

A JIT – elvű anyagellátás megvalósítása

Készítette:

Andó Mátyás

V. évfolyam

Budapest, 2006. november 10.

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	1
JUST IN TIME	2
1. JIT TÖRTÉNELME	2
2. JIT HATÁSAI	3
3. JIT SAJÁTOSSÁGAI.....	5
3.1. GYÁRTÁSI RENDSZER KONCEPCIONÁLIS SAJÁTOSSÁGAI	5
3.2. A JIT RENDSZER LÁTHATÓ SAJÁTOSSÁGAI.....	5
4. JIT A LOGISZTIKA SZEMSZÖGÉBŐL	6
5. JIT MA	9
6. JIT ÉS A SZÁLLÍTMÁNYOZÁS KAPCSOLATA	9
7. KANBAN RENDSZER ÉS A JIT KAPCSOLATA.....	10
8. JIT RENDSZER TÁMOGATÓ SZOFTVER LEÍRÁS.....	12
IRODALOM.....	15

Just In Time

1. JIT történelme [6]

Ezt a módszert Japánban a Toyota Gyártási Rendszerben alkalmazták először. A japán vállalatok régóta küszködtek a késztermékek tárolására alkalmas raktárhelyiségek hiányával. 1950-es évek előtt ezt hátránynak tekintették, mert a gazdaságos gyártási sorozatot korlátozta. (A gazdaságos gyártási sorozat a termelési sor más termékre való átállításának költségeit figyelembevéő optimális termék-szám). E hiánynak a következménye a gyárak alacsony beruházási hatékonysága volt.

Kiichiro Toyoda támogatásával az 1950-es években Toyota akkori főmérnöke Taiichi Ohno, Demming tanításai nyomán megvizsgálta a számviteli osztály feltevézéseit és felismerte, hogy más módszer is alkalmazható. Szerinte a gyár rugalmasabb lehetne, ha a termékváltás állandó költségét csökkenteni lehetne, és ezzel a gazdaságos gyártási sorozatot is csökkentve a meglévő raktárhely elég-ségesnek mutatkozhatna.

A következő néhány évben Toyota mérnökei áttervezték autóikat, hogy a festés és hegesztés során használt szerszámok egységes legyen. Toyota a világon elsőként használt rugalmasan újraprogramozható robotokat ezekre a feladatokra. A változtatások egy része olyan egyszerű volt, mint a munkadarabok felakasztására szolgáló lyukak méretének egységesítése. Egységesítették és csökkentették a darabokat összetartó csavarok számát és szabványosították őket, hogy ne kelljen szerszámokat cserélni. Ezen túl a különböző autók számára azonos részegységeket fejlesztettek ki.

A Toyota mérnökei ezután meghatározták, hogy az átszerszámozási folyamat szűk keresztmetszete a karosszéria présszerszámainak cseréje jelentette. Ezt a munkát kézi szerszámokkal végezték és a présszerszámokat feszítővasakkal igazították helyükre és néha napokig tartott amíg egy átszerszámozást a kívánt minőség biztosítására elvégezték. Ezen túl pedig a présszerszámokat egy jólképzett

gárda egymás után, egyenként cserélte le, így a gyártósor rendszeresen hetekig üzemenkívül volt.

E tanulmányok eredményeként Toyota egy ún. „Egyperces csereprogram”-ot (SMED) helyezett üzembe. Ennek keretében, az igazításokat nagyon egyszerű eszközökkel való mérésekkel váltották fel. Az átszerszámozás ideje csaknem azonnal félórára csökkent. Ugyanakkor a szerszámok beállítására pontos utasításokat dolgoztak ki, és így a váltáshoz szükséges szakértelem is lecsökkent. Az ezt követő elemzések kimutatták, hogy a fennmaradó idő nagy része a kéziszerszámok keresésére és a présszerszámok mozgatására ment. Ennek megfelelően a présszerszámokat a még üzemben lévő gyártósor mellé állították és pontosan eltervezett szerszámtárolókat alakítottak ki, s így az átszerszámozást 40 másodpercre tudták leszorítani. E változtatásokkal a présszerszámokat egyhullámban bírták kicserélni termékváltáskor, és a gazdaságos gyártási sorozat Toyota egyes üzemeiben egy autóra csökkent.

