

ANYAGÁRAMLÁSI RENDSZEREK VÁLTOZATAI

VARIETIES OF MATERIAL FLOW SYSTEMS

Telek Péter*

ABSTRACT

In the practice, structures of material flow systems can be very different depend on the field and conditions of the application. Because of this situation it is very important to make main varieties for material flow systems. Many possible variations can be defined, but the most important grouping process is based on the range and volume of the material handling tasks. In the aspects of the practice the main variations are the service task for workplaces, for manufacturing processes and for transportation processes. This paper gives a short overview about these material flow varieties and their characterizations.

1. BEVEZETÉS

Az anyagáramlás tulajdonképpen nem más, mint egy egyszerű fizikai folyamat, amelynek során anyagok, tárgyak vagy élőlények áramlanak egy adott áramlási csatornán keresztül két, vagy több objektum között. Anyagáramlási folyamatokról akkor beszélhetünk, ha a folyamatok egyértelműen hozzárendelhetők egymáshoz. Ha a folyamatok hozzárendelése az előforduló változatok miatt nem egyértelmű, akkor szükség van a folyamatok és kapcsolataik rendszerbe foglalására. Ebből következően

anyagáramlási rendszerről akkor beszélünk, ha az anyagáramlási folyamatok megvalósítása során több (homogén, vagy inhomogén típusú) anyagmozgató berendezést is alkalmazunk.

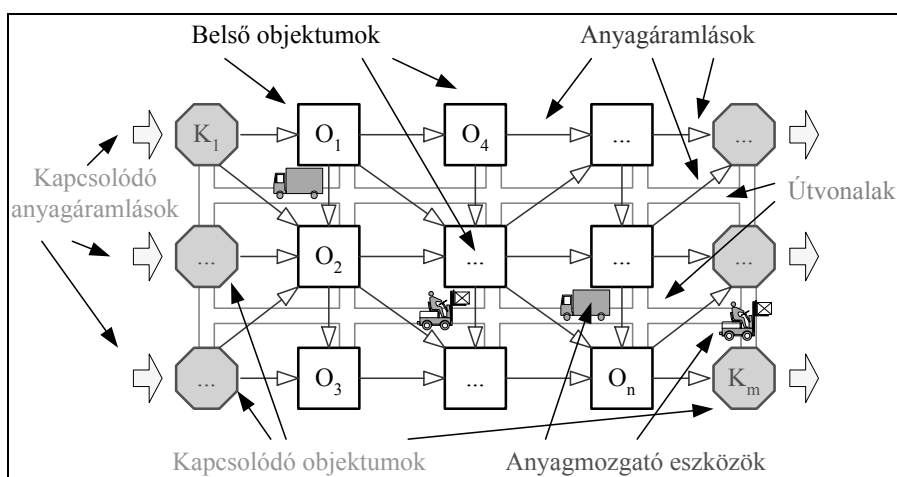
Ha az anyagáramlási rendszer elemeit nem különállóan, hanem más, nem anyagáramlási objektumokhoz (gyártási, szolgáltatási, stb.) illetve tervezzük és működtetjük, akkor integrált anyagáramlási rendszerről beszélhetünk.

Az anyagáramlási rendszerek a folyamatok és a közöttük fennálló kapcsolatok különbözőségei miatt jelentős eltéréseket mutathatnak. A legnagyobb különbség a belső (üzemi) és a külső anyagáramlási rendszerek között adódik. A különböző rendszerek leírására eltérő rendszermodellek írhatók fel és ennek következtében eltérő módszereket kell alkalmazni az anyagáramlási rendszermodellek kiválasztása során is.

2. ANYAGÁRAMLÁSI RENDSZEREK ÁLTALÁNOS MODELLJE

Az anyagáramlási rendszerek általános alapmodellje (1. ábra) tartalmaz minden a folyamat szempontjából fontos elemet.

Az objektumok és a közöttük fennálló kapcsolatok megadásával lehet definiálni az adott anyagáramlási rendszereket.



1. ábra Anyagáramlási rendszerek általános felépítése

* egyetemi adjunktus, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

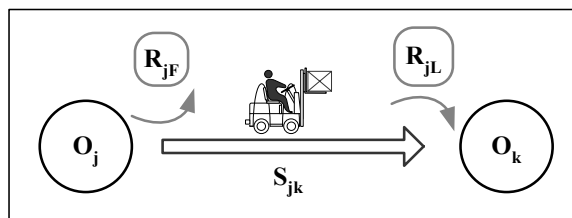
Az anyagáramlási rendszerek általában négy féle különböző rendszerelem típust tartalmaznak:

- objektumokat,
- útvonalakat,
- anyagáramlásokat,
- anyagmozgató eszközöket.

