

OTDK - dolgozat

2015

Egy üveggyár intralogisztikai elemzése
Intralogical Analysis of a Glass Factory

Kézirat lezárása: 2014. április 08.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	1
1.1. Miért választottam ezt a témát?	1
1.2. A dolgozatom legfőbb célkitűzései	1
2. Vevői érték, fogyasztói igények	3
3. Amit Lighttech Lámpatechnológiai Kft.-ről tudni érdemes.	5
3.1. A gyártási folyamat ismertetése.	6
4. Intralogisztika.....	8
4.1. A vállalat beszerzésének működése.....	8
4.2. Az üveggyár készletezési és raktározási sajátosságai.....	12
4.2.1. Készletgazdálkodás	12
4.2.2. Raktározás	15
4.3. A termelési logisztika	23
4.4. A vállalatnál alkalmazott inverz logisztika.....	35
4.5. Elosztás, kapcsolat a gyártó és a vevő között	38
5. Összegzés	42
Irodalomjegyzék.....	44
Internetes források.....	45
Függelékek	46

1. Bevezetés

1.1. Miért választottam ezt a témát?

A dolgozatomat a Lighttech Lámpatechnológiai Kft. üveggyárának logisztikai folyamatainak elemzéséről írom. Fel kell hívnom a figyelmet, hogy bár a dolgozatom középpontjában az üveggyár áll, bizonyos esetekben az egyes folyamatok összemosódnak a Lighttech Kft. folyamataival (beszerzés, hulladékkezelés), ezért nem tudok minden esetben teljesen független vizsgálatokat végezni az üveggyár vonatkozásában. Azért választottam ezt a témát, mert manapság ebben a költségérzékeny világban a vállalkozásoknak erős piaci versenyben kell részt venniük a fennmaradás érdekében, és ha a vállalatok életképesek akarnak maradni és a lehető legnagyobb profit mellett akarnak termelni, akkor versenyelőnyre kell szert tenniük a konkurenciájukkal szemben. Mára már eléggé kifinomultak a vállalatok termelési technológiái ebből következik, hogy a lehető legkevesebb mennyiségű és legkisebb költségű anyagokat használják fel termékeik előállításához, hogy az előállítási költségeik a lehető legalacsonyabbak legyenek, ezért a termelési (alapanyag) költségeket manapság már nehéz tovább csökkenteni. A technológián tovább lépve a cégek úgy tudják költségeiket tovább csökkenteni, ha arra törekcsenek, hogy a termékeikhez kapcsolt szolgáltatásaik színvonalát növelik és a lehető legjobban integrálják és optimalizálják azokat.

Fontos figyelembe venni, hogy a Lighttech Kft. egy termelő vállalat így az üveggyár is, úgy állít elő értéket, hogy terméket gyárt. Mivel a gyártási technológián már nagyon nehéz vagy szinte lehetetlen minimalizálni a költségeiket, ezért célszerű a nyújtott/kapcsolt szolgáltatásaikban, mint például a logisztikában rejlő optimalizálási lehetőségekre helyezni a hangsúlyt, aminek a kivitelezésével ugyanúgy növeli a termékeik fogyasztói értékét.

1.2. A dolgozatom legfőbb célkitűzései

A fent említett dolgokat figyelembe véve a dolgozatom fő célja, hogy a főiskolán tanultakat, a szekunder kutatásaim és a vállalatnál végzett primer kutatásaim eredményeinek ötvöztésével olyan lehetőségekre világítsak rá, amikkel a költségeiket tovább csökkenthetik, a logisztikai folyamatok közötti kapcsolatokat tovább tökéletesíthetik és optimalizálhatják a további sikeres működésük érdekében. Mivel fejlesztés nincs befektetés nélkül, és mint említettem a vállalkozások érzékenyek a költségeikre, ezért az elemzéseim során igyekszem olyan fejlesztésekre, innovációkra találni, amelyeknek nincs vagy viszonylag kevés a költségvonzatuk, de mégis javítják az eredményeket.

A dolgozatom megírásának kezdetekor lehetőségem nyílt interjút készíteni az üveggyár vezetőjével, ahol arra a következtetésre jutottam, hogy a csomagolóanyagok készletezése a mai készletgazdálkodás területén alkalmazott módszerekkel precízebbé és átláthatóbbá fejleszthető. Az üveggyárban éves szinten sok az átállás, amiknek az éves költségei magasak. Elemzéssel, vizsgálatokkal és lean elemekkel csökkenthető lenne az átállások száma és ebből adódóan csökkenőek lennének a költségei is. Saját észrevételeim szerint a raktározás menete (bevételezés, készletnyilvántartás, kivételezés) és módja hatékonyabbá, pontosabbá és könnyebbé tehető logisztikai információs rendszer alkalmazásával. Az informatika fejlődésének köszönhetően számos esetben számítógépes szoftverek is segítik munkánkat, amit a dolgozatomban is szemléltetni fogok. A szoftveres elemzéseim legfőképpen a termelési logisztikára irányulnak és azon belül is a projekt- és anyagszükséglet tervezésre koncentrálnak.

A dolgozatom struktúráját tekintve igyekszem egyfajta logikát alkalmazni, hogy kövesse a logisztikai folyamat elemeinek kapcsolódását, az anyagi folyamatok irányának előtérbe helyezésével. Vizsgálataimmal, előkészülettel voltam a további sikeres kutatási irányok tekintetében.

2. Vevői érték, fogyasztói igények

„Az értéket a gyártó teremti.” (Womack-Jones [2003], 23. old.)¹ Ezzel az értékteremtéssel fogyasztói igényeket elégít ki, hogy ezt meg tudja tenni, definiálnia, kell magát az értéket. Ezt több szakirodalom, több szakértő vizsgálta más és más szempontokat figyelembe véve, de a lényeg, az értékteremtés marad a centrumban. James P. Womack és Daniel T. Jones globális kutatást végeztek abban az irányban, hogy vajon a vállalatok menedzserei tisztában vannak-e azzal, hogy a fogyasztók számára mi jelent értéket, miért hajlandóak pénzt kifizetni? Legfőképpen a világ három nagy ipargurujaként (Amerika, Németország, Japán) számon tartott országokat vizsgálták, amik a világ külön kontinensein találhatóak.

Az Amerikai cégek menedzsereinek átvilágítása során megfigyelhető volt, hogy nincsenek tisztába a fogyasztók igényeivel. Elsősorban a részvényeseknek és a pénzügyi vezetőknek akartak megfelelni. A németországi elemzésüknél más tapasztalataik voltak. A menedzserek ismerték a termékeik jellemzőit, de a sokak által ismert német precizitás és mérnöki munka volt a domináns, ami szintén nem a jó irány, hiszen nem a vevők igényeihez és pénztárcájukhoz igazították a termékeiket. A sok vállalat példaként szolgáló és nagy sikereket elérő Japán iparban is akadtak gondok: „Otthon” akarták gyártani a termékeiket, hogy a hazai beszállítóknak kedvezzenek viszont felszínre került az a probléma, hogy távolról nagyon nehéz egy másik ország vagy kontinens fogyasztói igényeit feltérképezni és kielégíteni, ezzel együtt szintén megoldhatatlan problémát jelentett a logisztika alapelveinek, a „megfelelő időben” történő alkalmazása. A másik hiba, amit elkövettek, hogy vevők igényeit háttérbe szorították és a beszállítók rövidtávú érdekeit helyezték előtérbe. A három ipar hibáiból kiindulva levonható az a következtetés, hogy érdemes felülemelkedni a vállalat belüli- illetve az adott környezeti tradíciókon és egy olyan szemszögből felülvizsgálni a vállalatot, amely a fogyasztói igényeket illetve a vevőt tartja szem előtt, de egyúttal figyelembe veszi a cég érdekeit is. A manapság virág korát élő Lean menedzsment öt alapelve közül is az első „az érték meghatározása”.

Egy másik megközelítés, ami megítélésem szerint pénzügyi oldalról definiálja a vevői értéket: „*vevői érték akkor képződik, ha a vevő tranzakcióból származó hasznosságérzete meghaladja a tulajdonlás teljes költségét*” (Chikán-Demeter [2003], 77. old.)². Tehát, ha az észlelt haszon (pontos szállítás, rövidebb átfutási idő, rugalmasabb szállítás) elosztva a tulajdonlás költségével (alacsonyabb készletszint, alacsonyabb rendelési/gyártási költség,

¹ Womack, James P. – Jones T. Jones (2009): Lean szemlélet (Lean thinking), Budapest, HVG kiadó

² Chikán Attila – Demeter Krisztina (2003): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. 3. kiad. Budapest, AULA

kisebb készlethiány) eredményül egynél nagyobb számot ad, akkor a termék vagy szolgáltatás a fogyasztó szemszögéből értéket képvisel. A fentiekén kívül fontos a fogyasztói igényekkel is foglalkozni, feltárni és érdeklődni azok iránt. Ez alapján kereslet előrejelzéseket lehet készíteni, illetve a fogyasztói szokásokról véleményeket lehet megfogalmazni, amellyel egy vállalatnál a vevő- és keresletmenedzsment foglalkozik. Céljuk a bizonytalanság csökkentése és minél több információt tudnak a vevőiktől begyűjteni annál kisebb a kockázati tényezőjük. Szerepük nagyon fontos, hiszen az adatgyűjtésen túl kapcsolatot tartanak a vevőkkel és próbálják őket megtartani, hiszen egy jelenlegi visszatérő vevő nagyobb hasznot hoz a vállalatnak, mint egy új vásárló.

