



Korszerű anyagmozgatási és raktár-gazdálkodási megoldások a tengerentúrról

A „csillogó-villogó” raktár-gazdálkodási megoldások: automatikus raktár-irányítási rendszerek, targoncarobotok stb. sokak számára ma még nem csak elérhetetlen, de teljesen fölösleges beruházás is. Ám mint minden technikai újdonságnak, alighanem ezeknek is hamarosan zuhanásnak indul az ára, nem árt tehát megismerni milyen alkalmazásokat használnak leginkább a tengerentúli anyagmozgatási rendszerekben.

Tárgyszavak: raktározás; raktárgazdálkodás; információtechnológia; anyagmozgatás; rádiófrekvenciás azonosítás; automatikus vezérlésű jármű; automatizálás; Amerikai Egyesült Államok; Kanada.

Raktár-gazdálkodási trendek a szoftverek világában

Számos megoldás van kialakulóban a hagyományos raktár-gazdálkodási szoftverpiacon, melyek elsősorban az ellátási lánc kihívásainak megfelelő irányítást kínálnak.

Integrált megoldás

A vállalatoknál egyre fontosabbá válnak CIO-k (az informatikai igazgatók), akik az integrációt szorgalmazzák a vállalat valamennyi irányítási rendszere között. Egyre több szolgáltatást rendelnek meg ugyanattól a szolgáltatótól (one stop shopping). A vállalatirányítási rendszerek (ERP) szolgáltatóinak munkája egyre inkább előtérbe

kerül, főleg az SAP, Oracle, SSA Global vagy Epicor rendszerével dolgozó vállalatoknál. Ez természetesen kihat a raktár-irányítási rendszerekre (WMS) is, melyek egyre inkább beleilleszkednek abba a szemléletbe, hogy a cégnek átfogó képe legyen az összes részlegében található készletről.

Logisztikai platform

A Manhattan Associates a vállalatirányítási rendszerek vállalatgazdálkodási platformjához hasonló, megrendelésteljesítő, műveletkezelő logisztikai platformot fejlesztett ki a hagyományos WMS-ek leváltására, mert véleményük szerint a raktárirányítás csak egy része a termék előállításának során felmerülő számtalan folyamatnak. A logisztikai platform

szokványos részei: a raktár-, a szállítás- és a telep-gazdálkodás, a készletismeret és az esemény-, illetve megrendeléskezelés.

Többhelyszínes raktárgazdálkodás

A WMS korábban egyetlen épületre vonatkozott. Két elosztó központtal dolgozó cégnek két raktár-irányítási rendszer kellett. A MARC Global raktár-irányítási rendszere egyaránt kezeli a telephelyen, az épületekben, a külső tranzittelepeken és a forgalmazó telepén lévő készleteket is. Ezzel a technológiával egyetlen központi szerverről a vállalat összes helyszínén szemmel tartható a készlet.

Mobil erőforrás-gazdálkodás

A WMS hagyományos értelemben a raktári készletgazdálkodást jelentette. Az új környezetvédelmi elvárások és a rádiófrekvenciás azonosítás (RFID) együttes hatására a rendszereket alkalmassá tették az újrafelhasználható göngyölegek, tartályok és raklapok követésére. E rendszer hiányában a cégeknél évente a szállítótartályok akár huszonöt százaléka elveszhet, állítja a technológiát forgalmazó RedPrairie.

Szállítás és raktározás optimalizálása

A hagyományos ellátási láncban a raktárgazdálkodási rendszer a megrendelés teljesítését, a szállításirányítási rendszer pedig az áruleszállítást optimalizálta. Most a kettőt egyetlen szoftver intézi, ami a megrendelés teljesítésének és a termék leszállításának – az ellátási lánc megkötéseihez alkalmazkodó – leghatékonyabb formája. A Provia cég képviselője szerint a két tevékenység – a végrehajtó rendszerektől az optimalizáló egységre folyamatosan érkező információk révén – tökéletes összhangban hajtható végre.