Az ilyen módon kifejlesztett és bevált módszert azután az alkatrésztárolóba is áttelepítették, és sok esetben úgy találták, hogy elég egyetlen alkatrészt tárolni, mert amikor az eltűnt, egy másikat hozhattak.

2. JIT hatásai [6]

Az új módszer által kiváltott hatások egy része teljesen váratlanul érintette a vállalatot: A számviteli osztály, látszólag ismeretlen forrásból hirtelen nagymennyiségű pénzt „talált”... ahogy a folyamatban lévő készlet készárúba épült és értékesítődött. Érthető módon a felső vezetés támogatta a programokat, mert óriási gazdasági siker volt.

Egy másik meglepő hatás az volt, hogy a gyár reakcióideje kb. egy napra esett. Ez a vevők elégedettségét növelte meg ugrásszerűen, mivel a megrendeléseket egy-két napon belül ki lehetett elégíteni. Ennek következtében azután egyre több gépkocsit kezdtek gyártani különleges rendelésre, amivel az eladási koc-

kázatot csökkentették, és ami a beruházás visszatérülését javította jelentős mértékben.

Mivel az összeszerelőnek a továbbiakban csak egy alkatrész állt rendelkezésére, minden alkatrésznek pontosan kellett illeszkednie ami viszont egy nagyon komoly minőségbiztosítási válsághoz vezetett. Idővel Toyota minden egyes alkatrészt áttervezett, és a tűréshatárokat szükségszerűen csökkentették vagy növelték. Ezzel egyidőben szigorú statisztikai folyamatirányítást (SPC) vezettek be és Toyota minden beszállítóját kötelezte megfelelő minőségű alkatrészek szolgáltatására. Sok esetben a minőséget biztosítani nem képes szállítók szerződéseit felmondták.

Ha csak egyetlen rossz alkatrész is belekerült a gyártási folyamatba, vagy máiban a folyamatban valamilyen probléma merült fel, az egész gyártósornak le kellett lassulnia, vagy éppen meg kellett állnia. A készlet hiánya miatt ugyanis a sor nem üzemelhetett a folyamatban lévő készletből amíg a problémán dolgoztak. Toyotánál sokan meg voltak győződve, hogy e kezdeményezésnek emiatt hamarosan vége lesz... Az első héten csaknem minden órában leállt a sor, de a hónap végére ez napi néhány leállásra csökkent és hat hónapon belül a probléma gazdasági értelemben eltűnt. A bizalom olyannyira megnőtt, hogy Toyota egy harang-vonalat állított fel, és a soron dolgozók bármelyike meghúzhatta azt a sor megállítására, ha valamilyen minőségi problémába ütköztek. Még így is a leállások heti egy-két alkalomra csökkentek.

Ennek eredménye az lett, hogy a Toyota Gyártási Rendszer hamarosan az iparosodott világ irigységévé vált és világszerte elkezdtek módszereit kopírozni.

A Just-In-Time filozófia a beszállítási rendszer többi részénél is alkalmazást nyert az ipar számos ágazatában. A kereskedelmi szektorban például ez, a gyár és az eladási hely közötti egy, vagy összes raktározás felszámolását jelentheti.