3. Amit Lighttech Lámpatechnológiai Kft.-ről tudni érdemes.³

A céget 1993-ben alapította a tulajdonos. Amikor elkezdtek a gyártást még rendkívül kicsi területen dolgoztak csupán 500 m²-en. 1997-ben megkezdtek a zöldmezős beruházásokat. A megnövekedett kereslet, teljesen érthető módon újabb bővítésre ösztönözte a tulajdonost, először 2800m²-el, egy évvel később 1998-ban még 4800m²-el bővült a gyárterület. Fejlesztésre még mindig szükség volt, így 1999-ben még 2000m²-el bővült a gyár. 2000-re elérték a 12800m²-es termelési területet. 2010-ben azonban



1. ábra - Lighttech Kft. logója

Forrás: <http://solariums.org.ua/lamps-solarium/> (2014.02.08)

már 14000m² a cég gyártási alapterülete. A fent említett bővítések ellenére nem álltak le a cég további fejlesztésével. A termelés túlnyomó része exportba megy. A Lighttech fő profiljának olyan napozóburák gyártását lehet tekinteni, amiket napozóágyakba és napozókabinokba úgynevezett álló szoláriumokba lehet használni. Ezek mellett specialitásuk a különleges világítólámpák gyártása, amelyek akváriumok megvilágítására alkalmasak. Olyan lámpacsaládot is sikerült kifejleszteniük, amik orvosi célokat szolgálnak, de gyártanak reklámtábla megvilágításhoz szükséges burákat is. Mindezek mellett kiemelkedő eredményeket értek el germicid- és ózonképzésre alkalmas lámpák fejlesztésében. Fontos területnek tartják a levegő, ivó- és szennyvíz tisztására alkalmas lámpák fejlesztését. A Kft. kereskedelmét tekintve világszínvonalú vállalat, ahogy pár sorral feljebb is említettem a gyártásuk nagy része exportba megy, ami figyelemre méltó mennyiség. A napozó burájukat tekintve legfőképpen az amerikai és az európai –azon belül is németországi- piacra termelnek és szállítanak terméket. Ha viszont a germicid üvegüket nézem, akkor teljes mértékben globális méretű piaccal rendelkeznek. Ausztrálián kívül szinte az összes kontinens országaiba szállítanak termékeikből, a már említetteken kívül érdemes említést tenni Kínáról és Japánról, ahol leginkább a germicid üveg piaca a domináló. A Kft. vezetése elkötelezte magát az ISO 9001: 2000 nemzetközi minőségügyi szabvány, az ISO 14001: 2004 környezetközpontú irányítási rendszer és az ISO 13485: 2003 orvostechikai eszközök minőségirányítási rendszerének fenntartására és működtetésére.

A Lighttech üveggyára 2000-ben kezdte meg a működését, amit 2007-ben egy tervezett üvegolvasztó kemence rekonstrukció megszakított (ami egy ciklikusan visszatérő természetes

³ A fejezet megírásában a Lighttech Kft. adatai szolgáltak segítségül.

jelenség az üvegolvasztás területén), azóta a gyártás zavartalanul folyik. A vállalat életében kettős funkciót tölt be, mert kiszolgálja a gyár saját belső igényeit, tehát támogatja a készbura termelést e mellett félkész termékként is megjelentek a piacon és az erre irányuló igényeknek is eleget tesz. Az üveggyár külön termelői vállalként is megállná a helyét a logisztikai folyamatok széles tárháza megtalálható a beszerzéstől kezdve, a készletezésen és a termelésen át az elosztásig.

3.1. A gyártási folyamat ismertetése.⁴

Ahogy a vállalat bemutatása alatt említettem az üveggyár kettős feladatát lát el a Lighttech Kft. életében elsődlegesen félkész termékkel kiszolgálja a kész bura termelés igényeit másodlagosan pedig készáruként exportra bocsátja az üvegburáit. A termelési folyamata ([A. függelék](#)) mind két esetben ugyanúgy kezdődik. Az üveggyár keverőházában a BOM lista ([B. függelék](#)) alapján egy porkeveréket képeznek. Ennek a keveréknek 7-8 összetevője van (ha a gyártmányfát nézem ezek az összetevők a fa első szintjén állnak), több mint az 50%-a nagy tisztaságú kvarchomok és körülbelül 25-30%-a tiszta üvegcserep. Ezt a nagy precizitással kimért és összekevert porkeveréket feljuttatják az erre a célra kialakított SILO-ba, ahol a fogyás és a pótlás folyamatos. Körülbelül úgy lehet ezt leírni, mint a készletgazdálkodásban alkalmazott folyamatos készletfigyelési diagramot. A szint folyamatosan fogy, de be van állítva egy kritikus készletszint, aminek az elérésekor a számítógépes szoftver kiadja a „parancsot” a SILO feltöltésére, ami addig folyamatos, amíg el nem éri a meghatározott maximális készletszintet. Ez a fázis naponta többször ismétlődik. Ezt a kezdeti részt követi az



1. kép - Kifolyás a "csészéből"
Forrás: Saját készítésű kép

üvegolvasztás, ami úgy zajlik, hogy a SILO-ból folyamatosan beadagolt porkeveréket ultra magas körülbelül 1400-1500 °C fokon megolvasztják. Az olvasztásnak a következménye, hogy nagyon bonyolult több szinten magyarázható kémia folyamatokon keresztül folyékony üveg képződik. Az üvegolvasztó kemencének nagy precizitással kell, hogy üzemeljen, hogy a legmagasabb minőségű üveget kapják, amit elő lehet állítani. Az olvasztást követi egy pár óras

pihentetés, ahol a folyékony üveg némileg visszahűl és homogenizálódik, innen a kivételből adódóan tovább áramlik a fűtött csatornába, ahol a megmunkálhatósági hőmérsékletre visszahűtik. A fűtött csatorna (feeder) utolsó zónájából a csészéből folyik ki az üveg, aminek

⁴ A fejezet megírásában az Üveggyár technológiája, illetve saját szakmai tapasztalataim szolgáltak alapul.

a belsejébe (1. kép) folyamatosan, megfelelő mennyiségű levegőt fújnak. Ennél a fázisnál szilárdul meg teljesen az üveg és innen kerül a feldolgozó sorra, ahova egy úgynevezett húzógép juttatja el a húzópályán keresztül.

A feldolgozó sor legelején található a hidegdaraboló (2. kép), aminek a feladata, hogy a folyamatos körülbelül 70-80 méter hosszú üvegcsövet típustól függően a kívánt hosszúságúra darabolja (1,5 m-3,2 m), de ez még nem a végleges hossz. A darabolót követően mechanikus láncok szállítják a ledarabolt csöveket a második fázishoz a „pattintó gépre” (3. kép), ami eltávolítja a felesleges darabot a bura végéről és megfelelő, megmunkálható véget képez, hogy a „peremező gép” (4. kép) el tudja végezni az utolsó megmunkálási fázist. A peremezés a folyamat legösszetettebb művelete. Lényege, hogy az előzőleg kiképzett (darabolt, pattintott) bura végét több lépcsőben lágyulásig felmelegítik és leszűkítik (5. kép). A csomagolás humán munkaerő által zajlik: a burákból kötegeket képeznek a kötegekből pedig egységtrakományként is kezelt rakodólapokat, amiket a targoncások a raktárban helyeznek el. A folyamatos csomagolás közben minőség ellenőrök szigorú előírásokat és paramétereket követve végzik a bura megfelelőségének ellenőrzését. A nem megfelelő minőségű terméket visszáruként újrahasznosítják, vagy ismételt csomagolás közben újra válogatják.



2. kép - Hidegdaraboló
Forrás: Saját készítésű kép



3. kép - Pattintás
Forrás: Saját készítésű kép



5. kép - Pattintott/Peremezett bura vég
Forrás: Saját készítésű kép



4. kép - Peremezőgép
Forrás: Saját készítésű kép

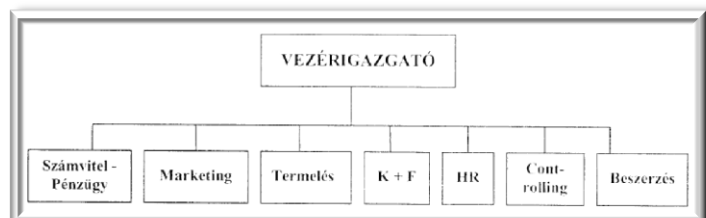
4. Intralogisztika⁵

4.1. A vállalat beszerzésének működése

A mai felfogás szerint a beszerzés nagyon fontos szerepet tölt be egy vállalat életében és kapcsolatba hozható a vállalat összes tevékenységével (tervezés, termelés, elosztás, marketing).

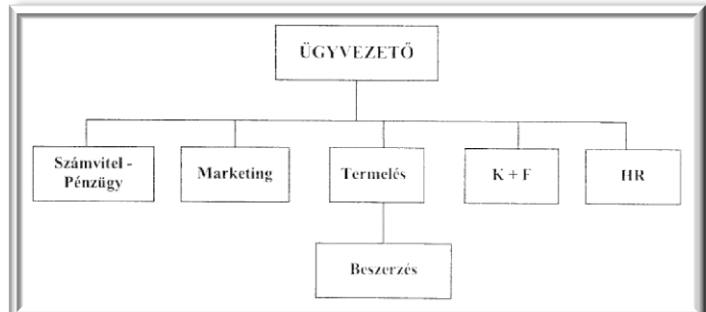
„A beszerzésnek, mint vállalati funkciónak az a feladata, hogy a termelés igényeinek megfelelően ”készenlétbe helyezze” a felhasználandó anyagokat, félkész termékeket és az ezekhez kapcsolódó információkat. Tágabb értelmezésben a beszerzés a vállalat tevékenységének elvégzéséhez szükséges valamennyi input megszerzését jelenti, a vállalat stratégiai céljának megfelelő módon.”(Szegedi [2010] 85. old.)⁶

A vezetésnek el kell döntenie, hogy a beszerzést, hogy akarja üzemeltetni? Stratégiai szintű beszerzést képzel el (2. ábra) vagy pedig operatív szinten kívánja megvalósítani (3. ábra). Az első esetben a beszerzés a vállalat felsőbb szintjein helyezkedik el a második esetben viszont a vállalat alacsonyabb szintjein. Illetve még egy fontos tulajdonság eldöntendő, mégpedig, hogy a beszerzés milyen szisztéma szerint kívánja kielégíteni a vállalat egyes



2. ábra - Stratégiai beszerzés

Forrás: Dr. Körmendi Lajos – Dr. Pucsek József (2009): A logisztika elmélete és gyakorlata. Budapest, SALDO



3. ábra - Operatív beszerzés

Forrás: Dr. Körmendi Lajos – Dr. Pucsek József (2009): A logisztika elmélete és gyakorlata. Budapest, SALDO

divízióinak igényeit. Erre több ismert megoldás létezik: Centralizált, Decentralizált és vannak a Vegyes beszerzési rendszerek (pl.: beszerzésgazda). Mind a három rendszernek meg vannak a maga előnyei is és hátrányai is, a centralizált rendszer előnyei között tartják számon például a rendelt volumen nagyságból adódóan érvényesíthető mennyiségi kedvezményeket, de hátránya lehet az egyes részlegek beszerzendő termékeivel kapcsolatban támasztott elvárások érvényesülésének hiánya. A decentralizált beszerzésnél nem egy központ látja el a beszerzési

⁵ Egy vállalkozás határain belül található logisztikai folyamatok gyűjtőneve.

