

Definovanie periódy pre tvorbu výrobných plánov firmy Alfa Folie, a.s.

Martin Straka¹ a Dušan Malindžák²

Period defining for creation of production planning of firm Alfa Foils, a.s.

The problem of production planning creation of ALFA FOLIE, a.s. firm defines three basic absences:

- *Capacity request, results from orders, sometime exceed capacity possibilities which evokes disturbance of goods delivery time keeping,*
- *Coordination between market and production is insufficient,*
- *Realization of production planning is based on subjective access of operators*

Key words: *planning, period, aggregate planning and scheduling.*

Úvod

Firma ALFA FOLIE, a.s. prešla určitými zmenami, ktoré mali zásadný vplyv na zmenu pomerov medzi kapacitnými požiadavkami na zariadenia (KPZ) a kapacitnými možnosťami zariadení (KMZ). Zmeny sú spôsobené niekoľkými vplyvmi:

- zvýšenie kapacity výrobných zariadení,
- zmena stavu na trhu,
- zvýšenie podielu malých objednávok.

Radikálne zvýšenie výrobných kapacít na flexotlačí a hĺbkotlačí závažne ovplyvnilo základnú filozofiu schválenú v koncepcii tohto projektu, a to v zmysle skrátenia výrobného cyklu. Z toho dôvodu sa javí ako logická zmena plánovacej periódy, mení sa pohľad na prioritu zákaziek, ktorá bola daná vonkajšími požiadavkami zákazníkov. Súčasný pohľad na priority vyplýva najmä z vnútorných podmienok plnenia záväzného termínu dodania.

Ďalšia zmena vznikla v organizácii výrobného procesu, kde firma prirodzene prešla zmenou z výroby na objednávku na filozofiu SINCRO.MRP, t.j. výrobný proces sa koncepcne mení na dve časti na výrobu fólií a ostatné procesy od potlače po finálne výrobky. Fólie sa vyrábajú v prevažnej miere na sklad na základe vnútorných objednávok z druhej časti procesu. Potlač a výroba finálnych výrobkov je organizovaná na objednávku, čo tiež mení filozofiu schválenú v koncepcii.

Analýza súčasného stavu a koncepcia riešenia

Firma ALFA FOLIE, a.s., pôsobí na slovenskom a európskom trhu už niekoľko desiatok rokov. V minulosti firma patrila medzi popredných výrobcov celofánu u nás a aj vo svete. V súčasnosti sa firma orientuje hlavne na výrobu a potlač flexibilných fólií pre popredné firmy potravinárskeho priemyslu a hygienickej výroby.

V minulosti, do 1989 roku bolo plánovanie výroby centralizované a firmy museli plniť vopred stanovené výrobné kvóty, plány bez ohľadu na záujem trhu. Po 1989-tom roku nastala radikálna zmena na trhu a firmy boli nútené naučiť sa tvoriť výrobné plány v závislosti od záujmu trhu. Prvá dekáda po 1989-tom roku je charakteristická tým, že slovenské firmy v snahe udržať sa na trhoch brali všetky ponuky a objednávky bez ohľadu na ich ekonomický prínos. Tento prístup jednoznačne uprednostňoval obchodníkov, predajcov firmy pred samotnou výrobou. V stave, keď si firma „buduje“ svoje miesto, postavenie na trhu je tento prístup pre firmu prijateľný a pochopiteľný. Takémuto prístupu sa prispôbi tvorba výrobných plánov, ktoré sú založené hlavne na operatívnom prístupe. Plánovanie firiem založené na operatívnom prístupe je únosné len do miery nasýtenia požiadaviek výroby. Po prekročení „bodu únosnosti“ nastáva kolaps takéhoto systému plánovania, t.j. firma je zahltená zákazkami a pravidelne je neschopná dodržiavať dodacie termíny v snahe uprednostňovať niektorých klientov.