3. JIT sajátosságai [5]

3.1. Gyártási rendszer koncepcionális sajátosságai

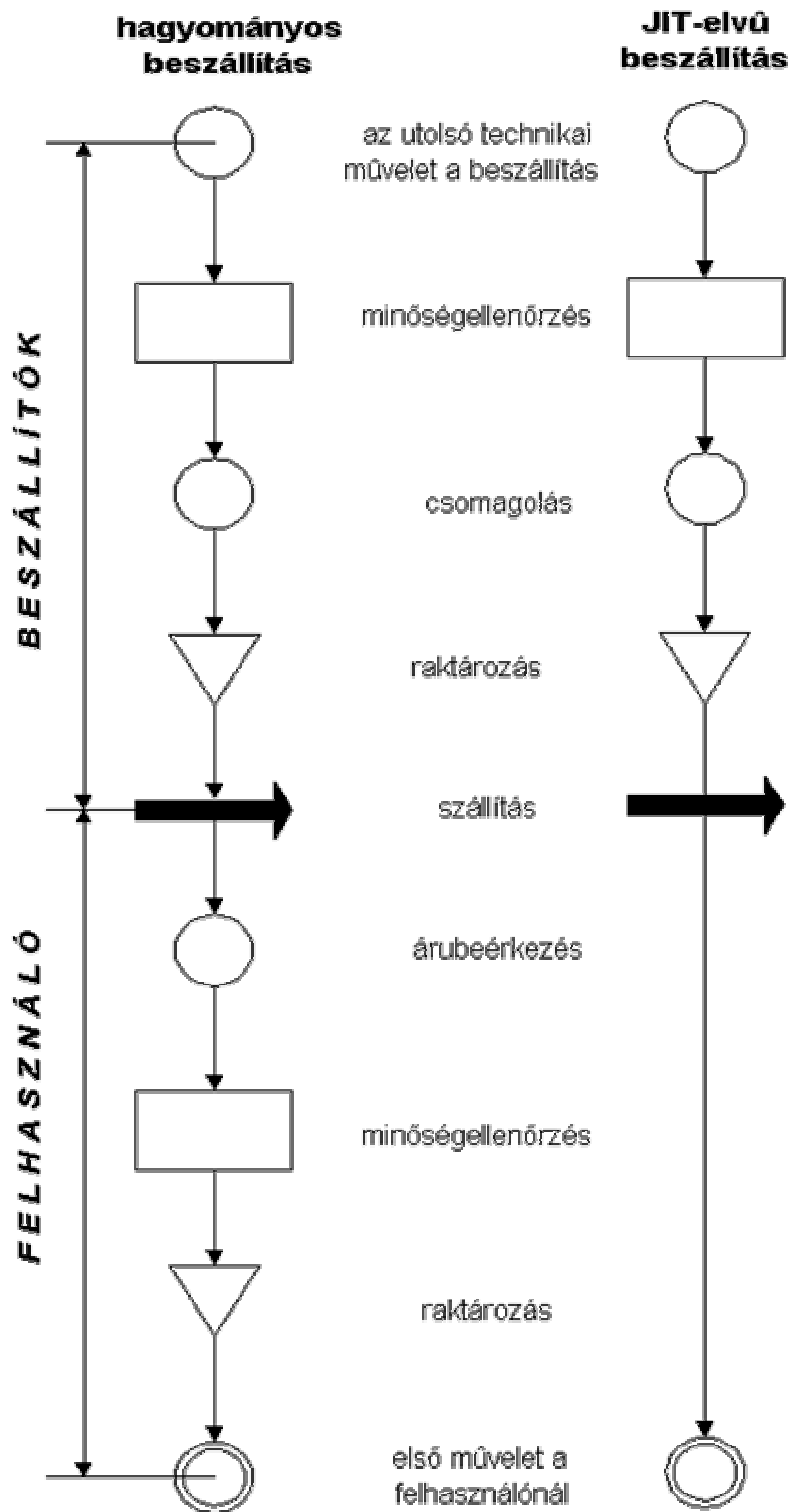
- csak az éppen szükséges mennyiségű (megrendelt) termékek legyártása,
- a vevők speciális igényei szerint,
- a lehető legrövidebb időn belüli kiszállítással,
- a lehető legrövidebb gyártási átfutási idővel,
- a lehető legjobb minőségben,
- a lehető legkisebb befektetéssel,
- a lehető legkisebb költséggel, és
- a lehető legkisebb kockázattal.

3.2. A JIT rendszer látható sajátosságai

- a megrendelések beérkezése szerint történik a programozás és a gyártás,
- minimális készletek (néhány órányi felhasználásra),
- univerzális gyártósor, bármely termékcsoport gyártható a soron,
- többféle termék egyidejű gyártása a gyártósoron,
- néhány perces átállítás más termékcsoport gyártására,
- Kanban alkalmazása,
- az anyagok, alkatrészek beszállításai a gyártási igényeknek megfelelő időpontokban történik,
- on-line kapcsolat az alvállalkozókkal, beszállítókkal,
- teljes körű számítógépes irányítás,
- minimális ellenőrzés,
- folyamatos, hibamentes gyártás,
- bemutatóterem-szerű tisztaság, ragyogás a munkaterületen,
- vizuális irányítási eszközök alkalmazása,
- probléma esetén fény és hangjelzések,
- gyors problémamegoldás,
- költségtakarékos megoldások (automata gépek, robotok, stb.),

- fegyelmezett, tiszta egyenruhás alkalmazottak.

