÁSOBOVANIE AUTOMOBILOVÝCH VÝROBCOV

Marián Sedliak¹, Marián Šulgan²

Úvod

Automobiloví výrobcovia sa vplyvom rastúceho konkurenčného boja o zákazníka neustále predhňali v šírke ponuky variantnosti vozidiel, až situácia dospela do dnešného stavu, keď si zákazník prakticky môže nakonfigurovať vozidlo podľa vlastných predstáv. Na výber má ponuku širokej škály farebných odtieňov, rôznych typov motorov ako i mnoho ďalších modifikácií interiérového a exteriérového príslušenstva a výstroja vozidla.

Vývoj v oblasti konštrukcie automobilov má samozrejme značný vplyv aj na vývoj automobilovej logistiky. Zaužívaná technológia dodávok vstupov v režime Just-in-time (JIT) už nie vždy postačuje na to, aby ňou mohli byť čo najplynulejšie dodávané funkčné celky, resp. moduly vyrábané v stovkách, ba až tisícoch variantov. Preto bol vyvinutý model Just-in-sequence (JIS) dodávok, ktorý uvedené požiadavky spĺňa. Dodávatelia v režime JIS upravujú svoj vlastný výrobný plán tak, aby boli schopní dodať svoje výrobky v správnom čase, v správnom množstve, na správne miesto a v požadovanom poradí – sekvencii.

Hlavné dôvody sekvencovania

Pri moduloch a dieloch s veľkým množstvom výrobných variantov je sekvencovanie prostriedkom k:

- odbúraníu kapitálu, blokovaného v zásobách širokého a zvyčajne pomerne drahého sortimentu výrobkov,
- zníženiu potreby skladovacích priestorov a investícií s nimi spojenými,
- zredukovaníu manipulácie s materiálom,
- minimalizácii vzniku chýb, a tým i rizika zastavenia montážnej linky.

Príkladom vysokovariantných dielov sú napr. spätné zrkadlá, prístrojové dosky, stredové konzoly a volanty. Okrem variantných vstupov má však JIS uplatnenie aj pri zásobovaní objemnými komponentmi, akými sú napríklad výfukové systémy a palivové

¹ Ing. Marián Sedliak; Katedra cestnej a mestskej dopravy, Žilinská univerzita v Žiline; Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina; marian.sedliak@fpedas.uniza.sk

² prof. Ing. Marián Šulgan, PhD., Katedra cestnej a mestskej dopravy, Žilinská Univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina; marian.sulgan@fpedas.uniza.sk

či prídavné nádrže. Dôvody sú podobné ako v predošlej skupine výrobkov, avšak kľúčovou je redukcia skladovacích priestorov.

Spôsoby zabezpečenia sekvencovania

V praxi sa technológia JIS realizuje tak, že prvotná informácia prichádza od odberateľov, ktorými sú napríklad autosalóny, predajcovia, firmy. Tá je ďalej spracovaná analytickým oddelením automobilky a premietnutá do jej plánu výroby. Plán výroby určuje poradie výroby vozidiel. Informácia o tomto poradí putuje jednak do výroby automobilky, jednak sa automaticky vygenerujú odvolávky pre návoz potrebných komponentov a v podobe sekvenčných objednávok (impulzov) sú odosielané prostredníctvom elektronickej výmeny dát (EDI) dodávateľom, resp. logistickej spoločnosti prevádzkujúcej napr. externý sklad.

Sekvenčné impulzy definujú poradie, v akom je potrebné jednotlivé moduly dodať a obvykle sú dodávateľom odosielané v predstihu niekoľko málo dní pred finálnou montážou automobilu. Pri ich odosielaní je potrebné rešpektovať čas, potrebný na výrobu objednaných položiek a na dodanie zásielky.

Treba však poznamenať, že po odoslaní sekvenčného impulzu existuje stále možnosť vzniku chyby alebo výpadku v zvarovni, lakovni alebo motorárni automobilového výrobcu, pričom existujú dva zásadne odlišné prístupy, ktoré automobilky uplatňujú v takomto prípade.