Működésmenedzsment

A legtöbb létesítményvezető a napi munkát rutinából irányítja, s csak a műszak végén tudhatja meg az eredményt, illetve, hogy mi maradt ki a teljesítésből. A Logility nemrég kifejlesztett működésmenedzsment-rendszere folyamatosan gyűjti a végrehajtó egységektől a valós idejű információt, figyeli a kijelölt fontos tevékenységeket, s jelentést készít azokról. Így a vezető még időben beavatkozhat, pl. megakadályozhatja valamely szállítmány kimaradását vagy késedelmét.

Ellátási lánc irányítása (SCM)

Az ellátási láncok összetettebbé és hálózatosabbá válásával egyes szolgáltatók összevonják az ellátási láncokhoz kapcsolódó műveleteket: a raktározás- és szállításirányítást, a megrendeléskezelést, sőt a kifizetést is. Ezek összehangolt, szinkronba hozott végrehajtásának eredménye a kiváló teljesítés. A Sterling Commerce ügyfeleinek olyan architektúrát és megoldásokat készít, amelyekkel az egész folyamat – a megrendeléstől a leszállított áruért járó összeg megérkezéig – követhetővé és kezelhetővé válik.

WMS/WCS

A WMS automatizálta a raktári targoncás műveleteket, s ahhoz igazította az emberi munkát. Azután létrejöttek a raktárszabályzó rendszerek (warehouse control system, WCS), amelyek az automatizált anyagmozgató rendszereket: szállítószalagokat, automatikus vezérlésű járműveket (AGV) és automata raktári ki-betároló rendszereket (AS/AR) irányították. A kettő együttes alkalmazására és a munkaerő megtakarítására összpontosít a legtöbb cég. Ehhez a raktár-gazdálkodási rendszer optimalizálása után automatizálni kell a többi műveletet is. A

Daifuku America szerint a meglévő WMS kiegészítése automata karusszeles tárolóval vagy kisdobozos tárolóegységgel igen sokat hozhat egy cégnek.

A vonalkódon túl

A vonalkód éveken át szolgáltatott valós idejű információt a raktár-irányítási szoftvereknek. A következő lépés ezen információ kiegészítése RFID-vel (rádiófrekvenciás azonosítással) és hangalapú kommissiózással. A Logility szerint a két új technológia együttes használata jelenthet igazán nagy előrelépést.

Információtechnológiai fejlesztések

A bevált módszereket, gyakorlatot a raktárakban leginkább a belső anyagmozgatásban használják, holott léteznek az anyagok kinti mozgásával, ill. raktáron kívüli információszerzéssel, nyilvántartással kapcsolatos bevált módszerek is. Az anyag mozgásáról „percrekész” információval kell rendelkezni – állítja az ESYNC. Amíg ez a feltétel nem teljesül, nem szabad leállni a fejlesztéssel. A kétkedők gondoljanak a Wal-Mart-ra és a Dell-re, amelyek éppen sikeres IT-gyakorlatuk miatt lettek ágazatvezetők.

Sok cég megvan papíralapú ügyvitellel és kezdetleges készletgazdálkodással, de ennek hatékonyságán sokat lehet javítani ellátási láncokra kifejlesztett vonalkódos és raktár-gazdálkodási rendszerek bevezetésével. Ha valaki biztos megtérülést akar, a gyakorlatban már bevált módszert valósítson meg, abba ruházzon be. A bevált módszer a Tompkins Associates felfogása szerint lehet:

- klasszikus,
- haladó és
- kibontakozásban lévő.