¹ doc. Ing. Martin Straka, PhD., Ústav logistiky priemyslu a dopravy, TU v Košiciach, Park Komenského 14, 040 01 Košice, tel.: 055/602 3146, martin.straka@tuke.sk

² Dr.h.c. prof. Ing. Dušan Malindžák, CSc., Ústav logistiky priemyslu a dopravy, TU Košiciach, Park Komenského 14, 040 01 Košice, tel.: 055/602 3125, dusan.malindzak@tuke.sk

(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 15. 3. 2009)

Optimalizácia, vyrovnanie a prispôsobovanie kapacitných požiadaviek zákazníkov kapacitným možnostiam výroby je v súčasnosti veľmi páľčivým problémom nejednej firmy na Slovensku. Už sú preč časy, keď slovenské podniky museli brať všetky prichádzajúce objednávky, aj tie menej výhodné, resp. také, ktorých realizácia len pokrývala náklady na výrobu. Úroveň plánovania výroby, či už agregovaného a kapacitného tak aj operatívneho a sekvenčného však zostáva nezmenená. Plánovanie výroby je skôr založené na skúsenostiach operátorov než na systémovom prístupe. Spracovanie množstva zákaziek, ktoré v súčasnosti prichádzajú do firiem a samotné plánovanie výroby si už jednoznačne vyžaduje systémový prístup a definovanie presných postupov a obmedzení, ktoré jasne definujú skladbu výroby a určia zoznam vhodných zákaziek a presnú sekvenciu ich spracovania.

Prístup operátorov k tvorbe výrobných plánov je možné automatizovať do takej úrovne, že ich vplyv a zásah do samotnej tvorby výrobných plánov sa obmedzí už len na kontrolu a odsúhlasenie výrobných plánov vytvorených systémom.

Zákazníci - charakteristika

Zákazníkov firmy je možné rozčleniť do nasledovných skupín:

- prioritní zákazníci (A):
 - o pravidelní zákazníci (A0),
 - o občasní zákazníci (A1),
- bežní zákazníci (B, C):
 - o pravidelní zákazníci (B),
 - o občasní zákazníci (C).

Prioritní pravidelní zákazníci (A0) vytvárajú skupinu odberateľov, ktorá si pravidelne objednáva výrobky u firmy v množstvách, ktoré niekoľkonásobne prevyšujú požiadavky bežných zákazníkov. Patria sem potravinové spoločnosti s prepojením na veľké nadnárodné obchodné reťazce. S takýmito partnermi má firma dlhodobé obchodné zmluvy, ktorých plnenie môže mať sezónny charakter, resp. firmy odoberajú pravidelne určité množstvá výrobkov.

Prioritní občasní zákazníci (A1) sú odberatelia, ktorí si u firmy neobjednávajú pravidelne, len občas, resp. náhodne podľa potreby, ale objednané množstvá a ekonomický prínos z nich, niekoľkonásobne prevyšujú požiadavky bežných zákazníkov.

Bežní pravidelní zákazníci (B) sú skupina zákazníkov, ktorí si u firmy pravidelne objednáva produkty firmy, ale objednané množstvá, resp. ekonomický prínos z ich výroby pre firmu nie je v súčasnosti rozhodujúci.

Bežní občasní zákazníci (C) sú skupina zákazníkov, ktorí si u firmy objednáva produkty občasne, náhodne a objednané množstvá, resp. ekonomický prínos z ich výroby pre firmu nie je v súčasnosti rozhodujúci.

V súčasnosti pri tvorbe plánov prevláda množstvo zákaziek od prioritných zákazníkov, ktorých podiel predstavuje cca 70 % z celkového počtu zákaziek. Pre firmu majú najväčší význam prioritní pravidelní zákazníci, ktorí vytvárajú najväčší ekonomický prínos.

Spôsob prijímania zákaziek

Obchodníci firmy prijímajú objednávky od zákazníkov. Keďže obchodníci pri prijímaní zákaziek nemajú k dispozícii informácie o kapacitnom vyťažení jednotlivých výrobných oddelení, materiálovú a ekonomickú bilanciu, ich snahou je prijať všetky objednávky.

Pri tomto spôsobe prijímania zákaziek dochádza ku kumulácii veľkého množstva zákaziek do úzkeho časového priestoru nad kapacitné možnosti výrobných zariadení. Výhodnejšie pre firmu by bolo motivovať obchodníkov na prijímanie zákaziek na základe ich objemu. Snahou obchodníkov by mala byť kumulácia zákaziek z viacerých období od jedného objednávateľa do jednej dlhobehej zákazky. Termín splnenia zákazky je závislý od typu zákazníka a typu výrobku (nový, opakovaný).