A rendszer-objektumokat tekintve alapvető különbséget kell tenni a belső és a kapcsolódó objektumok között. A belső objektumok csak az adott anyagáramlási rendszerhez tartozó objektumokkal állnak kapcsolatban, a kapcsolódó objektumok más belső, vagy külső anyagáramlási rendszerhez is kapcsolódnak.

Hasonló megállapítások tehetők az anyagáramlásokkal kapcsolatban, a belső anyagáramlások a belső objektumok között értelmezhetők, a kapcsolódó anyagáramlások közé az adott rendszerbe érkező, vagy onnan kilépő áramlások tartoznak.

Az egyes objektumok közötti anyagáramlások definiálása és a szükséges feladatok megadása után, már felírhatók a rendszert leíró mutatók (2. ábra).



2. ábra Anyagáramlási feladatok komplex rendszere

A 2. ábrán

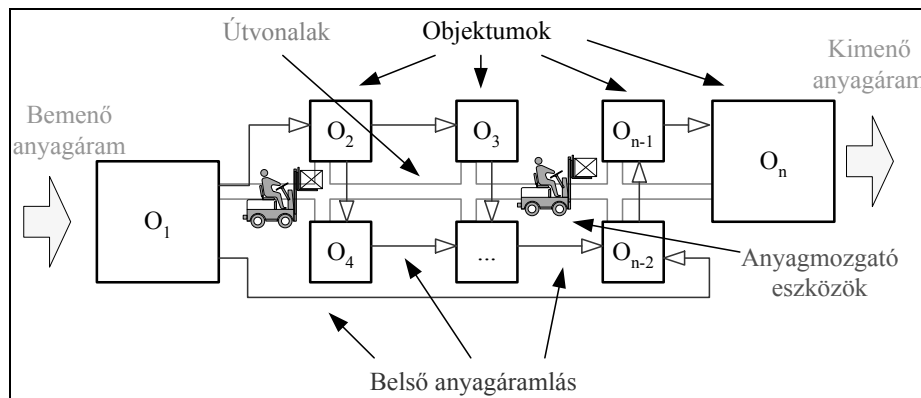
- O_j, O_k - a j-edik és k-adik objektumok,
- S_{jk} - a j-edik és k-adik objektumok közötti szállítási feladat,
- R_{jF}, R_{jL} - a j-edik és k-adik objektumok közötti szállításhoz kötődő fel és lerakodás.

Az anyagáramlási rendszerek sokféle tényező alapján különbözhetnek egymástól (pl. az alkalmazott berendezések, a folyamatok párhuzamossága, a kapcsolatok jellege, stb.), de legnagyobb befolyása az anyagáramlási feladatok térbeli kiterjedésének van, amelynek függvényében három nagy csoportot képezhetünk [4]:

- belső (üzemi) anyagáramlási folyamatokat megvalósító rendszerek (pl. ipari anyagmozgatás, kórházi anyagmozgató rendszerek, stb.),
- munkahelyi kiszolgáló rendszerek.
- külső anyagáramlási folyamatokat megvalósító rendszerek (pl. beszállítói rendszerek, közlekedési rendszerek, stb.),

3. ÜZEMI ANYAGÁRAMLÁSI RENDSZEREK

Belső (üzemi) anyagáramlási rendszerek [1] esetén az általános séma módosul (3. ábra), a kapcsolódó objektumok sok esetben integrálódnak a belső objektumok közé (a kapcsolódó objektumok más szerepet is kaphatnak az anyagáramlásban).



3. ábra Üzemi anyagáramlási rendszerek általános felépítése

Üzemi anyagáramlási rendszerről akkor beszélhetünk, ha az anyagáramlások egy konkrét (általában zárt) területre korlátozódnak és a szállítási távolságok rövidek (általában $[m]$ a dimenzió).

Lényeges jellemzője az üzemi rendszereknek, hogy legalább egy belépési, illetve kilépési pontban (a kettő egy pontba is eshet) kapcsolódnak más üzemi, vagy külső anyagáramlási rendszerekhez. Üzemi anyagáramlás során az igénybe vehető szállítási útvonalak az anyagáramlási rendszer szerves részei, egyedileg kialakíthatók, tulajdonságaik közvetlenül

befolyásolhatók. A szállítások megvalósításánál egyedi szabályok és prioritások vehetők figyelembe, az áramlási feladatok egyedileg szervezhetők.

Az alkalmazott anyagmozgató eszközök általában a belső szállítás eszközei (targoncák, daruk, konvektorok, függősinpályák, stb.).

Üzemi anyagáramlási rendszerek fontosabb jellemző paramétereit [2]:

- a szállítóberendezések jellemzői,
- a technológiai helyek elrendezése,
- a szállítórendszer struktúrája,

- a tárolóhelyek struktúrája,
- az alapanyag-, illetve készáru raktárral való kapcsolat, stb.