V prvom prípade sa vozidlo vyradí zo sekvencie a vráti sa na linku až po odstránení závady, pričom sa zmení aj sekvencia dodávaných modulov. Konečný (zmenený) impulz je tak často dodávateľovi doručený až po výstupe vozidla z lakovne, čo kladie na dodávateľa vysoké časové nároky ako i nároky na správne poradie expedovaných modulov. Je zrejmé, že predpokladom pre fungovanie tohto systému dodávok je pomerne krátka vzdialenosť medzi dodávateľom a montážnym závodom (približne do 50 km).

V druhom prípade ide o uplatňovanie tzv. fixných sekvenčných impulzov. Vozidlo sa tiež vyradí zo sekvencie a po náprave sa modul dodá z bezpečnostnej zásoby automobilového výrobcu. To znamená, že pôvodné sekvenčné impulzy zostávajú zachované a na dodávateľov nie sú kladené také vysoké požiadavky na schopnosť pružne reagovať na zmeny. Tento spôsob pomáha zvyšovať okruh potenciálnych dodávateľov, pretože neplatí ani podmienka dodržania krátkej prepravnej vzdialenosti k montážnemu závodu.

Automobilový výrobca pri výbere spôsobu sekvencovania musí teda porovnávať náklady oboch vyššie uvedených variantov – rastúce finančné požiadavky dodávateľa spojené

s rastúcou náročnosťou zabezpečovania dodávok a výšku kapitálu uloženého v pohotovostnej zásobe u samotného výrobcu [3].

Z hľadiska bežného zabezpečenia dodávok je možné sekvencovanie realizovať v dvoch základných podobách:

1. Dodávateľ dodáva komponenty v režime JIT na určené miesto v blízkosti alebo v rámci závodu odberateľa, z tohto miesta sa potom vykonáva samotné sekvencovanie k montážnej linke,
2. Dodávateľ dodáva vopred sekvencované zásielky priamo k montážnej linke.

Pri voľbe prvej možnosti sa často využívajú komplexné služby logistických firiem, ktoré okrem dopravy zabezpečujú aj prevádzku sekvenčného skladu a samotné sekvencovanie. Po obdržaní sekvenčného listu od odberateľa logistický provider prebalí výrobky do správneho poradia do špeciálnych kontajnerov a tieto prepraví včas a opäť v správnom poradí k montážnej linke. Sekvenčný sklad pritom môže byť vo vlastníctve odberateľa, alebo priamo vo vlastníctve logistickej spoločnosti, ktorá ho aj prevádzkuje.

Pri druhom spôsobe zabezpečenia dodávok dodávateľ uloží podľa požadovanej sekvencie komponenty do špeciálnych kontajnerov, následne tieto kontajnery umiestni tiež s ohľadom na dané poradie do návesovej súpravy. V definovanom čase prepraví zásielku, pristaví návesovú súpravu ku konkrétnemu výkládkovému bodu, pričom je montážna linka zásobovaná priamo z návesu. Po vyprázdnení návesu sa tento naplní prázdnyimi kontajnermi, ktoré smerujú späť k dodávateľovi. Vykonaním všetkých spomínaných činností môže dodávateľ poveriť logistickú firmu.

Informačná podpora procesu sekvencovania

Vzhľadom na presnosť, ktorá sa vyžaduje pri dodávaní v režime JIS a závažnosť negatívnych dopadov, vznikajúcich pri jej nedodržaní je zrejmé, že za celým procesom sekvencovania musí stáť výkonný informačný systém. Zásahy ľudského faktoru znamenajú zvýšenie rizika vzniku chyby, preto musia byť redukované na minimum. Samotný prenos sekvenčných impulzov je realizovaný výhradne elektronicky a to buď prostredníctvom EDI, alebo u tzv. in-house sekvenčných dodávateľov sprístupnením informačného systému automobilového výrobcu [3]. Dôležitou vlastnosťou, ktorú je pri výbere informačného systému potrebné zohľadniť, je jeho konfigurovateľnosť, čiže miera s akou je možné systém modifikovať pri zmene budúcich požiadaviek. Preto sú výhodné najmä systémy, založené na

modulárnej štruktúre, ktorá umožňuje jednotlivé procesy (reprezentované modulmi) meniť, nahradit', premiestniť, resp. vytvoriť úplne nové procesy.