V rámci zmluvy je dohodnutý spôsob realizácie zákazky. Dodacie konanie začína plynúť prijatím zákazky. K dodacím lehotám je firma zmluvne viazaná. Dodacie lehoty závisia od typu zákazníka a typu zákazky, či je zákazník prioritný resp. bežný, resp. Či je výrobok nový alebo opakovaný. Prioritní zákazníci sú uprednostňovaní, ich dodacie lehoty sú cca 14 až 28 dní, po odsúhlasení grafiky podľa rámcovej zmluvy. Dodacie lehoty pre bežných zákazníkov sú individuálne, podľa dohody obchodníka s klientom, spravidla sú dlhšie ako 28 dní.

Vývoj na trhu v oblasti výroby a potlače flexibilných fólií je rozdelený tak, že firma stále v menšej miere získava veľké objednávky a čoraz častejšie prijíma objednávky s malým objemom produkcie. Veľké množstvo malých zákaziek núti výrobu k neustálym zmenám, čo znižuje čistý čas na výrobu. Plánované

množstvá prijatých zákaziek často presahujú 100 % kapacít výroby. Takýto systém už nemá rezervu a je problematické jeho riadenie a je nutné riešenie tohto stavu buď nákupom nových výrobných zariadení, resp. zmenou priorít výroby.

Koncepcia agregovaného plánovania

Základný nedostatok pre prijímanie zákaziek je nedefinovanie pravidiel podľa ktorých by sa prichádzajúce objednávky posudzovali, čo vplyva na operatívne rozhodovanie a tvorbu plánov.

Potrebné je definovať jednoznačné pravidlá pre posudzovanie zákaziek a stanoviť kompetencie jednotlivých pracovníkov, ktorí majú vplyv na výrobné plánovanie, to znamená jednoznačne určiť ich právomoci.

Pravidlá pre posudzovanie dopytov sú:

- minimálne množstvo objemu výroby, ktoré musí zákazka spĺňať (okrem prioritných zákazníkov),
- ekonomické posúdenie zákazky (okrem prioritných zákazníkov),
- materiálová bilancia zákazky,
- kapacitná bilancia zákazky.

Až po prehodnotení jednotlivých pravidiel môže obchodník zákazníkovi potvrdiť prijatie, resp. neprijatie zákazky. Obchodník si bude bilancie predbežne kontrolovať pomocou systému plánovania.

Dopyt a objednávky, ktoré nespĺnia ekonomické posúdenie budú vyradené. Zostávajúce objednávky sa posúdia kapacitne a materiálovo. Pre objednávky, ktoré nie je možné obslužiť kapacitne, sa definuje najskôr možná doba dodania. Zákazníkovi sa ponúkne definovaný dodací termín, ktorý buď potvrdí alebo odmietne. Ak je pri kapacitnej bilancii potrebné zo súboru objednávok vyradiť niektoré zákazky, tak ako prvé sa vyradujú zákazky s najmenším objemom, resp. s najdlhším časom dodania.

Materiálová bilancia posúdi stav materiálov potrebných k výrobe. V prípade potreby nákupu niektorých materiálov je potrebné zistiť dodacie doby vstupných materiálov, ktoré môžu vplyvať na dodaciu dobu pre zákazníka ALFA FOLIE, a.s.

Obchodníci môžu dať pri prijímaní zákaziek klientovi prísľub, ale nie záväznú zmluvu.

Z hľadiska zníženia operatívosti je vhodné:

- zmeniť systém prijímania objednávok, zákazkového plánovania, objednávku je možné potvrdiť až po jej posúdení a po výpočte – prognózy ZTD, ktorý sa bude vypočítavať denne, platí pravidlo, že „prijatá je možné všetko ale zmluvne potvrdiť sa môžu len takto posúdené zákazky“. Definitívne sa zákazka zaraďuje do týždňa N a N+1 pri kapacitnom plánovaní vždy v stredu.
- definovaním systémových zásad zmenšiť operatívnosť systému a tlačiť systém do minimalizácie nákladov a strát, dodržania termínov prijatých zákaziek,
- definovať kompetencie a autorizáciu pri zaraďovaní zákaziek pre identifikáciu pri prípadných zmenách,
- stanoviť základný takt výroby ako trojtýždňový,
- sledovať plnenie obchodného plánu, rámcová kúpna zmluva.