⁶ Szegedi Zoltán (2010): Logisztika – Menedzsment. 4. kiad. Budapest, Kossuth kiadó

funkciót, hanem a divíziók között eloszlik a feladat, aminek az előnye lehet a centralizált beszerzésnél említett érdekek nagyobb érvényesülése viszont a volumenből adódó előny kevésbé illetve nagyobb koordináció segítségével érvényesíthető. A vegyes beszerzési rendszert a vállalatok gyakran alkalmazzák, amelynek *„számos változata lehetséges, a leggyakoribb, hogy a vállalati központ és a szervezeti egységek osztoznak a feladatokon, ezáltal próbálják meg a centralizált illetve a decentralizált beszerzés előnyeit ötvözni, azok hátrányait kiküszöbölni.”* (Chikán-Demeter [2003] 440. old.)⁷

Ha a beszerzés üvegyárban alkalmazott gyakorlatát nézem, akkor nem tudom külön egységként tekinteni, mert nem működik külön beszerzési osztálya. A beszerzés definícióját tágabb értelmezésben lehet rájuk használni és a beszerzés a felsőbb szinteken helyezkedik el, tehát a Lighttech gyakorlatában stratégiai beszerzésről beszélhetünk. A vizsgálataim alapján a Lighttech Kft.-nél vegyes beszerzés működik a gyár területén három termelési csarnok tevékenykedik, ahol a beszerzés az alapanyagokat és az általánosan felhasznált termékeket tekintve centralizáltan működik. A speciális termékeket, mint például az üvegolvasztó kemencéhez szükséges egyedi és kis darabszámban rendelt egyedi termékeket/alkatrészeket az üvegyár maga szerzi be oly módon, hogy a beszerzendő áruhoz legjobban értő személy végez piackutatást, ő kér árajánlatot és ő rendeli meg. Tehát a vállalat e része beszerzésgazdaként üzemel. Azt az arányt, hogy milyen százalékban centralizált és milyen százalékban decentralizált nehéz megállapítani, mert a beszerzett termékek skálája nagyon széles. A beszerzések bizonyos részét direkt módon közvetlenül a gyártótól tudják beszerezni, de vannak olyan anyagok, amelyek beszerzését indirekt módon valamilyen közvetítő/elosztó közreműködésével oldják meg. Azt, hogy melyik beszerzési utat tudják megvalósítani nagymértékben, függ a beszerzendő anyag volumenétől. Hiszen kisebb mennyiségű anyag beszerzésnél a gyártó nem biztos, hogy „szóba áll” a vállalattal, de egy közvetítővel igen, aki összegyűjti a különböző gyárak igényeit és azt tolmácsolja az anyag előállítója felé.

A termékek beszerzésekor egy vállalatnak el kell dönteni, hogy az egyes beszerzendő alapanyagoknak vagy termékeknek a beszerzését milyen stratégia szerint végzi el. Három féle stratégiát különböztetünk meg, a versenyeztető stratégiát (a beszállítót ellenfélként kezeli), az együttműködő stratégiát (a versenyképesség javítása a cél) és a stratégiai partnerkapcsolatot, ami viszonylag hosszútávú és fontos eleme az információ csere. Itt is, mint a beszerzés fajtáinál mind a három módszernek meg vannak a maga sajátosságai, előnyei és hátrányai is. A stratégia kiválasztását segítik az adott termékek jellemzői, amelyek nagyon sok félék

⁷ Chikán Attila – Demeter Krisztina (2003): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. 3. kiad. Budapest, AULA

lehetnek. A jellemzők alapján a döntéshez segítséget és iránymutatást adhat a Krajlic-mátrix (4. ábra). A modell a *beszerzés fontossága* és a *beszerzés kockázata* szempontjai szerint vizsgálja az adott anyagokat. A szempontok szerint az anyagokat négy kategóriába sorolhatjuk, amelyet a 4. ábra jól szemléltet.

A Krajlic-mátrix alkalmazásakor az a szituáció lépett fel az üveggyár esetében, hogy a beszerzendő alapanyagok közül a homok stratégiai termékként jelenik meg, ami azzal magyarázható, hogy a kvarchomokot sok helyről

		Beszerzés kockázat	
		alacsony	magas
Beszerzés fontossága	magas	Befolyásolható termék (versenyeztetés)	Stratégiai termékek (együttműködés)
	alacsony	Rutin termék (versenyeztetés)	Szűk keresztmetszeti termék (együttműködés)

4. ábra - Krajlic-mátrix
Forrás: Földesi Péter (2006): Logisztika I.-II., Szerzők

tudnának beszerezni, de olyan tisztaságút (a vastartalomnak stabilan minél kevesebbnek kell lennie és kis szórással), amire nekik szükségük van, szinte csak a cseh homokbánya tudja megvalósítani. Ebben az esetben a homokbányával és a szállítóval is éves keretszerződést kötöttek, de az aktuális igényekről folyamatos információ csere zajlik a vállalatok között. Van két anyag a BOM listában (szóda, dolomit), aminek a felhasználási volumene körülbelül évi 500-700 tonna körül mozog és ebből kifolyólag nagy értéket képviselnek a beszerzésben, de a beszerzésüket több helyről meg tudják oldani, így a befolyásolható termékek táborát erősítik. Ezeknek az anyagoknak a gyártóit évente felülvizsgálják minőség és ár tekintetében és ez alapján határozzák meg az aktuális stratégiát. Vannak a kisebb felhasznált mennyiségű (10-50 t/év) úgynevezett zsákos anyagok (Timföld, Bárium-sulfát, Kálium-nitrát), amiknek a beszerzésére számos beszállító szerződethető és rutin termékeknek minősülnek. A beszállítókkal éves mennyiségről szerződést kötnek. A beszállítókat évente újra versenyeztetik és a legjobb árat ajánló nyeri a pályázatot. Az éves rendelt mennyiséget az anyagok veszélyes jellege és a veszélyesáru raktár mérete miatt a beszállító 4-5 tételre osztja fel. Kis kitérőt tennék a dolomit beszerzésére, ami a homokhoz hasonlóan szintén bányászott termék és szintén alacsony vastartalommal kellene, hogy rendelkezzen. A piaci viszonyokat nézve a hazai beszállító nem tudja a legjobb minőséget nyújtani, viszont azok a vállalatok, akik annyira nagy tisztaságú közetet bányásznak, hogy a legideálisabb lenne az üveg előállításához árban annyira magas szinten vannak (a jelenlegi ár körülbelül négyszerese), hogy az üveggyár számára már nem lenne gazdaságos. Ebben a szituációban jól megfigyelhető egyfajta kompromisszum, ami most jelen esetben a logisztikai elveknek megfelelően optimális megoldást alkalmaz, és az árat helyezi előtérbe a minőség rovására. A

homok, szóda, dolomit anyagok beszerzését a cég direkt módon valósítja meg, viszont a kisebb zsákos anyagokét a már említett indirekt módon oldja meg, közvetítő által. Lehetséges, hogy a gyártótól való vásárlás olcsóbb lenne, de a volumen mennyisége kevés és a gyártónak nem éri meg foglalkozni az üveggyárral. Valamint közre játszik a már említett veszélyesáru raktár mérete és a speciális követelmények, amiket ezek az anyagok megkívánnak. Minden anyag esetében igaz az, hogy a vállalat a beszállítóit minimum évente értékeli. A több lehetséges módszer közül a komplex szállítóértékelési módszert alkalmazzák, aminek a sajátosságai, hogy a külön szempontok szerint értékeli a beszállítót a külön szempontokhoz külön súlyokat rendelnek és ezek alapján három csoportba sorolják a beszállítókat. ([C. függelék](#)). Ha egy vállalkozásnak sikerül eldöntenie, hogy a beszerzést a hierarchia melyik szintjén valamint milyen módon és milyen eszközökkel valósítja meg, akkor fontos stratégiai kérdés a beszerzendő anyagok készlet volumenének meghatározása, illetve a készletek kezelése. Ezekkel a kérdésekkel a készletgazdálkodás témakörén belül érdemes foglalkozni, ami nagyon jól összekapcsolható a beszerzéssel.