Klasszikus

A raktár-gazdálkodási rendszer (WMS) áruátvételt, elhelyezést, kommissiózást, csomagolást és kiszállítást lehetővé tevő klasszikus módszere a vezeték nélküli kommunikáció és az automatikus adatgyűjtés technológiája, amit a gyártásban és az elosztásban bekövetkezett változások sem tettek elavulttá. A klasszikus módszer célja a munkaerő-szükséglet és a készletek csökkentése, amit a dolgozó mozgás közben végzett vezeték nélküli kommunikációja tesz lehetővé. A helyhez kötött számítógépes kommunikációval ilyen megtakarítás nem érhető el.

A kódleolvasással, kamerás megjelenítéssel, hangtechnológiával vagy RFID-vel (rádiófrekvenciás azonosítás) megvalósított automatikus adatgyűjtés jóval gyorsabb és pontosabb a számítógépes kézi adatbevitelnél. A legújabb fejlemény a mobil számítástechnika: a munkája (pl. megrendelés összeállítása) közben helyét változtató dolgozó rádiófrekvenciás kézi készüléke képernyőjéről éppúgy nyomon követheti a folyamatokat, mint számítógép előtt ülve. A készülékére telepíthető böngészővel kétirányú kapcsolatban van a raktár-gazdálkodási információs rendszerrel, így nem csak papírra vett utasításokat teljesít.

Haladó

Aki a bevált klasszikus módszert már elsajátította, készen áll a termelékenységjavítás haladó szintjére. Ez a szint sürgős művelet-végrehajtással és az ehhez szükséges gyors információkibocsátással jellemezhető. A megrendelést a haladó rendszerben nem huszonnégy, hanem hat órán belül kell teljesíteni. E rendszer legjobbjai a klasszikus bevált módszereket nem csak bevezették, de részeit egységes egészévé képezték, integrálták. Az integrációs

terven jól képzett IT-szakemberek dolgoznak folyamatosan, hogy az információ mindenkor és mindenütt, ahol kell, elérhető legyen.

Az integrálás a klasszikus módszerénél hatékonyabb folyamatokat és eljárásokat eredményez. Ilyen pl. az előzetes szállítmányértesítő, ami előre értesít a beérkező termékről, így a fogadóudvar és a raktár tárolótere jobban beosztható, s ez növelheti a raktár átbecsátóképességét.

Az épületben az ún. dinamikus helykereső alkalmazások révén a termék a legmegfelelőbb helyre kerül: a lehető legjobb lesz a raktártér-kihasználás és a megrendelés-összeállítók teljesítménye. További bevált módszerek leginkább együtt fokozzák az elérhető hasznot. Például:

- a *munkaerő-gazdálkodási házirend* megadja, hogy az adott feladathoz, műszakhoz hány ember kell;
- a *feladatleosztás* megadja, hogyan végezhető el leghatékonyabban (pl. targonca-üresjárat nélkül) a munka;
- a *hangtechnológia* használata közben az ember szeme és keze szabad (főként a dobozos és a darabáru kiszedésében előnyös, bevált módszer – nagyobb raktárban már van annyi művelet, hogy megtérülhet);
- végül az *inverz logisztikai megoldások* főként a göngyöleg-visszaszállítást automatizálják. A vissz irányú logisztika azzal indul, hogy a kiskereskedő vagy internetes kereskedő értesíti a raktárt a visszaszállítás időpontjáról, majd a raktár eldönti, hogy a göngyöleget hozzá, más raktárba vagy hulladékgyűjtő helyre szállítsák.

Kibontakozó

A bontakozó bevált módszerek célja a cégen belül már használatos folyamatok kiterjesztése kívülre

is, tehát az ellátási lánc egészére, annak összes tagjára, ezzel az átláthatóság teljessé tétele: a kereslet, a készlet és a szállítások összehangolása a megrendelőkkel, a beszállítókkal és a külső logisztikai szolgáltatókkal. Minél jobban átlátja a cég az ellátási láncot, annál célszerűbbé, takarékosabbá, rugalmasabbá teheti az ellátási láncot alkotó folyamatokat, eljárásokat. Az átláthatóság egyik eszköze, a *rádiófrekvenciás azonosítás (RFID)* eddig soha nem látott pontosságot, gyorsaságot nyújt. Nagy lefedőképességű RFID-hálózatról például a reptérre érkező vezető mobiljáról vagy PDA-ról (tenyérgépéről) azonnal megtudhatja, mi a helyzet a raktárban, gyárban vagy éppen szállításban lévő valamely áruval, termékkel.