Ďalšími faktormi pre príjem zákaziek, plánovanie výroby a následnú realizáciu sú dodací cyklus zákazky a záväznosť termínu dodania (14 až 28 dní) odo dňa potvrdenia grafiky. Keďže plánovanie je dvojtýždňové a výrobné časti sú tri, je v súčasnosti potrebné zabezpečiť prekrývanie medzi týždňami. Zákazka musí počas jedného týždňa prejsť cez niekoľko výrobných častí, aby sa stihol dodací termín.

Súčasný systém plánovania je otvorený systém, t.j. je obmedzené vyrábať jednotlivé zákazky kedykoľvek v danom týždni ale je potrebné dodržiavať koordináciu a kooperáciu medzi jednotlivými výrobnými časťami, čo sa odzrkadľuje v operatívnom plánovaní a v prípade potreby sú obmedzené možnosti pri zmenách plánu.

Dôležitou zmenou v rámci výroby bude zmena otvoreného systému výroby, do ktorého bolo možné vstupovať aj počas bežiacich výrobných plánov, na uzavretý systém výroby, do ktorého nie je možné vstupovať, resp. vstupovať môžu len zodpovedné osoby na základe svojich kompetencií.

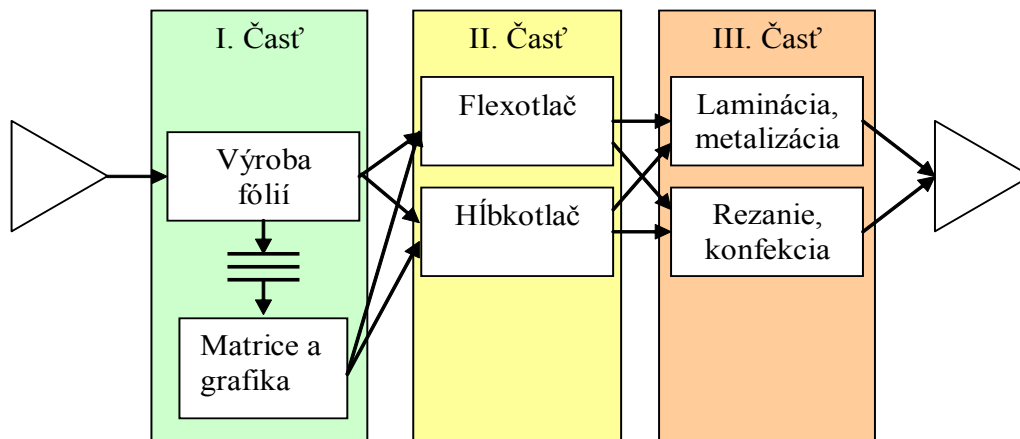
Z vyššie uvedených dôvodov navrhujeme agregované plánovanie rozdeliť na dve plánovacie činnosti:

- agregované plánovanie – prognózu ZTD,
- kapacitné plánovanie.

Pri tvorbe agregovaného plánu sa bude vychádzať z balíka novo prijatých zákaziek, ktoré sú posúdené ekonomicky, kapacitne a materiálovo.

Dopyt a objednávky, ktoré „prejdú“ posúdením sa potvrdia zákazníkovi a predbežne sa začlenia do výrobného plánu. Presné časové plánovanie nastane až po odsúhlasení grafiky.

Ďalšiu skupinu zákaziek budú tvoriť zákazky, ktoré sú zmluvne potvrdené a majú odsúhlasenú grafiku. Vyhodnotenú zákazku budú obsahovať aj ZTD, ktorý bude reálne závislý od odsúhlasenia grafiky. Na základe vytvoreného zoznamu vhodných zákaziek obchodníci zmluvne potvrdia ich prijatie a predbežný termín dodania.



Obr. 1. Výroba tvorená tromi časťami [1].
Fig. 1. Production formed from three parts.