4.2. Az üvegyár készletezési és raktározási sajátosságai

4.2.1. Készletgazdálkodás

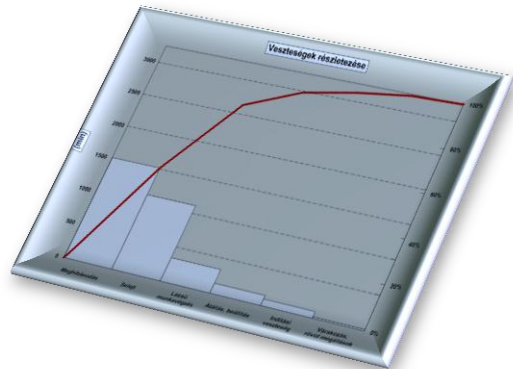
Önmagában a készletgazdálkodás is a logisztika egy nagy területét öleli fel, de minden termelő és szolgáltató vállalatnak foglalkoznia kell vele. A helytelenül megválasztott készletezési stratégia nagy károkat okozhat egy vállalat számára. Ez adódhat több okból is. Ha az indokoltnál nagyobb készletekkel dolgozik egy vállalat, akkor plusz költségei keletkeznek, amik a készletek tartásából, fenntartásából és kezeléséből adódnak, ha viszont a gyártási technológia vagy a termék nem kellőképpen követhető fogyasztásból adódóan az ideálisnál kisebb készletekkel dolgoznak, akkor kiszolgálási problémáik és ebből adódó profit és vevő veszteség következik be. Tehát egy vállalatnak, aki maximális gazdaságosság mellett akar tevékenykedni a beszerzés és a termelés költségeinek csökkentése mellett nagy hangsúlyt kell, hogy helyezzen a készletek lehető legtokéletesebb termeléshez és elosztáshoz való illesztésére. Akárhogy is nézzük, a készleteknek vannak bizonyos negatív hatásai, mint például a termelési átfutási idő növekedése, a készletekben lekötött tőke nagysága vagy pedig a pár sorral feljebb említett készletkezelési és tartási költségek, amik a készletek növekedésével egyre csak nőnek. Ennek ellenére a készletezést a szakirodalom mégis értékteremtő folyamatként tartja számon, „mert a részfolyamatok célszerű összekapcsolását, a teljes folyamat zavartalan működését segíti elő.” (Dr. Körmendi – Dr. Pucsek [2009] 118. old.)⁸ A készletezés akkor optimális, ha a lehető legnagyobb összhang tapasztalható a kiszolgálási színvonal, a készletezés és a készletekben lekötött tőke között. Készletek csoportosításával többféle megközelítésben találkozhatunk. Van ahol a készletek funkcionális csoportosítását (fluktuációs-, szállítási-, ciklus készlet stb.) használják és van, ahol a készleteket fajtáik (nyersanyagok, termelési készletek, késztermékek, karbantartási készlet, stb.) szerint szedik csokorba, de ezen kívül számos csoportosítással találkozhatunk a szakirodalomokban. Közös a csoportosításokban az, hogy minden egyes készletfajtának egy és ugyanaz a célja, mégpedig a termelési folyamat megszakításának elkerülése, mert az veszteséggel vagy bevétel kieséssel járhat. Továbbá kiemelendő, hogy akár milyen készletről is legyen szó, vannak felszámítandó költségeik, amik lehetnek:

- rendelési költségek: Ide azok a költségek tartoznak, amik a rendelés feladásával hozhatóak kapcsolatba. pl.: rendelés feladásának előkészítése.
- készlettartási költségek: Amik a készletek tartásából, raktározásából adódnak.

⁸ Dr. Körmendi Lajos – Dr. Pucsek József (2009): A logisztika elmélete és gyakorlata. Budapest, SALDO

- hiány költségek: Azok a költségek, amik készlethiányból adódó veszteség esetén realizálhatók.

Az készletgazdálkodás színvonalát megállapíthatjuk a készletek rendelkezésre állásából, amelyhez szintén köthető a logisztikai 6M, hiszen a színvonal akkor optimális, ha a megfelelő költség ráfordítás mellett, a megfelelő időben és a megfelelő helyen rendelkezésre állnak a készletek. A hatékonyságát pedig mérhetjük abszolút értéken történő értékeléssel, amely fokozottan figyelembe veszi a lekötött tőkét és relatív készletértékeléssel, amely keretein belül meghatározható a *forgási sebesség* és a *forgási napok* száma is. Mivel, hogy a



5. ábra - Pareto diagram

Forrás:

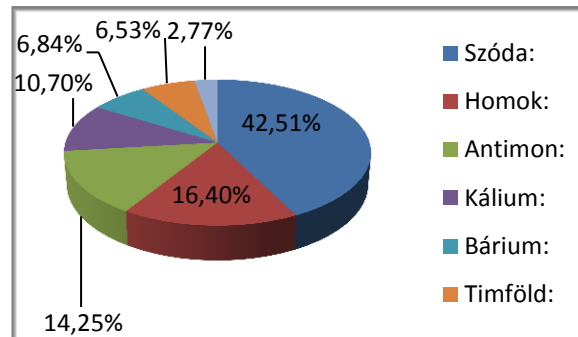
<http://leanszotar.hu/page.php?129.html>

(2014.02.10)

készleteknek az adott termék egységárát is bele értve különböző költségvonzatai vannak, ezért célszerű különböző készletezési stratégiát alkalmazni. Ennek az eldöntésére népszerű és manapság széles körben alkalmazott módszer az ABC elemzés, ami egy olasz közgazdász elvén a Pareto elven alapszik. Vilfredo Pareto elve azon a megfigyelésén alapszik, hogy „a megtermelt javak 80%-a a társadalom 20%-hoz kerül a társadalomra jellemző vagyion elosztás során, vagyis a javak 80%-át az emberek 20%-a birtokolja”. (Dr. Vágány-Nagyné [2011] 129. old.)⁹ Ezt az elvet az élet számtalan területére adaptálták. Többek között az üzleti életre is, ahol az elvek úgy szólnak, hogy „a piaci környezetben működő vállalatok bevételeinek 80%-át a vevői 20%-nak megrendelése révén alakul ki, vagy a vállalat profitjának 80%-át az alkalmazottak 20%-a termeli meg, vagy a vállalatok elmaradó hasznának 80%-át vállalati problémák 20%-a idézi elő, vagy a munkavállalók 20%-ban foglalkoznak a vállalat eredményességét 80%-ban meghatározó feladatokkal.” (Dr. Vágány-Nagyné [2011] 129. old.) Az ABC elemzés lényege, hogy a készleteket a fontosságuk alapján csoportosítjuk és az egyes csoportokra külön készletezési stratégiákat alkalmazunk. A csoportképzés többféle szempont szerint történhet, mint például adott időszakban az adott termék felhasználási költsége. Az üvegyár esetében egy havi időintervallumot vettem alapul és az alapanyagaira a felhasználási költség alapján alkalmaztam az ABC elemzést. Az figyelhető meg, hogy a szóda felhasználási költsége kiugróan magas (42,51%) a többi alapanyaghoz képest ([D. függelék](#), 1. diagram). A szóda az egyetlen alapanyag, ami „A”

⁹ Dr. Vágány Judit – Nagyné dr. Pércsi Kinga (2011): Minőségmenedzsment. Budapest, ÁVF

csoportba tartozik. Ezért az elemzés alapján a szóda esetében célszerű napi nyilvántartást vezetni, az átfutási időket rendszeresen elemezni. A „B” csoportba tartozó anyagok, mint a homok, az antimon és a kálium esetében hasonló eljárások javasoltak, de kisebb sűrűséggel, míg a „C” csoportba tartozó timföld, bárium, dolomit esetében célszerű nagyobb tételben rendelni és nagyobb biztonsági készletet fenntartani valamint az ellenőrzést nagyobb időperiódusonként megejteni. A felhasznált anyagok esetében nincs olyan módosító tényező (pl.: szavatossági idő), ami az elemzéstől eltérő stratégia alkalmazását tenné indokolttá. Megfigyelhető, hogy az analízisnél a BOM listában található üvegcserep készletezése nem képezte az elemzésem tárgyát, ennek az oka, hogy az üveg előállításához felhasznált üvegcserep saját előállítású termék és a felhasznált üvegcserep mennyiségét a selejtként illetve más okokból visszáruként megsemmisített tételek fedezik.



1. diagram - Alapanyagok százalékos megoszlása a teljes költséghez viszonyítva
Forrás: Saját szerkesztésű diagram

A stratégia meghatározásán túl a készletek alakulásának megfigyelésére és „karbantartására” különböző eljárásokat, úgynevezett készletezési vagy készletpótlási rendszereket alkalmaznak. Azt, hogy milyen modellt alkalmazunk, több dologtól függhet, de leginkább az adott termék felhasználásának igényétől, ha az igény állandónak mondható, tehát determinisztikus, akkor célszerű úgynevezett statikus modelleket alkalmazni, ami nagy vonalakban azt takarja, hogy egyetlen egy rendelési periódus segítségével modellezzük a többi periódust is. Léteznek dinamikus modellek is, de ezeknek az alkalmazása sokkal bonyolultabb és nagymértékű számítógépes támogatottságot igényel. Ha az igény nem állandó, hanem változó, akkor sztohasztikus készletezési modelleket javasolt alkalmazni a készletezésre.

Az üveggyár alapanyagai esetében, amelyek az üvegolvasztáshoz szükségesek az igény állandónak, tehát determinisztikusnak tekinthető. Egy pull (nyomásos) rendszerről van szó, ahol a technológia adottságainak következtében nincs lehetőség push (húzó) rendszert kialakítani. Az üvegolvasztó kemencéből a kivétel kisebb eltérésektől eltekintve állandónak tekinthető, ezért adott a lehetőség statikus modell alkalmazására. Természetesen szükséges a készletek időszakos (periodikus) ellenőrzése, az ABC analízis alapján a szóda esetében sűrűbben, mint a többi alapanyag esetében. Az alapanyagok készletein túl az üveggyárban megtalálhatóak