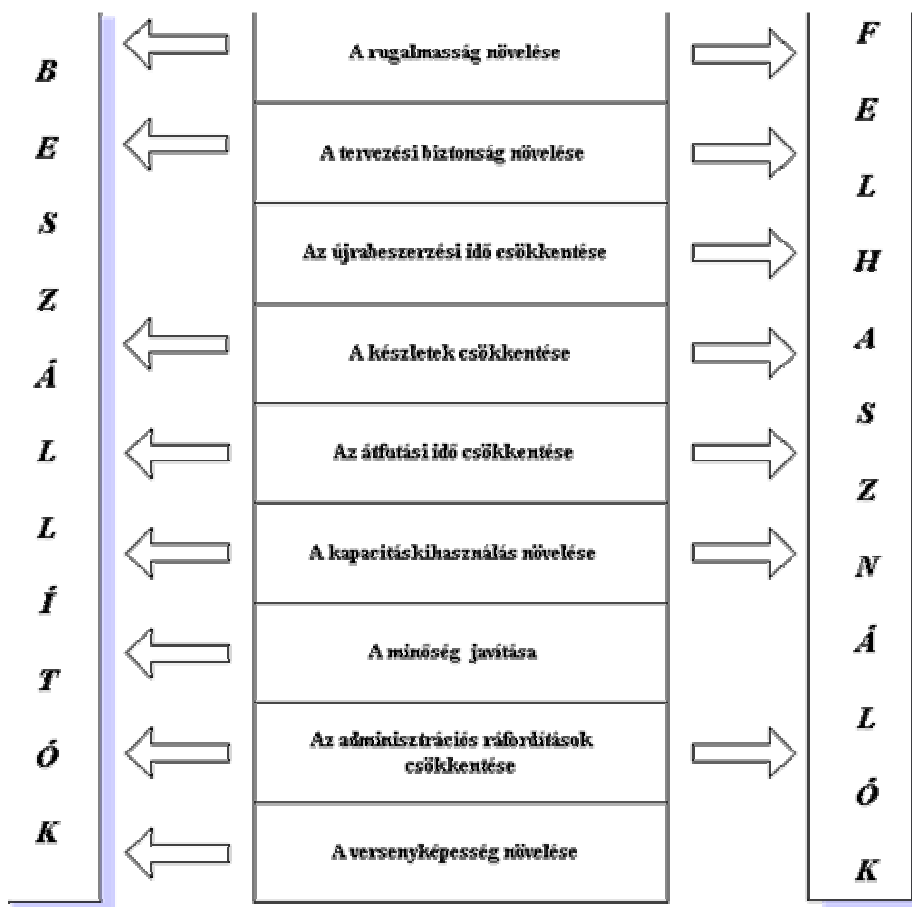
4. JIT a logisztika szemszögéből [3]



1. ábra. Hagyományos és JIT beszállítás folyamata

A vállalatok versenyképességének a növelésében, költségek csökkentését célzó “lean production”-ban eszközként jelenik meg új termelési és logisztikai filozófiaként “Just-in-Time” (JIT) beszállítás, gyártás és elosztás”. A JIT elv megvalósítása kihat az egész logisztikai láncra, újszerű partneri kapcsolat kialakítását teszi szükségessé az érintett vállalatok között.

A hagyományos és a JIT elvű beszállítás összehasonlítását a 1. ábra mutatja. Látható, hogy a JIT elvű beszállításnál az alkatrész a gyártósor végéről, minőségellenőrzés és csomagolás után közvetlenül beszállításra kerül a felhasználó gyártósorához az első műveletre, esetleg kiszállítás előtt raktározásra kerülhet. A JIT-elvű beszállítás logisztikai műveleteket takarít meg a felhasználónál, hatékony belső szállítást tesz lehetővé, ismételt rakodások, egységgrakomány képzések-bontások maradnak el, egyszerűbbé és áttekinthetőbbé válik az információ áramlás, de hasonlóan kedvező hatást ér el a beszállítónál is.