Pri prijímaní zákaziek je dôležité zohľadňovať zaťaženie zariadení. Z hľadiska riadenia systému by celkový časový fond potrebný na výrobu potvrdených zákaziek, vrátane kapacít na výmenu farieb, valcov, prípravu grafiky, údržbu, mal tvoriť cca 90 % systémových kapacít. Zostávajúca rezerva bude použitá pre operatívne riadenie v prípade nepredvídaných udalostí, poruchy zariadení, zmeny výrobných plánov, resp. v prípade potreby krátkodobého zvýšenia výkonu systému.

Definovanie plánovacej periódy

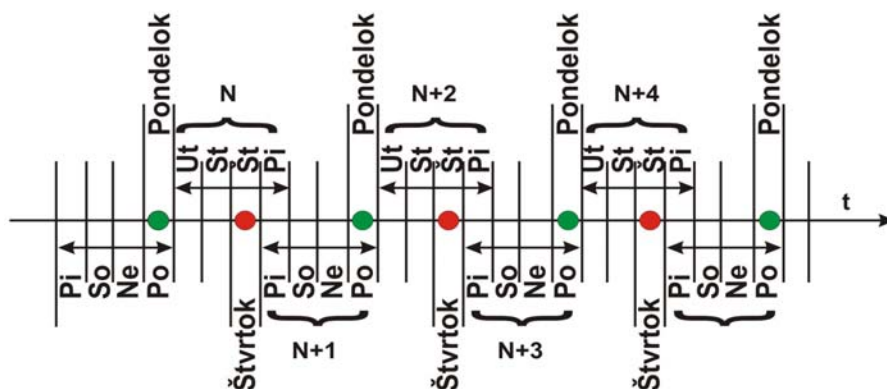
Z hľadiska zvýšenia reakcie, flexibility na prichádzajúce zákazky a nedostatočného pokrytia výrobných kapacít je potrebná zmena plánovacej periódy z týždňa na tri a pol dňa, čiže jeden týždeň predstavuje dve plánovacie periody, pričom jeden deň (piatok) je rozdelený na dve plánovacie polovice.

Pri tvorbe výrobných plánov budú rozlišované dve odlišné úrovne pohľadu plánovania:

- plán v procese tvorby s periódou 3,5 dňa,
- plán zobrazený pre jednotlivé výrobné zmeny.

Ak v ďalšej budúcnosti dôjde k opätovnému zvýšeniu objednávok, zákaziek, je opäť možný návrat k pôvodnej koncepcii s plánovacou periódou jeden týždeň.

Plán výroby sa bude v rámci týždňa tvoriť dvakrát a to v pondelok a štvrtok, pričom v pondelok sa tvorí plán výroby na utorok (od 00:00 hod.) až piatok (do 12:00 hod.) t.j. (3½ dňa) a vo štvrtok sa tvorí plán výroby na piatok (od 12:00 hod.) až pondelok (do 24:00 hod.) (3½ dňa). Z tohto vyplýva, že piatok je spoločný deň pre proces tvorby výrobných plánov.