Na informačný systém dodávateľa sú kladené pomerne veľké nároky. Musí vedieť sekvenčné impulzy prijímať, spracovať, dokonca kontrolovať prípadné chyby (duplicita sekvenčných čísel, chýbajúce sekvencie a pod.). Informačný systém automaticky dáva podnet na tlač sekvenčných etikiet, ktoré je potrebné nalepiť na každý komponent. Etiketa obsahuje informácie o komponente a identifikuje vozidlo, pre ktoré je komponent určený.

Pokiaľ sa dodávateľ rozhodne plne synchronizovať svoju výrobu s montážnou linkou automobilového výrobcu, informačný systém je možné využiť aj na riadenie jeho vlastnej sekvenčnej montáže. Systém dokáže prichádzajúce sekvenčné impulzy automaticky premeniť na rozvrh výroby a expedície. Automaticky sa tiež generujú baliace a dodacie listy, ktoré sú elektronickou formou odosielané naspäť automobilovému výrobcovi. Navyše informačný systém výrazne zjednodušuje fakturáciu za dodané komponenty.

Záver

Technológia JIS je využívaná už viac ako 10 rokov. V súčasnosti sa podiel komponentov, dodávaných v tomto režime u niektorých automobilových výrobcov, približuje až k 80 % všetkých dovážaných dielov. Sekvencujú sa aj diely, pre ktoré tento spôsob zásobovania spočiatku nepripadal do úvahy, napríklad diely s menším počtom variantov (diely s niekoľkými desiatkami variantov), alebo od dodávateľov z väčšej vzdialenosti (aj viac ako 800 km). Rozširuje sa aj okruh spoločností, ktoré využívajú JIS v rámci svojej zásobovacej logistiky a to najmä u dodávateľov výrobcov automobilov.

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: **Centrum excelentnosti pre systémy a služby inteligentnej dopravy**, ITMS 26220120028 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ

"Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ"

Literatúra:

- [1] SEDLIAK, M., ŠULGAN, M. Logistický pohľad na zásobovanie automobilových výrobcov dielcami a komponentmi. In: *Doprava a Spoje* [online]. 2010, roč. 6, č. 1, str. 210 - 217 [citované 5.5.2011]. ISSN 1336-7676. Dostupné na internete: <<http://fpedas.uniza.sk/dopravaaspoje/2010/1/sedliak.pdf>>.
- [2] MATEJKO, P., MAJERČÁK, J. Just in sequence. In: *Železničná Doprava a Logistika* [online]. 2011, roč. 7, č. 1, str. 40 – 43 [cited 6.5.2011]. ISSN 1336-7943. Dostupné na internete: <http://zdal.utc.sk/images/stories/clanky_pdf/01_2011/06_matejko_majercak.pdf>
- [3] SCHWOB, R., CHOC, D. Just-In-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka. In: *Aimagazine* [online]. 2007 [citované 15.5.2011]. Dostupné na internete: <<http://www.aimagazine.cz/vyroba/60-just-in-sequence-aneb-na-rude-auto-ruda-zrcatka>>.
- [4] CHOC, D. Sekvencijí už i dodavatelé. In: *Aimagazine* [online]. 2010 [citované 15.5.2011]. Dostupné na internete: <<http://www.aimagazine.cz/logistika/184-sekvenciji-uz-i-dodavatele>>

Lektoroval:

doc. Ing. Jarmila Sosedová, PhD., Žilinská Univerzita, Žilina

Zadané na uverejnenie: **27.5.2011**