még csomagolóanyag készletek, amelyekkel kapcsolatban olykor csomagolóanyag hiányt, olykor pedig csomagolóanyag többletet tapasztalnak. Az adott bura típusokra az igény nem mondható állandónak, leginkább sztohasztikus ebből adódóan a csomagolóanyag sem fogy állandó intenzitással, illetve némelyik csomagoló anyag szükséglete nem állandó. Meglátásom szerint olyan csomagoló anyagok esetében, amikre sűrűn van szükség -, a napi gyártás folyamán- jól adaptálható lenne a folyamatos készletvizsgálati modell és olyan csomagoló anyagok esetén, mint például az [E. függelék](#) példáján keresztül ismertetett (fiktív feladat) sapkavég esetében a periodikus készletvizsgálati modell alkalmazása is megfelelő lenne. Az ismert adatok és a periodikus készletvizsgálati módszer alkalmazása alapján egyszerű matematikával kiszámolható a biztonsági készletszint, a maximális készletszint és a rendelési mennyiség is. Fontos figyelembe venni, hogy akár a nyitókészlet, akár az átfutási idő vagy a napi teljesítmény esetleg a felülvizsgálat hosszának változása esetén az eredmények módosulhatnak, akár pozitív, akár pedig negatív irányban. A modellek helyes alkalmazásával kiküszöbölhető lenne az előzőekben ismertetett jelenség miszerint a csomagolóanyag készletek egyszer hiányt egyszer pedig többletet mutatnak, ami az egyik esetben profit kiesést okozhatnak a másik esetben pedig a többlettraktározási költségen felül lekötött tőke felesleget jelenthet. A fent említett két módszer a készletek kezelésének egy egyszerűbb és kevesebb információval alkalmazható módszere, amelyek lényegében a rendelés leadásának idejére és volumenére adják meg a választ. Némi információ és számolás többlettel egy összetettebb módszer az EOQ (Economic Order Quantity) alkalmazása is lehetséges, ami több információval is szolgál a felhasználója számára. Ennek a modellnek az alkalmazása kizárólag olyan készletek kezelése esetén lehetséges, ahol az igény állandó, a rendelt mennyiség egy tételben érkezik, minden igény kielégítésre kerül és ahol a rendelési költség független a rendelt mennyiségtől illetve a készlettartási költség arányos a beszerzési árral. Az EOQ modell alkalmazásával nagyobb lehetőségünk van a készletek és a költségek optimalizálására. Figyelembe veszi a készlettartással kapcsolatos költségeket, illetve választ kaphatunk arra a kérdésre is, hogy az esetlegesen felmerülő készlethiány mekkora bevétel kiesést generál. A készletek költségeinek és mennyiségeinek tehát a készletezési politika meghatározásán túl figyelmet kell szentelni azok elhelyezésére. A készletek elhelyezésének és tárolásának logisztikai szakterülete a raktározás.

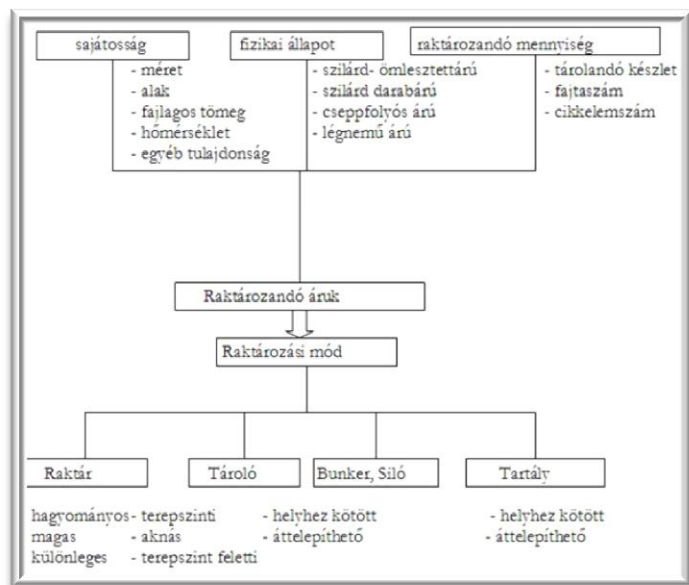
4.2.2. Raktározás

A raktározás, tárolás és anyagmozgatás a logisztikai folyamatok fontos részét képezik. Mind e mellett a raktározás, tárolás és anyagmozgatás nagy erőforrásokat emészt fel és ebből

adódóan a logisztikai költségek nagymértékű befolyásolására képes, illetve hatással van a vevőkiszolgálás színvonalára is. A vállalatoknak ebből adódóan fokozottan törekedni kell arra, hogy a raktározás területén alkalmazható technikai, technológiai lehetőségeket a lehető legmagasabb szinten kihasználják és kombinálják a gazdaságosság érdekében. Ha szakirodalmi megfogalmazásban kellene definiálnom a raktározást, akkor az egyik legmegfelelőbb a következő mondat lenne:

„A raktározás valamely folyamatrendszer meghatározott technológiai, technikai és létszámigényű részrendszere, amely az áruk állagmegóvása mellett a folyamatrendszer igény szerinti szabályozásában is részt vesz.” (Pánczél [2006] 143. old.)¹⁰

A készletezett termékek mennyiségéből és jellemzőiből adódóan meg kell határoznunk, hogy milyen módon kívánjuk raktározni a készleteinket. Több ismert megoldása létezik ezek: raktárak, tárolók, bunkerek, silók és tartályok. Azt, hogy melyik módot választjuk a már említett jellemzők befolyásolják. Három féle jellemzőt különböztetünk meg: fizikai állapot, sajátosság és a már szintén említett mennyiség. A jellemzők részletesebb



6. ábra - Raktározás jellemzői

Forrás: Pánczél Zoltán: Anyagmozgatás, csomagolás, raktározás, 2006 (144. oldal)

tagolását a 6. ábra tartalmazza. A raktárakat különböző szempontok szerint lehet csoportosítani az egyik ilyen szempont a termelési folyamatban betöltött szerepük szerinti csoportosítás. Ezen belül is megkülönböztetünk alapanyag, félkész- és késztermék raktárakat. Az üvegyárban legfőképpen alapanyag és késztermék raktározásával találkozhatunk. Az alapanyagok esetében találkozhatunk raktárakban illetve silókban és bunkerekben történő tárolással. A megoszlás a tárolandó módszereknél úgy alakul, hogy a zsákos alapanyagokat, amíg nem kerülnek közvetlenül a felhasználási fázishoz addig egy megfelelően kialakított veszélyesáru raktárban tárolják, majd közvetlenül a felhasználás előtt úgynevezett tároló bunkerekbe, ömlesztett formában halmozzák fel. A silók használata olyan alapanyagoknál

¹⁰ Pánczél Zoltán (2006): Anyagmozgatás, csomagolás, raktározás. Győr, Széchenyi István egyetem

vált szükségessé, amelyeket tartálykocsikban ömlesztett formában szállítanak a szervezet telephelyére, ebből adódóan a kocsiból történő lefejtésük után további mozgatásuk nehézkes. A késztermékek tárolása raktárakban történik. Ezeknek a raktáraknak egy része azonos épületben van a gyártási területtel egy része pedig külön épületben helyezkedik el. Minden esetben egyszintes raktár kialakításról beszélhetünk. A csomagoló anyagok fizikailag szintén egy épületben vannak raktározva a gyártó sorral, de elkerítve attól.



6. kép - Tömbös tárolás

Forrás:

<http://www.vamco.hu/raktar.html>

(2014.02.13)

Az illetékes teamnek lehetősége van eldönteni, hogy az alapanyagokat, termékeket centralizált vagy decentralizált rendszerben tárolják. Mind a két variánsnak meg vannak a maga előnyei, de hatással vannak a tárolási rendszer hatékonyságára, az erőforrások kihasználására és a költségekre is. A Lighttech Kft. és az üveggyár is decentralizált rendszerben raktároz, aminek előnyei többek között a felhasználóhelyhez közeli tárolás és az azonnali rendelkezésre állás. A módszer választását indokolják a különböző áruk spektruma (alapanyag, késztermék) és a volumen nagysága, amely magában nem csak egy raktár használatát teszi indokolttá. Ha eldöntöttük, hogy milyen módon, milyen formában raktározunk, el kell döntenünk a



7. kép - gördíthető állvány

Forrás: http://www.eurostock-hu.hu/Dinamikus_raktari_allvan_yrendszerek_Gorditheto_raklapos_allvanyok.html

(2014.02.13)

raktározás folyamán használt eszközöket. Vannak olyan rendszerek, amelyek kevesebb eszköztámogatást igényelnek és csekélyebb anyagi ráfordítással járnak, ilyen rendszer a tömbtárolás (6. kép), és vannak olyan változatok, amelyek már az eszközszer kialakításánál magasabb befektetéssel járnak, ilyen például a gördíthető állványos raktározási rendszer (7. kép). Az említett rendszereken kívül több alternatíva van arra, hogy minden vállalat, raktár megtalálja a maga igényeinek megfelelő és gazdaságos tárolási módot. Az üveggyár raktáraiban az alapanyagok raktározására a már említett zsákos anyagok tárolását még a felhasználás előtt

rakodólapok segítségével állvány rendszeren oldják meg. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy a jelen esetben az egységgrakomány formájából adódóan nem megfelelően kihasználható tárolási magasság nagyobb mértékű kihasználását, így növelve a veszélyesáru raktár terület kihasználási tényezőjének nagyságát. Az ilyen megoldásnál fontos figyelembe venni az

állványok maximális terhelését az esetleges áru és egyéb károk valamint a balesetek elkerülése érdekében. Az alapanyagok másik csoportját az ömlesztett anyagokat a már említett silókban tárolják, amelyek - a lehető legkevesebb anyagmozgatás indokoltsága miatt - a felhasználási helyhez lehető legközelebb lettek kiépítve. Ezekbe a zárt monstroomokba úgy tárolják be az alapanyagokat, hogy a tartálykocsi kiépített rendszerére sűrített levegőt csatlakoztatnak, a tartályába körülbelül 1 bar túlnyomást alakítanak ki a külső környezethez képest és a siló csatlakozási pontján keresztül a siló irányába egy tömlő segítségével sűrített levegőt áramoltatnak, ehhez a nyitott rendszerhez a szemcse állagú alapanyagot hozzá keverik valamint a levegő áramlási sebességét és irányát kihasználva „felfújják” az alapanyagot a tárolandó silóba. A silókból történő kitárolást vibrómotorok végzik számítógépes támogatással, elvezetését pedig szállítoszalagokkal oldják meg. A silókban tárolt anyagok a homok, szóda, dolomit, ami szemcseméretük arányát tekintve kivétel nélkül osztályozott anyagok, a szemcsenagyság-frakció méretük szerint a szóda durva szemcsés a homok és a dolomit viszont finom szemcsés ipari terméknek minősül. Zárt silóra azért van szükség, hogy a külső nedvesség okozta negatív hatásokat elkerüljék, ami lehet fagyási és tapadási hajlamnövekedés valamint a precíz-pontos méréseknél a nedvesség tartalomból adódó fajsúlynövekedés további hiba faktorhoz vezet. Ennél a raktározási rendszernél számításba kell venni az abrazivitás tényezőjét is, amelynek a romboló hatására az üvegyár esetében is rá lehet ismerni -