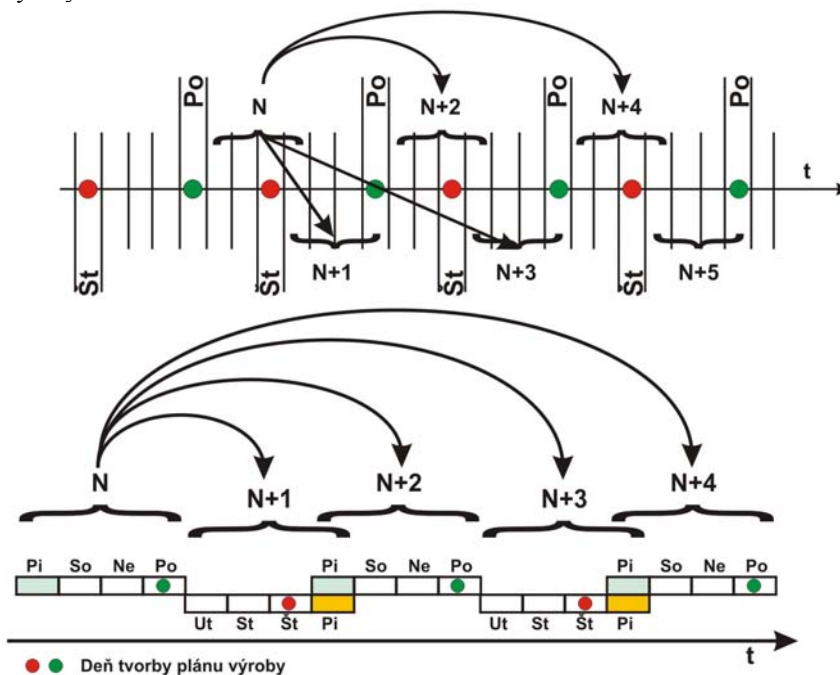


Obr. 2. Definovanie plánovacej periódy [1].
Fig. 2. Planning period defining

Pre tvorbu výrobných plánov je dôležité aby perióda plánovania N bola, čo sa týka dĺžky trvania ($3\frac{1}{2}$ dňa, aj keď neštandardná) vždy rovnaká, a to z niekoľkých dôvodov:

- jednoznačné začlenenie zákaziek do plánovacích periód,
- rovnaká plánovacia kapacita,
- rovnaký takt výroby,
- jednoznačnosť určenia ZUV, resp. ZTD.

Pre tvorbu výrobných plánov platí zásada, že plánovacia perióda N je fixná („bez možnosti zmeny“), plánovať sa začína od periódy N+1 vyššie, pričom vychádzame z tzv. uzavretého systému rozvrhovania výroby, to znamená, že v rámci plánovacej periódy nemusíme zohľadňovať kooperáciu s inými strediskami (oddeleniami), ale výrobky je možné vyrobiť podľa optimalizačných kritérií jednotlivých oddelení. Tvorba výrobných programov bude začínat' od oddelení potlačových stredísk na plánovacu periódu N+1 a viac. Späťne sa štatisticky určí objem výroby interných zákaziek pre oddelenie výroby fólií tak, aby sa doplnili skladovacie zásoby na úroveň poistnej zásoby fólií, resp. sa postup realizácie zákazky určí podľa sledu operácií v technologickom postupe, ak potlačí predchádzajú iné operácie ako výroba fólií. Z tohto vyplýva, že výroba je rozdelená na dve hlavné časti, s odlišným spôsobom plánovania a fungovania (SINCRO.MRP). Filozofia kapacitného plánovania na výrobe fólií je odlišná od kapacitného plánovania na ďalších častiach výroby.



Obr. 3. Priebeh tvorby plánov výroby.

Fig. 3. Time running of creation of production plans.

Prvá časť - výroba fólií je výroba na sklad, ktorý si udržiava určité priemerné skladové zásoby, z ktorých sa čerpá pre ďalšie strediská. Z hľadiska tvorby plánov sa zohľadňujú kritériá: sortimentné skupiny, hrúbka fólie, šírka fólie, kvalita fólie, dĺžka fólie, priemer navijacej dutinky.

Druhá časť výroby je z hľadiska plánovania tvorená strediskami potlača, pokovovania, kaširovania, rezania a konfekcie. V plánovacej perióde N+1 sa bude vyrábať taký objem fólií, ktorý sa podľa plánov potlačových stredísk použije v tom istom týždni N+1 resp. v iných častiach výroby. Potreba fólií pre potlačové strediská sa uspokojí skladovými zásobami. Z hľadiska tvorby plánov sa zohľadňujú kritériá vrchná tlač, spodná tlač, farebnosť podľa CMYK, šírka fólie, pokovovacia skupina, kaširovacie skupiny.

Pri plánovaní veľkých zákaziek, presahujúcich periódu a viac, je potrebné vykonať interné rozdelenie zákazky na niekoľko menších zákaziek, pričom každá zákazka môže mať maximálnu požadovanú kapacitu jednej plánovacej periódy. Takéto zákazky musia mať priradené identifikačné údaje (príznačky), aby ich bolo možné pri plánovaní realizovať na tom istom zariadení v jednom slede, resp. podľa technologického postupu. Veľké zákazky je možné deliť:

- automaticky, podľa definovaných kritérií, resp. podľa maximálneho objemu na periódu a konkrétne zariadenie,
- tvrdé rozdelenie zásahom operátora (operátor určí objemy delených zákaziek).