4. MUNKAHELYI ANYAGÁRAMLÁSI RENDSZEREK

Munkahelyi anyagáramlási rendszerről akkor beszélhetünk, ha az anyagáramlások egy zárt, adott gyártóberendezéshez kötődő területre korlátozódnak, a szállítási távolságok rövidek és az objektumok száma kicsi. Az anyagáramlási műveletek közül a rakodás az elsődleges, a szállítási megoldások háttérbe szorulnak.

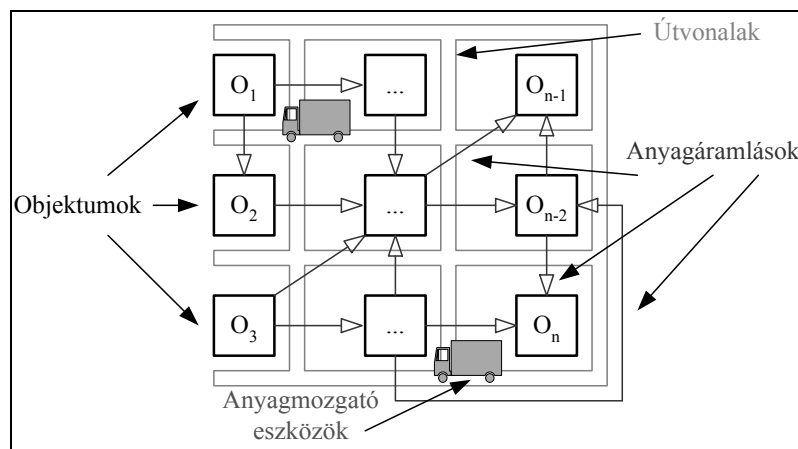
Munkahelyi anyagáramlási folyamatok az üzemi anyagáramlás leírására szolgáló modell (3. ábra) segítségével modellezhetők. Legnagyobb különbség az üzemi anyagáramláshoz képest az alkalmazott

anyagmozgató eszközöknél jelenik meg (adagolók, robotok, manipulátorok, stb.). Munkahelyi anyagáramlási rendszerek fontosabb jellemző paraméterei [2]:

- a munkahelyi beszállítás jellege és jellemzői,
- a munkahelyi anyagátadás jellemzői,
- a technológiai berendezésre való fel- illetve leadás jellemzői,
- a munkahelyek tárolóinak jellemzői, stb.

5. KÜLSŐ ANYAGÁRAMLÁSI RENDSZEREK

Külső anyagáramlási rendszerek [1] esetén az általános séma szintén módosul (4. ábra), a legfontosabb változás a kapcsolódó objektumok elmaradása. Ennek oka az, hogy a rendszer forrásai és nyelői (objektumai) belső anyagáramlási rendszerek, vagy más külső anyagáramlási rendszerek lesznek.



4. ábra Külső anyagáramlási rendszerek általános felépítése

Külső anyagáramlási rendszerről akkor beszélhetünk, ha az anyagáramlások nagyobb földrajzi területre terjednek ki és a szállítási távolságok nagyok (*km* dimenzió). Az ilyen jellegű anyagáramlási folyamatok esetén több kezdő, illetve befejezési pont is előfordulhat.

Az alkalmazott anyagmozgató eszközök általában a külső szállítás eszközei [3] (közúti, vasúti, vízi, stb.) és folyamatos működésű szállítóeszközök csak az ömlesztett anyagok szállítása során fordulnak elő. Fontos jellemzője a külső anyagáramlási rendszereknek, hogy az objektumok között különböző szintű hierarchia állhat fenn [3]. A hierarchia alapján megkülönböztethetünk egy, vagy több szintű külső anyagáramlási rendszereket (pl. háromszintű gyűjtőrendszerek esetén). A rendszer objektumai között általában nincs közvetlen kapcsolat, az egyes feladatok tetszőleges sorrendben követhetik egymást (egy adott logikai határon belül).

Külső anyagáramlás során az igénybe vehető szállítási útvonalak az anyagáramlási rendszertől függetlenek (általában közhasználatú utak), tulajdonságaik közvetlenül nem befolyásolhatók. A szállítások megvalósításánál az általános közlekedési szabályok az

irányadóak [3], és a szállítások lebonyolítása függ az aktuális forgalomtól. További lényeges elem, hogy a szállítások során jelentős környezeti hatásokkal kell számolni (időjárás, forgalmi viszonyok, stb.).

Külső anyagáramlási rendszerek fontosabb jellemző paraméterei [2]:

- logisztikai folyamat jellege, struktúrája,
- szállítási objektumok elhelyezkedése,
- raktárak funkciója és elhelyezkedése,
- szállítási módok,
- járatokra vonatkozó sajátosságok,
- szállítóeszközök funkciója és jellemzői, stb.