8. kép - Tömbös tárolás az üvegyár raktárában
Forrás: Saját készítésű kép

különösképpen a kvarchomok esetében- a silókhoz tartozó csőhálózat átvizsgálása során. Ezt a károsító hatást ebben az esetben felerősíti az anyagokhoz kevert levegő. A készárukat rakodólapokon tárolják, esetükben a lehető legegyszerűbb tömbös tárolást (8. kép) alkalmazza a vállalat, amely alacsony befektetett tőke és eszköz igényű raktározási módszer illetve magas tárolóterület kihasználtságot enged, de a már említett negatív hatásoktól sem mentes, ilyen például a nehezen alkalmazható FI-FO elv illetve csak a sorok elején elhelyezett rakodólapokhoz lehet hozzáférni. Részben a csomagolásnak köszönhetően megoldható alternatíva a tömbösítés, de az üvegbura jellegéből adódóan szükséges lenne a FI-FO elv alkalmazhatósága is, ami a tömbös tárolásnak „köszönhetően” nem vagy csak nehezen megvalósítható. Ha az elv nem is alkalmazható mindenképp arra kellene törekedni, hogy az adott bura típusból raktározott készletek 6 hónapnál tovább ne álljanak a raktár tömbjeiben,

mert ez idő után a felhasználásukkal kapcsolatban plusz költségek merülnek fel. Megfigyelésem szerint a nagyobb forgási sebességű készleteknél létrehozható egy olyan rendszer, ami elősegíti a raktározott áruk időben felhasználását, de az olyan típusok esetében,



9. kép - Sorok felfestése az üveggyár padlóján
Forrás: Saját készítésű kép

ahol a felhasználás rapszodikus ott szinte lehetetlen az elv kivitelezése, ami komoly problémát jelent a menedzsment számára (A leírt mudával a termelés részben foglalkozom részletesebben). A rakodólapokat úgy tárolják a tömbökön belül, hogy az egyes sorok száma fel van festve a raktár padlójára (9. kép) és a raktári nyilvántartó programban úgy tartják számon, hogy az adott típusok a raktáron belül hol, melyik sorban találhatóak. A raktározási folyamat úgy zajlik, hogy a termelés által legyártott bura típusokat elsőként a raktár átveszi az üveggyártól, de analóg módon papír alapú nyomtatványon ([F. függelék](#)). Ez után a targoncások a termelő

csarnokból kiszállítják az egységgrakományokat a készáru raktárba, ahol a targoncás szintén papír alapon vezeti, hogy melyik típust melyik sorba helyezi el. Ezt átadja a raktárosnak, aki a vállalatnál használt JD Edwards integrált vállalatirányítási rendszer raktározási moduljában felveszeti, amit előzőleg már papír alapon elvégeztek. Megfigyeléseim szerint az analóg lépések kikerülhetőek lennének egy lineáris vagy egy kétdimenziós



10. kép – Data Mátrix 2D-s vonalkód
Forrás: saját szerkesztés



11. kép – QR-kód 2D-s vonalkód
Forrás: Saját szerkesztés

vonalkód rendszer bevezetésével, ami megfelelően integrált egy vonalkód kezelésre alkalmas szoftverrel vagy akár a vállalatnál használt ERP rendszerrel. Előzetes informálódásom alapján az, hogy a jelenlegi ERP rendszerrel integrálható legyen, nagyban függ a rendszer fejlesztőjének hozzáállásától. A vonalkód alkalmazásának pozitív hozadécai lehetnek többek között a készletek pontosabb, precízebb átláthatósága, a készletek

keveredésének
elkerülése, a gyorsabb
bevételezés és
kivételezés, lehetőség
az automatikus
készletnyilvántartásra,



12. kép - CODE-128 lineáris vonalkód
Forrás: Saját szerkesztés

javuló raktárgazdálkodás hatékonyság, könnyebb és gyorsabb leltározás, illetve a FI-FO elv nagyobb hatékonysággal történő alkalmazása. Az alkalmazásnak is több lehetősége van: csak a vállalat falain belüli alkalmazás a raktározás és készletnyilvántartás elősegítésére vagy a gyár falain átnyúló használata. A második eset felmerülése esetén érdemes lenne vevői igényfelmérés készíteni annak érdekében, hogy az egyes vevők mennyire preferálják, támogatják az ilyen rendszerekkel történő áruazonosítást és árukövetést. Fontos megemlíteni, hogy a vállalat határain túl nyúló alkalmazásnál kialakult ISO minősítéssel rendelkező kódrendszer alkalmazása további előnyöket nyújthat a cég számára. Ilyen szabványosított kódrendszere van a GS1-nek, ami egy non-profit szervezet. A rendszer bevezetésének költségvonzatát tekintve két részre bontanám, ami áll egy véleményem szerint egyszer felmerülő költségből, ami a vállalatirányítási rendszer és a vonalkód rendszer integrálásából adódik, ez egy nagyobb befektetés az alkalmazó vállalat részéről (előzetes információ alapján körülbelül 7-10 millió forint), abban az esetben, ha a már említett ISO szabványos, vállalaton túli megvalósítása lenne a cél, felmerülnek olyan költségek, amik a GS1 szabvány használatából adódnak. Az előzőekben említett költséghez képest nagyságrendekkel kisebb a költségvonzata, körülbelül évi 350.000.- Ft. A raktározás hatékonyságából

Tárolási rendszer	Tömb	Osztott tömb	Soros	Vegyes
Anyagmozgatási rendszer				
Kézi				
Targoncás	0,7...0,8			
Darus		0,6...0,7		
Alványkiszolgáló gépes	0,6...0,7	0,5...0,6	0,4...0,5	0,5...0,7
			0,3...0,4	0,4...0,6
			0,4...0,5	0,5...0,6
			0,5...0,6	0,5...0,6

7. ábra - Terület kihasználási tényező közelítő értékei
Forrás: Pánczél Zoltán (2006): Anyagmozgatás, csomagolás, raktározás. 177 old.

adódik, hogy a raktárak kihasználtságát és gazdaságosságát meghatározhatjuk mutatószámokkal, amelyek lehetnek statikusak és dinamikusak. A statikus mutatószámok a raktárak tárolási lehetőségeire és annak kihasználási arányára vonatkoznak, ilyen mutatók az építészeti kapacitás és a technológiai kapacitás. A dinamikus mutatószámok pedig jellemzően a raktárban zajló áramlások vizsgálatára szolgálnak. Vizsgálataim alapján számolással megállapítható, hogy az üvegyár belső raktárának terület kihasználási tényezője

(technológiai kapacitás) 0,72, ami 7. ábra megközelítő értékei alapján átlagosnak mondható. A külső kisebb raktár ugyanezzel a módszerrel számított tényezője 0,9, ami jobbnak mondható az átlagnál. A külső raktár belmagassága nagyobb, mint a belső raktaré, de a raktárkapacitás-kihasználtság javíthatónak tűnik, tehát a hasznos terület és a kihasznált terület aránya alacsony. A megfigyelésem alapján ez az arány javítható lenne (a következő állításaim nem bizonyítottak) például olyan megoldásokkal, hogy áttekinthető viszonyokat teremtenének a raktárban vagy átcsoportosítanák a hosszabb/magasabb burákat a belső raktárba, mivel azok halmozhatósága kisebb és a rövidebb/alacsonyabb burákat a nagyobb magasság kihasználás érdekében a külső raktárban helyeznék el. További helykihasználás javuláshoz vezetne a papír alapú csomagolóanyagok tárolásának át szervezése, mert a raktár hasznos magasság és tárolási magasság arány mutatója a csomagoló anyagok alapterületén nagyon alacsony. Ebben az esetben a halmozhatóság a rakodólapok formája és instabilitása miatt csak alacsony magasságig kivitelezhető, ezért a raktár magassági kapacitása nem kihasználható. Ha jobban ki szeretnénk használni a raktár magassága által nyújtott halmozhatósági lehetőséget, akkor a felmerülő árukárok elkerülése érdekében nem árt tisztában lennünk az egyes egységrakományokra nehezedő nyomófeszültséggel, illetve azzal, hogy a csomagoló anyag maximális nyomószilárdsága milyen magasságig engedi az adott termék halmozhatóságát.



13. kép - alacsonyemelésű kézitargonca

Forrás:

http://www.emeloasztalok.hu/webshop/index.php?id_menu=74&&id_product=623
(2014.02.22)

Ennek kiszámítását egy üveggyári termék példáján keresztül illusztráltam a [G. Függelék](#)ben. A raktárakban illetve termelő csarnokokban tárolt anyagokat/egységrakományokat szükséges mozgatnunk. Az egyes termékek mozgatása megvalósítható kézzel illetve gépek segítségével is. A vállalatok az anyagok mozgatását általában targoncák segítségével oldják meg. Többféle targonca típus létezik, attól függően, hogy milyen igényeknek kell, hogy megfeleljenek az adott munkaterületen belül. A targoncákat is többféle módon csoportosíthatjuk kézi targoncák és gépi meghajtású targoncák. Ezen a csoportokon belül is megkülönböztethetünk szimplán csak horizontális (vízszintes) anyagmozgatásra képes targoncákat és horizontális-vertikális

(vízszintes-függőleges) anyagmozgatásra egyaránt alkalmas targoncákat. Az egyik legelterjedtebb anyagmozgató eszköz az alacsonyemelésű kézitargonca (13. kép), amelynek az alkalmazása könnyen elsajátítható. Működési elvét tekintve is egyszerű, az elszállítandó anyagot a targonca karjának fel illetve le irányuló mozgatásával tudjuk vertikálisan mozgatni.