Ďalšia dôležitá zmena je pohľad na priority zákaziek. Kým pri koncepčnom návrhu boli priority určené interne na základe zmluvného vzťahu so zákazníkom a rozlišovali sa kategórie prioritných a bežných zákaziek, nový návrh definuje priority prirodzene na základe záväzného termínu dodania. Teda čím má zákazka skorší záväzný termín dodania (ZTD, resp. ZUV) tým má vyššiu prioritu pre výrobu.

Záver

Zámerom riešenia bolo navrhnuť koncept agregovaného a sekvenčného plánovania a systém prijímania nových zákaziek a ich realizáciu pre ALFA FOLIE, a.s., a jej jednotlivé časti. Návrh koncepcie riešenia je založený na odborných poznatkoch a osobných skúsenostiach pracovníkov firmy.

Prvým krokom z hľadiska koncepcie riešenia je definovanie plánovacej periódy, ktorá má zásadný vplyv na priebeh tvorby plánov výroby a ich algoritmické vyjadrenie pomocou vývojových diagramov, ktoré sa v nasledujúcej etape rozpracujú do podrobných algoritmov, súborov, obrazoviek a výstupov.

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia aplikovaného výskumu A-07-009-00 „Vývoj a aplikácia progresívnych logistických systémov pre inováciu výrobných procesov a “VEGA č. 1/0107/09“

Literatúra – References

- Malindžák, D., Straka, M., Mervart, J., Šabla, Š., Olekšák, J., Nowaková, M., Marková, Z., a kol.: Koncepcia - Agregované plánovanie a rozvrhovanie výroby, *Košice, jún 2006*.
- Malindžák, D.: Výrobná logistika, *vyd. Štrotfek Košice, 1997*.
- Malindžák, D., Takala, J.: Projektovanie logistických systémov, *Express Publicit, Košice, 2005*.
- Takala, J., Malindžák, D., Straka, M., a kol.: Manufacturing Strategy – Applying the Logistics Models, *p. 206, ISBN 978-952-476-179-6, ISSN 1238-7118, Vaasan yliopisto – University of Vaasa, Finland, Vaasa 2007*.
- Šaderová, J., Boroška, J.: Výrobné procesy. *1. vyd. Košice : TU, 2005. 82 s. ISBN 80-8073-268-X*.
- Malindžák, D., Šindler, V.: Modelovanie výrobných procesov. *Košice : ES AMS, 2003. 88 s. ISBN 80-8073-061-X*.
- Bindzár, P., Mičieta, M.: Význam zavedenia informačných systémov v logistike a ľudský faktor vo výrobnom podniku. *In: Transport & Logistics 2005, 5 s. ISSN 1451-107X*.
- Vegenerová, P., Botek, M.: Využití simulačních programů při řízení výroby, konference Teoretické aspekty prierezových ekonomík II, *EU Bratislava PHF Košice, 2004, ISBN 80-969181-1-7*.
- Botek, M.: The Informational and Organizational Support of Management. *In konference Moderné prístupy k manažmentu podniku, STU Bratislava, 2006, ISBN 80-227-2509-9*.
- Janík, I., Lenort, R., Macurová, P. a kolektív: Možnosti metod umělé inteligence v logistickém řízení současného průmyslového podniku, *VŠB - TU Ostrava, Ostrava 2004, ISBN 80-248-0749-1*.
- Rosová, A.: Logistické náklady podniku. *In: Acta Montanistica Slovaca. roč. 12, č. 2 (2007), s. 121-127. <http://actamont.tuke.sk/ams2007.html>, ISSN 1335-1788*.
- Lenort, R.: Uplatnění logistických principů v řízení zakázek hutního podniku, *Logistika, 1999, Roč. 5, č. 11, s. 42., ISSN 1211-0957*.
- Kuffnerová, A.: Reinžiniering ako nástroj podnikovej stratégie, Management pro 21. století, Teorie a praxe v chemickém a potravinářském průmyslu, *Sborník mezinárodní konference, 3-4. 9. 2002, VŠCHT Praha, p. 118-122, ISBN 80-7080-491-2*.
- Lenort, R., Besta, P.: Information systems and technologies in purchase management, *Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biala, 2008, s. 177-183., ISBN 978-83-60714-51-5*.
- Lenort, R.: Uplatnění logistických principů v řízení zakázek hutního podniku, *Logistika, 1999, Roč. 5, č. 11, s. 42., ISSN 1211-0957*.