2. ábra. JIT rendszer előnyei a beszállítónál és felhasználónál

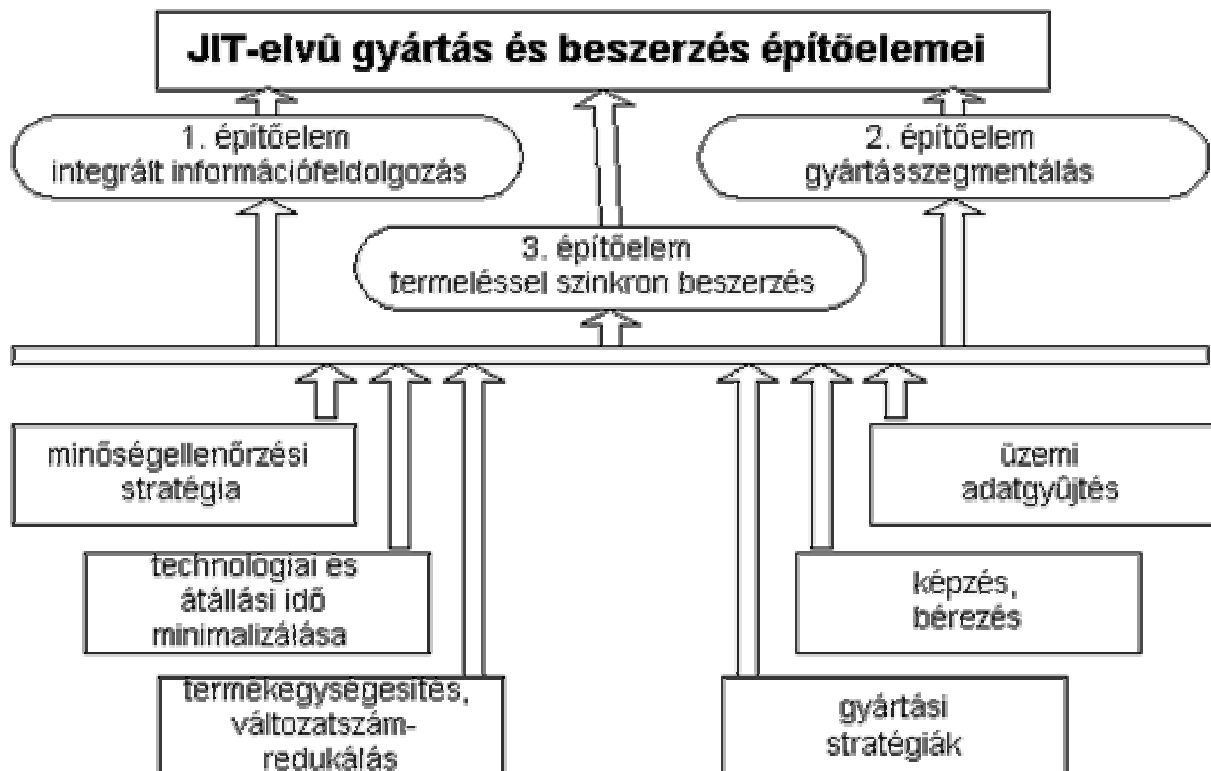
A JIT anyagellátás mind a felhasználónak, mind a beszállítónak jelentős előnnyel jár (2.ábra).

A JIT-koncepció elemeit a 3.ábra foglalja össze. A JIT elvű gyártás és beszerzés építőelemei:

- integrált információ feldolgozás,
- gyártás szegmentálása,
- a termeléssel szinkron beszerzés.

Mindezek mellett a JIT koncepció bevezetéséhez a következő intézkedéseket kell megtenni:

- ki kell alakítani a JIT-hez illeszkedő minőségbiztosítási stratégiát, meghatározva a beszállított alkatrészek, szerelvények minőségét,
- a technológiai időket és a termelésnél az átállási időket célszerű lecsökkenteni,
- a termékeket egységesíteni kell, a változások számát csökkenteni célszerű,
- megfelelő gyártási stratégia kialakításával kedvezőbb feltételek teremthetők meg a beszállításokhoz,



3. ábra. JIT koncepció elemei

- képzéssel, felelősségi rendszer bevezetésével és megfelelően ösztönző bérrendszer alkalmazásával kell a humán feltételeket megteremteni,
- széleskörű adatgyűjtést kell alkalmazni az anyagok beérkezéséről, beépítéséről a termékek kiszállításáról, a számlák kielégítéséről.