Másik fejlődőben lévő bevált gyakorlat az ún. „*kiosztó megrendeléskezelés*”, amellyel a felhasználó eldöntheti, hogy honnan a legjobb szállítani a megrendelőnek: a gyártótól, a nagykeretől, vagy célszerű az úton lévő terméket beraktározás nélkül, közvetlenül a megrendelőhöz juttatni. E helyzetben a raktár egy kicsit átmeneti tárolóhoz kezd hasonlítani. Ugyanez érvényes a raktáron belül is: előre eldönthető, hogy a beérkező áru a polcra vagy közvetlenül a kommissiózó helyre kerüljön. Ha az utóbbira, az munka- és költségmegtakarítást jelent a raktárnak.

Az a tapasztalat, hogy sok raktárban tartanak felesleges árukészletet. Ennek felszámolására nyújt lehetőséget a *készlet-előrejelző módszer*, mert meghatározza, hogy melyik áruból mennyit érdemes az adott időszakban raktáron tartani. Így megakadályozza a felesleges készletek kialakulását, ésszerűsíti, karcsúsítja, tehát takarékosabbá teszi a raktározási folyamatokat.

Ha az elosztó központ, illetve raktár már az összes bevált módszert sikeresen alkalmazza, jöhet a *rak-*

tár-optimalizálás. Ez a módszer az összes raktári és szállítási műveletet egyetlen szerves folyamatnak tekintve alakítja ki a központ legészszzerűbb, legrugalmasabb, legtakarékosabb működését, üzletmenetét.

Anyagmozgatás „targoncarobotokkal”

A nagytételű anyagmozgatásban egyre nagyobb szerep jut az automatikus vezérlésű járműveknek (automatic guided vehicle, AGV), a „targoncarobotoknak”. Az alábbiakban a gyakorlati alkalmazásra láthatunk néhány példát az Egyesült Államokból és Kanadából.

DaimlerChrysler

Döntő jelentőségűek a targoncarobotok például a DaimlerChrysler Sterling Heights-i, Michigan, óriás présüzemében, ahol tizennégy lézervezérlésű toló–húzó üzemű AGV (FMC Technologies) viszi a kész elemeket a gyártócsarnokból a kiszállító rámpára. A tizenkét tonna vonóerejű jármű egyszerre három megrakott kocsit húzhat, és nemcsak kézzel rakott kocsikat mozgat, de a teljesen automatizált, karosszéria-oldalelemeket összeállító sor rakodó robotkarjával is összhangban működik.

Ezzel a présüzemben tíz targoncakezelővel kevesebb kell, ami évi nyolcszáz ezer dollár megtakarítást hoz, és a tervekkel összhangban kialakultak a „targoncamentes övezetek”: csökkent a balesetveszély és az anyagmozgatással kapcsolatos gyártmány sérülés.

A rendszert két lépésben vezették be: először két négyjárműves rendszerrel megoldották a hegesztő–szerelő vonalon elkészült elemek kiszállító terület-

re juttatását, majd további hat járművet állítottak be a sok robotkaros karosszéria-oldalelem szerelővonalához. Ennek utolsó robotkara a jármű első polcát tizenegy kész elemmel megrakja. A robotkart látórendszere segíti, hogy az elemek pontosan a helyükre kerüljenek és biztonságosan rögzüljenek.