14. kép - Emelőkocsi

Forrás:

<http://www.proidea.hu/termekakcio-3/jungheinrich-raktarkeszlet-akcio-2013-7880.shtml>
(2014.02.22)

A megemelés követően pedig kézi erővel horizontálisan mozgathatjuk a kívánt helyre. Egy másik lehetséges eszköz az emelőkocsi (14. kép) alkalmazása, aminek a sajátossága, hogy mind a horizontális, mind pedig a vertikális anyagmozgatást gépileg oldja meg. Maximális teherbírása általánosságban 2000kg alatt van. Alkalmazásuk sík terepen lehetséges, ahol a talapzat egyenletes és szilárd, nem porózus ellenkező esetben könnyen elakadnak és kimozdításuk a magas öntömégük miatt nehézkes. Alkalmazásuknál fokozottan oda kell figyelni, hogy a támasztókerekei az elszállítandó rakodólap alá be tudjanak állni. A Lighttech

Kft.-nél nagyrészt olyan raklapokat használnak, amelyeknek a kialakítása lehetővé teszi az alkalmazásukat. Teljesítményben és menetgyorsaságban valamint komfortban is a homlokvillás targoncák (15. kép), amik az előzőekben felsorolt eszközökhöz mérten kimagaslóak. Többféle változatuk létezik kerekeik számát tekintve 4 és 3 kerekű változatot különböztethetünk meg, ahol a 3 kerekű előnye, hogy kisebb fordulási sugárra van szüksége, így jobban alkalmazható raktárakban. Üzemanyag meghajtásukat tekintve választhatunk a palettából elektromos, gáz és dízel üzemű targoncát is. Az elektromos targonca nem szennyezi a környezetet, nincs füstgáz kibocsátás ezért fokozottan alkalmazható zárt térben, míg a gázüzemű targoncák a CO₂ kibocsátásuk miatt inkább szabadtéri használatra javasoltak. Az üveggyárban a fent említett három anyagmozgató eszköz megtalálható és napi használatban vannak a munkafolyamatok megkönnyítése érdekében.



15. kép - homlokvillás targonca

Forrás:

<http://www.proidea.hu/termekujdontsagok-1/uj-toyota-traigo-80-targonca-6673.shtml> (2014.02.22)

4.3. A termelési logisztika

A termelés egy vállalat életének legfontosabb értékképző eleme és egyben az ellátási lánc legfontosabb elemének is tekinthetjük, mivel itt történik meg az alapanyagok átalakulása, aminek következtében az inputok különböző formában távoznak a termelésből, mint késztermék, félkész termék vagy hulladék. Ebből következik, hogy a termelés nem más, mint a beszerzés által megvásárolt alapanyagok és egyéb inputok transzformációból adódó outputként történő kezelése. Az előzőekben említett transzformáció a termelés szempontjából olyan sajátosságokkal bír, amelyeknek sajátos irányítási formái vannak. „A termelésirányítás azon műszaki, gazdasági és szervezési tevékenységek kapcsolata, amely biztosítja a meglévő műszaki-gazdasági adottságoknak és lehetőségeknek megfelelő termelés biztosítását, a szerzett tapasztalatok hasznosítását.” (Földesi [2006] 50. old.)¹¹

A logisztikának a termelésben is nagyfokú optimalizáló szerepe van manapság sok esetben a vállalatok saját falain belül elszeparált szegmensként kezelik a logisztikát, ebben az esetben logisztikai feladatokkal kapcsolatos teendők a termelésért felelős személyek megoldásaira várnak. Ha viszont a termelésében alkalmazza a logisztika szemléleteit, akkor várható, hogy:

- ❖ a termelési átfutási idők, mint egy **10-15%-al** csökkenthetők
- ❖ a termelő gépek és berendezések kihasználtsága, mint egy **20-25%-al** növelhető
- ❖ a készletgazdálkodás szervezettebb lehet, ezáltal a tárolandó mennyiségek akár **30-40%-al** is csökkenthetők
- ❖ javul a piaci kiszolgálás és **csökkennek a veszteségek.**

A termelés irányítása több szempontból is nagyon fontos része az értékteremtésnek. *Szoros kapcsolata* van a technológiával, ebből adódóan beavatkozási lehetősége van, ami viszont biztosan megállapított tény, hogy nem lehet olyan megoldásokat javasolni, ami mindenhol alkalmazható lenne a megoldások vállalat, technológia specifikáltak. Abban az esetben, ha egy vállalatnál jól működő termelésirányítási rendszer van, akkor új termék esetében a *bevezetési idő* nagymértékben lecsökkenthető. Nagyon fontos szempont a *rugalmasság*, tehát a megrendelésekhez való alkalmazkodás, ami a mai profit-orientált piacokon versenyelőnyhöz jutathatja azokat a vállalatokat, amelyek gyorsan tudnak reagálni a vevői igényekre. Az előbb említett tulajdonságokon túl meg kell említeni a *hatékonyságot*, amely szintén kiemelt tényező a szempontok közül, hiszen minél hatékonyabb a termelésirányítás, annál

¹¹ Földesi Péter (2006): Logisztika I.-II. Győr, Szerzők

alacsonyabb egységköltséggel dolgozik az adott vállalkozás, ami szintén nem elhanyagolható tényező a profit képzés szempontjából.

A termelés menedzselésére több tényező is hatással van:

- ❖ a termékek és a technológia jellemzői
- ❖ a termelési lehetőségek
- ❖ a vállalaton belüli viszonyok koordináltsága (információáramlás, hatáskörök stb.)
- ❖ a vállalaton kívüli viszonyok (megrendelés és értékesítéssel kapcsolatos tulajdonságok)

A fentiek figyelembe vételével a gyártást tervezni kell, ami a termelésirányítás legfontosabb eszköze. A tervezés sajátossága, hogy több olyan terv készül, ami egymással logikailag valamilyen kapcsolatban áll.

Az *aggregált termelési terv*, ami tervezésben a legnagyobb idő intervallumot öleli át és egyben ennek a terv „típusnak” a legnagyobb kérdését is jelenti. Egyértelmű lényege, hogy a termék eladási lehetőségeket össze hangolja a vállalati erőforrásokkal, beleértve az információkat is, ahol leginkább a kínálati oldalt veszi figyelembe. Az terv elkészítéséhez szükséges információkat a már meglévő megrendelésekből, illetve az előrejelzésekből kimutatott, úgynevezett prognosztizált adatokból nyerik. Valószínűsíthető, hogy az adatokból kiszűrhető igényingadozás mutatkozik, ezért a menedzsmentnek nehéz az erőforrások megfelelő optimalizálása. A tervezésnél nem szabad a menedzsernek elvesznie a részletekben, ebből adódóan az aggregált terv kevésbé részletes. A tervezés közben figyelemmel kell lenni az adott vállalat sajátosságaira, amiből az következik, hogy ennek a terv típusnak meg vannak a maga korlátai, mint például a már meglévő épületek, a gépek, berendezések kapacitásai. Nem feltétlenül kell, hogy a vállalat egészére vonatkozzon lehetőség van rá, hogy kizárólagosan adott termelési egységre, csarnokra vonatkozzon a terv. Ezt a jelenséget nevezik aggregátsági foknak, aminek az eldöntése kétséget kizáróan menedzseri feladat. A már említett kereslet váltakozás követésére két stratégia áll a vezetők rendelkezésére:

- ❖ az egyenletes ütemű termelés, és
- ❖ a kereslet ütemű termelés

Mind a két alternatívának megvannak a maga előnyei és hátrányai is, amelyeknek befolyásoló hatásuk van a tervezőre nézve, és amelyeket érvényesítenie kell.

Az *egyenletes ütemű termelés* előnyei pontosan az egyenletességből adódnak. Nem lépnek fel a termelési volumen változásából adódó költségek, illetve előnye a kevesebb zavar

jelenléte a termelésben, amik inkább operatív szinten merülnek fel. Hátránya viszont, hogy készletek képződnek, ami ugye lekötött tőkével jár, illetve alkalmazása esetén számítani kell a ki nem elégített keresletekre, amiknek pedig szintén költségeik vannak.

Ezzel szemben a *kereslet ütemű termelés* pont az előzőekben ismertetett hátrányait kovácsolja előnnyé, tehát kevesebb készlet képződik és a hiányköltség csökkenő tendenciát mutat. Hátránya a termékkibocsátás mennyiségének oldalán tapasztalható, ami a rugalmasság felé mutató igény és a lassan változtatható erőforrások közötti ellentmondásból adódik.

A Lighttech Kft. üvegyárában folyamatos termelési rendszer van jelen, ami egyértelműen megállapítható figyelembe véve azt, hogy az egyes munkaállomások bizonyos sorrendben és struktúrában helyezkednek el, az egyes állomások felcserélése a technológiából adódóan nem kivitelezhető. A munkaállomások gépei helyhez kötöttek, sőt a helyzetük minimális megváltoztatása is komoly zavart okozna a termék előállításban, illetve az anyagáramlás egyirányú, amit az A. függelékben jól szemléltettem. A szakirodalom áttekintése, a szakmai tapasztalataim és a megfigyeléseim alapján szintén megállapítható, hogy az alkalmazott stratégia, amit az aggregált tervezésnél alkalmaznak az egyenletes ütemű termelés, aminek a tipikus vonásai megfigyelhetők a termelési folyamatokban, ezt alátámasztja a 8. ábra is. Fontos észrevétel és kiemelendő tény, hogy az üvegyártás technológiájából adódóan a kereslet ütemű termelés alkalmazása nem kivitelezhető az üvegyár esetében, hiszen az olvasztó kemence gazdaságos üzemeltetésének egyik alapfeltétele a megközelítőleg állandó és egyforma ütemű anyagkivétel, amiből az egyenletes ütemű termelés megnevezés is adódik.