5. JIT ma [6]

A japán gyártásszervezési gyökereivel tehát a JIT egy szervezetirányítási filozófia mely kellő mennyiségű, adott időben való szükséges termékek előállítását biztosítja. JIT egyszerű munkaszervezési eszközöket használ amit japán neve után Kanban-nak hívnak, de amerikában „húz” rendszerré alakították, aminek segítségével a lehető legkisebb gyártási sorozattal termelnek. Bár a JIT a folyamatosan ismétlődő tömegtermelésre alakult ki, ahol a termék variációk minimálisak, mégis, idővel nagy és kis vállalatoknál egyaránt alkalmazható és alkalmazott sikeres gyártási technológiává fejlődött ki. Manapság a JIT olyan elnevezésekbe van temetve mint a (lean) „szikár gyártás”, vagy „világszintű termelés”, és „követelés-áram technológia”, de az elnevezésektől függetlenül a JIT alapjai kiállták az idő próbáit.

6. JIT és a szállítmányozás kapcsolata [2]

A közlekedési és logisztikai szakemberek a következő évekre az áruszállítási igények egyre intenzívebb növekedését prognosztizálják. Ennek fő okaiként a piacok globalizációja mellett a korszerű gyártás- és kereskedelemszervezési eljárások elterjedését említik. A just-in-time elvű anyagellátás esetében csökkennek a rendelési mennyiségek és a szállítási időközök. Tehát első közelítésben az állapítható meg, hogy a JIT elvű szállítás bevezetése általában a szállítási ráfordítások növekedését, a közlekedési infrastruktúra nagyobb leterhelését vonja maga után.

Az ilyen beszállítások csak akkor valósíthatók meg gazdaságosan és akadálymentesen (forgalmi dugók), ha a szállító telephelye a felhasználó közelé-

ben van, vagy ha a felhasználót egy hozzá közeli kihelyezett raktárból szolgálják ki. A JIT elvű beszállítások többsége azonban a gyakorlatban egy, illetve több napra pontos szállítást jelent. Az ilyen esetekben jelentősen megnőhetnek a szállítási ráfordítások. Nem elhanyagolható tény az sem, hogy a JIT elvű ellátás esetén általában csökken az összes szállítandó árumennyiség. Ennek okai egyrészt a szoros információ-áramlásból erednek, a szállító tudja, hogy ténylegesen mennyi anyagra van szükség. Másrészt a minőségbiztosítás a JIT elvű anyagellátás révén átkerült a beszállítóhoz, a selejt nem kerül szállításra.

A JIT rendszerek terjedésének egyik leglátványosabb eleme, hogy a beszállítóknál, a felhasználóknál a raktárkapacitások leépülnek, nem raktárra gyártanak többé, hanem elszállításra. Ezért a szállítókra nagy felelősség hárul. Kombinált elszállítás esetén a JIT elméletileg a kíséretlen fuvarozás terjedését segíti elő. A gyártó telep-helyén ugyanis ésszerű egy konténert, vagy egy csereszekrényt telepíteni, amelyet feltöltenek a gyártás ütemének megfelelően. Ezzel a megoldással a gyártó kvázi raktárként használhatja a konténert, csereszekrényt. Az elszállító járműnek pedig nem kell a feltöltést megvárnia, hiszen a megrakodott konténert, csereszekrényt helyezik csak a kocsira.

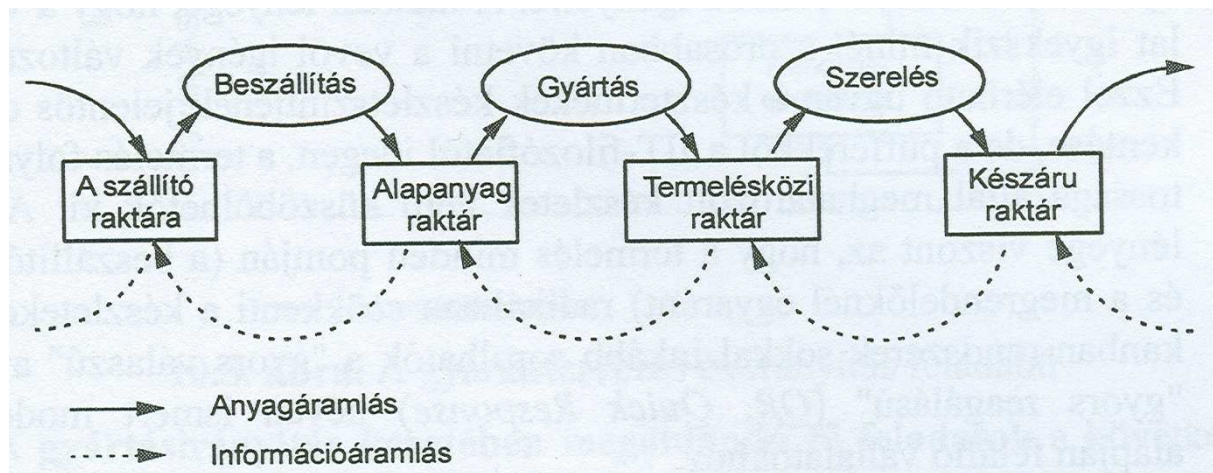
Ha a szállítmányozónak, közúti fuvarozónak azonban több pótkocsija van, mint vontató járműve, akkor a hagyományos ponyvás pótkocsikkal is megoldható a fent ismertetett kvázi raktár telepítése. A Hungarocamion a JIT rendszert alkalmazó egyes ügyfeleinél ún. telepített pótkocsikat alkalmaz, amelyeket az ügyfelek megrakodnak, majd a Hungarocamion vontatói elszállítanak.