Az első polc megrakása után a robotkar jelére a jármű előbbre megy, s a robotkar megrakja a jármű második polcát, majd újabb jel és előremenet után a harmadikat is. Ezután a robotvezérlő rendszer a járművet a kiszállító területre küldi. Itt emelővillás targoncával lerakodnak róla, majd visszatér a szerelősorhoz a következő karosszéria oldalelem rakomány fogadására.

Johnson Controls Incorporation

A kanadai Johnson Controls Incorporation (JCI) 99 automatikus vezérlésű járművet helyezett üzembe, hogy üzemen belüli műszerpanel-gyártási forgalmát a közeli GM üzemek szerelési menetrendjével összehangolja. A kocsikat könnyen lerakható és áthelyezhető mágneses szalag vezeti útján. E megoldás előnye, hogy a gépszám, elhelyezés, technológia változtatásához a mágneses szalag néhány órás áthelyezésével igazodni lehet. Ilyen mérvű változtatás regén több hétig tartott.

A kocsik mozgó szerelőegységként működnek. A JCI vállalati rendszerét a General Motors értesíti, hogy milyen egységet kell elkészíteni az éppen szerelősoron lévő gépkocsiba. A hírt az összes kocsit egy helyről irányító kocsivezérlő-rendszer is megkapja, és meghatározza, hogy melyik targoncaroboton milyen sorrendben történjék a kért egység szerelése.

Az információ alapján a kocsit vonalkódot kap, majd elindul mágnesszalag vezérelte útjára a sze-

reldében. A kocsi „intelligenciája” csak az indulásra és a mágnesszalag mentén való mozgásra, irányváltoztatásra elegendő, mert nem kívánatos, hogy önálló döntéseket hozzon – tájékoztat Nagy István csoportvezető.

A kocsivezérlő-rendszer a kocsit a megadott szerelőálláshoz küldi, ahol kezelő leolvasóval ellenőrzi a vonalkódot, majd az egységre felszereli a szükséges alkatrészt. A kocsi ezután a következő szerelőállásokhoz, majd az utolsó alkatrész beszerelése után a raktérre megy, ahol az egységet átteszik a kiszállító raklapra. A kocsi ezután kész a következő szerelési feladat elvégzésére.

N. C. Charlotte – Cadmus Communications

Az N. C. Charlotte különleges csomagolóanyagokat és nyomdai termékeket gyártó üzeme és a Cadmus Communications nagyraktára közötti négyszáz méteres folyosón három automatikus vezérlésű jármű szállítja oda-vissza az anyagokat és késztermékeket. Az AGV Products lézervezérlésű járművei munkabért takarítanak meg és biztonságosabbá teszik a munkát.

A targoncarobotok

- a nyersanyagot a raktárból a nyolc nyomdagép fogadó területe közül az egyikhez szállítják;
- ha az már megtelt, érzékelik, és átmennek a legközelebbi szabad fogadó területre;

Az összeállítást készítette: **Herczegh József**

- miután lerakodtak, jelzik, hogy készen állnak a késztermékszállításra, és a három zsugorfóliázó gép egyikéhez mennek rakodásra;
- ha éppen nincs rakodnivaló, átmennek az automatikus akkutöltőhöz utántöltésre.

A rendszer további jó tulajdonsága rugalmassága: bármely anyagmozgatási feladathoz egyszerűen átprogramozható.

Irodalom

- [1] Trebilcock, B.: Tighter information connections. = Modern Materials Handling, 60. k. 9. sz. 2005. p. 41–44.
- [2] Trebilcock, B.: Winning team: AGV-s and robots. = Modern Material Handling, 60. k. 5. sz. 2005. p. 27.
- [3] Trebilcock, B.: Guided vehicles link two buildings. = Modern Material Handling, 60. k. 5. sz. 2005. p. 29.
- [4] Trebilcock, B.: Synching up production lines. = Modern Materials Handling, 60. k. 5. sz. 2005. p. 31.
- [5] Ten trends to watch in WMS. = Modern Materials Handling, 60. k. 5. sz. 2005. p. S 61.