6. A KÜLÖNBÖZŐ ANYAGÁRAMLÁSI RENDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az anyagáramlási rendszerek sokféle tényező alapján különbözhetnek egymástól, de a legjellemzőbb eltérés a külső és az üzemi anyagmozgató rendszerek között tapasztalható. A munkahelyi és az üzemi kiszolgáló rendszerek elsősorban méret és volumen tekintetében

térnek el egymástól, de a tervezés és a működtetés módszerei hasonlóak. A különbség leginkább az alkalmazott anyagmozgató eszközöknél és technikáknál jelenik meg (robotok, adagolók, stb.).

Fontos különbség az üzemi és külső anyagáramlási rendszerek között, hogy az anyagmozgató eszközök egy jelentős köre csak üzemi felhasználásra szolgál (pl.

görgőspályák, stb.) és a külső anyagáramlási rendszerekben a folyamatos eszközök alkalmazása nem számottevő.

Az 1. táblázat mutatja be az üzemi, a munkahelyi és a külső anyagáramlási rendszerek legfontosabb jellemzőit és a közöttük fennálló különbségeket.

1. táblázat A fő anyagáramlási változatok összehasonlítása

JELLEMZŐ		BELSŐ AR	MUNKAHELYI AR	KÜLSŐ AR
Anyagáram	<i>kiindulási pontja</i>	egy	egy	egy, vagy több
	<i>befejezési pontja</i>	egy	egy	egy, vagy több
	<i>belépési pontja</i>	egy	egy	nincs
	<i>kilépési pontja</i>	egy	egy	nincs
	<i>szervezése</i>	egyedi	egyedi	forgalomfüggő
Objektumok	<i>kapcsolata</i>	kötött	kötött	tetszőleges
	<i>hierarchiája</i>	nincs	nincs	lehet
	<i>típusa</i>	belső, kapcsolódó	belső, kapcsolódó	független
Eszközök	<i>szállító</i>	üzemi	munkahelyi	külső
	<i>rakodó</i>	üzemi	munkahelyi	üzemi, speciális
	<i>tároló</i>	belső tárolók	belső tárolók	külső raktárak
Szállítások	<i>útvonalai</i>	egyedi	egyedi	független
	<i>szabályai</i>	egyedi	egyedi	közlekedési
	<i>távolságai</i>	rövid	nagyon rövid	hosszú
Környezeti hatások		nincs	nincs	forgalom, időjárás

Elemelve a különböző anyagáramlási rendszerek jellemzőit, a következő megállapítások tehetők:

- a termelési, illetve adott objektumhoz kötődő szolgáltatási elemek az üzemi anyagáramlás során alapvető jelentőségűek, de a külső anyagáramlási rendszerek működését nem befolyásolják,
- a rendelkezésre álló áramlási útvonalak általában függetlenek a külső anyagáramlási rendszertől (közutak, vasútvonalak, vízi utak, stb.),
- a szállítóberendezések teljesítménye külső anyagáramlási rendszereknél általában többszöröse a rakodó, illetve a raktári kiszolgáló berendezések teljesítményének (bizonyos esetekben az utóbbi kettő elhanyagolható).

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A gyakorlatban alkalmazott anyagáramlási rendszerek nagyon sokfélék lehetnek, attól függően, hogy milyen területen és milyen körülmények között alkalmazzák őket. Anyagáramlási rendszerek tervezésénél éppen az előforduló variációk nagy száma miatt lényeges elem a főbb változatok elhatárolása. Sokféle változat definiálható, de a gyakorlat szempontjából legnagyobb jelentősége a belső (üzemi) és a külső anyagáramlási rendszerek elkülönítésének van.

Cikkemben bemutattam az üzemi, a munkahelyi és a külső anyagáramlási folyamatok általános modelljét és legfontosabb jellemzőit, amelyek alapján össze-

hasonlítottam az egyes változatok alkalmazási területeit és sajátosságait.

Az elvégzett összevetések alapján megállapítható, hogy az egyes anyagáramlási rendszerváltozatok tervezésénél más elemeket és eszközöket kell alkalmazni, igazodva az egyes folyamatok célfüggvényeihez.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A bemutatott kutatómunka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

7. IRODALOM

- [1] CSELÉNYI J., ILLÉS B. (szerk.): Logisztikai rendszerek I., Miskolc, 2004, p.: 1-369.
- [2] CSELÉNYI J., ILLÉS B. (szerk.): Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I., ISBN 9636616728, Miskolc, 2006, p.: 1-380.
- [3] CSELÉNYI J., ILLÉS B. (szerk.): Logisztika alapjai BAY-LOGI, Miskolc 2006. ISBN 963 87052 6 4
- [4] TELEK P.: Characteristic solutions of material flow systems ALS Vol. 5. Ed. by Illés, Kot, Telek, pp.: 57-62., HU ISSN 1789-2198, ME 2011.