7. Kanban rendszer és a JIT kapcsolata [1]

Kanbangyártás

A Kanban japán szó, amely "kártyát", "táblát" jelent. A rendszer legfontosabb elve (filozófiája): "Termeld meg ma azt, amit tegnap felhasználtál vagy eladtál". Ennek a célnak az elérésére a Kanbanrendszer a puffereknek tekinthető termelő-

(forrás) és a felhasználó- (nyelő) helyek között működő ún. önszabályozó köröket (Kanban-köröket) alkalmaz (4. ábra).



4. ábra. Kanban-rendszer önszabályozó körei

A kanbangyártás legfontosabb tulajdonsága, hogy rendkívül rugalmasan képes követni a vevői igények változását. A rendszerben a késztermékkészlet fogyasztását pótoljuk nap mint nap, ami hullámszerűen terjedő húzóhatást fejt ki a termelés megelőző fázisaira. A kanbant szokás supermarket-elven működő rendszernek is nevezni, ugyanis a működése valóban az üzletek polcainak feltöltéséhez hasonlít, ahol a raktárból a polcokra az termék kerül ami elfogyott. Mivel ezt a fogyást értelemszerűen a tényleges vevői kereslet generálja, a kanbanrendszer

automatikusan megválaszolja a termelésprogramozás két fontos kérdését, mit és mennyit kell gyártani. Ez az automatizmus két pillérre épül:

a szabályzókörekre és

a szabályzókörok közötti pufferek (raktárak) méretére.

A szabályzókörok felelnek meg a szinkrongyártás gyártószalagjának, a pufferek pedig a mennyiségileg is változó kereslet és a merev, kevésbé gyorsan változtatható gyártókapacitás között kiegyensúlyozó szerepet töltenek be. Mindezt úgy kell kialakítani, hogy folyamatos termelés mellett a késztermék készletből a vevői igények időben kielégíthetők legyenek.

Klasszikus esetben a kanbangyártás a nevének megfelelően kártyavezérléssel működik: a nyelő további feldolgozásra kivesz egy (félkész) termékegységet a

pufferből, és a helyére betesz egy kártyát, amin feltüntetik a kivett terméket. A forrás a kártya alapján elkészíti a hiányzó terméket és behelyezi azt a pufferbe a kártya helyére, miközben nyelőként maga is a saját forrásoldali pufferébe helyezi az általa felhasznált anyagot helyettesítő kártyát. Nem szorul magyarázatra, hogy a gyártás és az ellátás folyamatossága a pufferek megfelelő kezelésén és a puffer méretek helyes megválasztásán múlik. Elvontan szemlélve a gyártási és anyagáramlási folyamatot, könnyű észrevenni, hogy a kanbangyártás egy olyan sorban állási feladattal modellezhető, amelyben véges számú sorbakapcsolt szerver működik a közékük ékelődött sorokkal. A puffer méretezése ezért kísérletezéssel, vagy a folyamat szimulálásával oldható meg.

Az előző magyarázat talán eloszlatja azt a meglehetősen közkeletű félreértést vagy inkább féligazságot, hogy a kanban egyben JIT is. A kanbangyártás azért követi rendkívül rugalmasan a vevői igényeket, és azért tesz lehetővé rövid határidejű, gyakran azonnali szállítást, mert pufferek erre lehetőséget adnak. A kanban alapú rendszerek tehát általában nem JIT-rendszerek, még akkor sem, ha a beszállítók képesek a szabályzókörök sorába bekapcsolódni, és kvázi forrásként reagálni a nyelőként működő vállalat igényeire. A kanban lényege, hogy a vállalat igyekszik minél szorosabban követni a vevői igények változásait. Ezzel elérhető ugyan a késztermékek készlet szintjének jelentős csökkentése, de a pufferekből a JIT-filozófiától idegen, a termelés folyamatossága által meghatározott készletek nem küszöbölhetők ki. A JIT lényege viszont az, hogy a termelés minden pontján (a beszállítóknál és a megrendelőknél egyaránt) radikálisan csökkenti a készleteket. A kanban-rendszerek sokkal inkább sorolhatók a "gyors válaszú" avagy "gyors reagálású" (QR, Quick Responsé) néven ismert modellek alapján felálló vállalatokhoz.

8. JIT rendszer támogató szoftver leírás [4]

ROSTA (Rendelés Optimalizáló és Statisztika Támogató Alkalmazás)

ROSTA termék egy szakértői rendszerrel támogatott, just-in-time készletgazdálkodást lehetővé tevő rendelés optimalizáló és rendelési statisztika támogató alkalmazás.

A ROSTA rendelés optimalizáló rendszer egy kliens-szerver architektúrában működő intelligens beszerzési döntéstámogató rendszer. Lényege abban rejlik, hogy a klasszikus operációkutatásból ismert optimalizáló módszerek hátrányait leküzdve a valós életben előforduló beszerzési szituációkra is képes optimális beszerzési döntést kínálni. Mivel a beszerzési piacon a szállítók általában igen összetett akciós és szerződéses konstrukciókban kínálják áruikat, így a csupán az árakat és szállítási költségeket kezelni tudó klasszikus operációkutatási simplex módszer és annak változatai nem alkalmazhatóak.

A ROSTA intelligens rendelés optimalizáló algoritmus képes a piacon előforduló összes akció típus és szerződés típus kezelésére, amelyeket egy szakértői rendszerben tárol, és annak segítségével használ fel a mindennapi beszerzési döntések meghozatalkor. Kézzel fogható előnye tehát, hogy a rengeteg lehetséges beszerzési forrás közül képes kiválasztani a legmegfelelőbbet még akkor is, ha strukturálatlan akciós és szerződéses konstrukciók keretében is kínálják az egyes termékeket a szállítók. A ROSTA a szakértői rendszere segítségével képes hosszú távú konstrukciókat is figyelembe venni, és beszerzési döntéseit annak megfelelően meghozni.

A ROSTA beszerzés optimalizáló logikája a Vázsonyi Miklós által kifejlesztett, forgatókönyv alapú, rekurzív állapottér bejárásán alapuló, akció feltétel és kedvezmény tipizálásra építő intelligens, szakértői rendszer alapú döntéshozatali módszertanban nyilvánul meg. Az alábbi szempontok szerint történik az optimalizálás:

- készletgazdálkodási költségek (készletfinanszírozás);
- szállítási költségek;
- raktározási költségek;
- pénzeszköz jelenérték tényező;

- beszerzési kosár piaci értéke;
- beszerzési kosár beszerzési értéke;
- készletforgási sebesség;
- termékenkénti árrés potenciál;
- szállítók szállítói gyakoriságai;
- kedvezmények hasznossági értéke;
- rendelési mennyiség rugalmasság;

Irodalom

[1] Benkő János: Logisztika I. LOKA, Gödöllő, 2005

[2] http://elib.kkf.hu/ewp_04/02_KORTELYESI.pdf - Körtélyesiné Molnár Tünde: A kombinált áru fuvarozás helyzete és szerepének növelése Magyarországon az EU-csatlakozás idején

[3] <http://www.tanulovallalat.hu/logisztika/full/2.htm> - Tanuló vállalat

[4] <http://www.vazsonyi.hu/rosta.html> - Vazsonyi Inc.

[5] <http://web.axelero.hu/siriusbt/jit.html> - Fehér Ottó: Vezetési tanácsadás

[6] http://hu.wikipedia.org/wiki/Just_In_Time - Wikipédia