	A	B	C	D
Létszám	állandó	állandó	változó	állandó
Munkaidő	állandó	változó	állandó	állandó
Készlet	változó	állandó	állandó	változó
Átfutási idő	állandó	állandó	változó	változó
Termelés	állandó	változó	változó	változó
Kereslet	változó	változó	változó	változó

8. ábra - Lehetséges aggregált tervezési stratégiák
 Forrás: Chikán Attila – Demeter Krisztina (2003): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. 3. kiad. Budapest, AULA

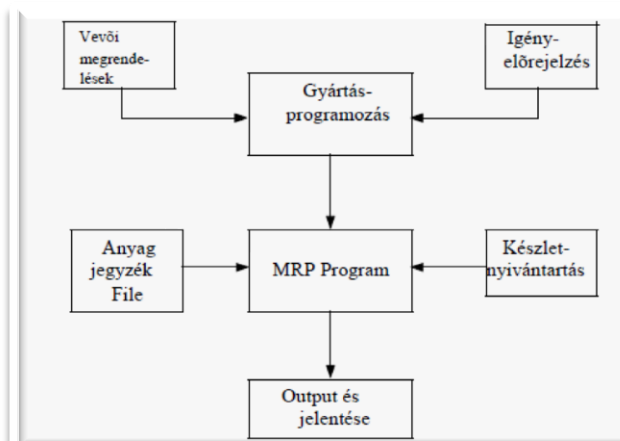
Kézzelfogható termelési terv a *vezérprogram*, amely kiemelkedően részletesebb és átláthatóbb időtervet nyújt a hierarchiában magasabb szinten lévő aggregált tervhez képest. A termelési tervezés fontos lépése, amely kapcsolatot teremt az értékesítés, a marketing és a kapacitás terv között, de ugyanakkor konfliktusforrás is lehet például a gyártás és a kereskedelem kontaktusában. A tervezési vezérprogram (Master Production Schedule, MPS) azon kívül, hogy az aggregált tervet követi a „rangsorban” az anyagszükséglet tervezés alapja

ként is szolgál. Az MPS létrehozása és aktuális szinten tartása fontos tényezője az MRP rendszernek. Betartása kötelező érvényű, ha mégis eltérünk tőle, akkor a rendszer összeomlását eredményezzük. Betartásához nagyfokú segítséget nyújthat a számítógépes támogatottság, amelyet különböző projekttervezési programokkal valósíthatunk meg. Ilyen szoftver például a GanttProjekt Brno. A program használatának menetét egy projektelemzési példán keresztül az olvashatóság megtartásának érdekében a [H. függelék](#)ben szemléltettem.

„Anyagszükséglet tervezési rendszer (Material Requirements Planning, MRP) a termelési tervből származtatott termelési vezérprogramra támaszkodva meghatározza a végtermékek előállításához szükséges speciális alkatrészek és anyagok fajtáit, a szükséglet pontos mértékét, és a termelési cikluson belül ezen tételek rendelésfeladásának, beérkezésüknek, illetve gyártásuknak befejezésének idejét.” (Polónyi [2007] 83. old.)¹²

Ha MRP-t említünk, akkor két dolgot figyelembe kell venni. Szükséges megkülönböztetnünk a bruttó és a nettó igényt valamint a függő illetve a független keresletű termékeket. A nettó igény oly módon származik a bruttó igényből, hogy a bruttóból levonjuk a készletállományt. A független keresletű

termékek a vállalat által külön értékesítésre alkalmasak, a függő termékek viszont a végtermékbe közvetlenül beépülnek és a szükségletük mennyiségét a végtermék keresletéből számítható ki. Az anyagszükséglet tervezési rendszerek működéséhez szükséges mennyiségi információkat a már említett MPS, a készletnyilvántartás és az anyagjegyzék (gyártmányfa) nyújtja. Az MRP működését grafikus formában a 9. ábra kitűnően szemlélteti.

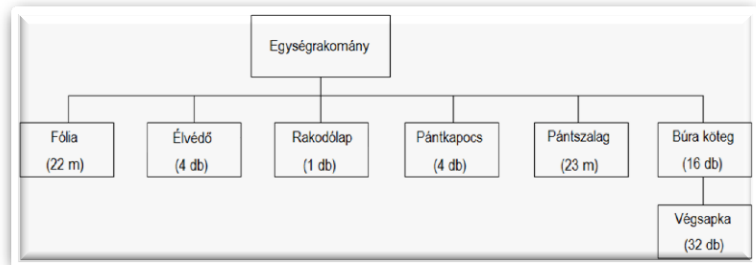


9. ábra - MRP rendszer működése
Forrás: Földesi Zoltán (2006): Logisztika I. II. 62. old.

Információim szerint az üvegyárban nem használnak anyagszükséglet tervezési rendszert a technológiai sajátosságoknak köszönhetően az üvegolvasztás folyamatos és nagymértékben független a keresletingadozásoktól, ebből adódóan az üvegolvasztás és az ahhoz szükséges alapanyagok mennyiségét és rendelésfeladását más módon oldják meg, amit a beszerzésnél (4.1 pont) részleteztem. Az MRP rendszer alkalmazását meg lehetne valósítani, de alkalmazásának nagyobb szükségességét látnám például az exportként értékesített

¹² Polónyi István (2007): Tevékenységmenedzsment. Debreceni Egyetem Közgazdaságtudományi Kar

egységrakomány képzés terén, adott volumenű megrendelés esetén nagy segítséget nyújthat a szükséges csomagolóanyag illetve a segédanyagok kiszámításának terén. Alkalmazását egy számítógépes szimuláción és egy konkrét példán keresztül szemléltetem. A gyártmányfát a 10. ábrával, a további szükséges adatokat és a kapott eredményeket az olvashatóság megtartásának érdekében a [I. függelék](#)ben szemléltettem. Az általam alkalmazott program lehetőséget biztosít, hogy



10. ábra - Egységrakomány gyártmányfa
Forrás: Saját szerkesztésű ábra

megadjam a számolás alapjait: időhorizont megjelölését, alapanyagok számát, a gyártmányfa alapján külön a programban is megnevezhetem a termékeket, illetve megadhatom a rendelési átfutási időt, az egységköltségét, a raktározási költségét, hogy milyen módon kívánom megrendelni az adott terméket és azt, hogy a gyártmányfa melyik szintjén helyezkedik el. A BOM (Bill of Material) listán belül felállíthatom a termékek közötti kapcsolatot és illetve a helyes számításhoz szükséges megadnom a beépülési darabszámokat adott termékre lebontva. Én tervezhetem meg a számolás alapjául szolgáló vezérprogramot, illetve a rendelkezésemre álló készletek szintjét is megadhatom. A szükséges adatok megfelelő struktúrába történő megadása után megtervezem az anyagszükségletet. A számolás végén a megjelenő táblákból kiolvashatom az egyes termékek mennyiségi szükségletét és azt is, hogy mikor kell megrendelnem ahhoz, hogy időben beérkezzen és a vezérprogramom ne boruljon fel.

Az MRP rendszereket Push rendszerű gyártásra tervezték manapság viszont a Pull elvű rendszerek élnek a virágkorukat, ezért hajlamosak az MRP rendszereket lebecsülni, pedig a mai napig nagyon hasznosak legfőképpen olyan gyártástechnológiában alkalmazható jól, ahol a Pull rendszerek kivitelezése nem valósítható meg.

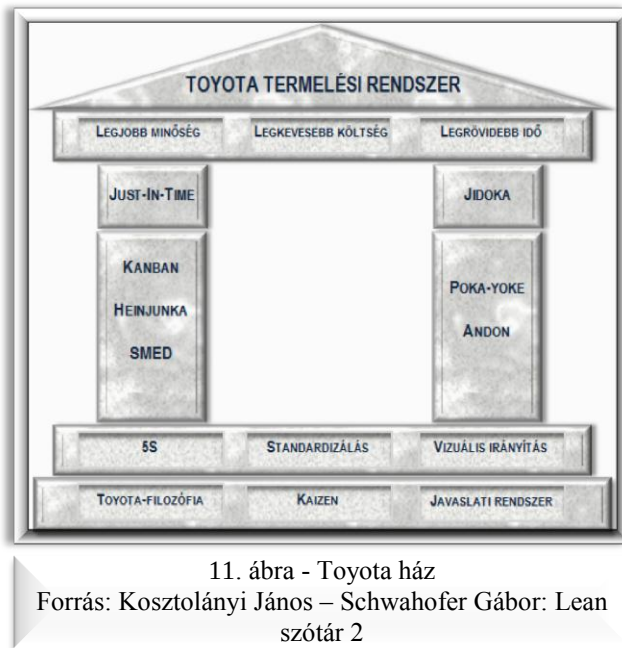
A már említett Pull rendszerek közé tartozik a *JIT (Just in Time)* termelési filozófia. A JIT illetve a pull rendszerek sajátossága és legfőbb vonása, hogy a gyártás csak konkrét vevői megrendelésre kezdődik meg, ezzel is csökkentve a felesleges veszteségeket. Az éppen időben elv lényegében egy az előbb említett veszteségek csökkentésén, az alkalmazottak bevonásán a fejlesztésbe és a minél magasabb kiszolgálási szint elérésén munkálkodik.

A JIT 11 veszteségtípust különböztet meg:

- ❖ a túltermelésből adódó veszteségek
- ❖ a várakozásból adódó veszteségek
- ❖ a felesleges szállításból adódó veszteségek
- ❖ a felesleges feldolgozásból adódó veszteségek
- ❖ készletekből adódó veszteségek
- ❖ a felesleges mozgatás okozta veszteségek
- ❖ a termékhibákból adódó veszteségek
- ❖ az adódó lehetőségek és a rendelkezésre álló képességek elmulasztásából adódó veszteségek
- ❖ az adatkezelésből adódó veszteségek
- ❖ a párhuzamosságok létrehozásából adódó veszteségek
- ❖ a félreértésekből és a hibákból adódó veszteségek

Tulajdonképpen a szóban forgó rendszer egy soha véget nem érő fejlesztési folyamat, mert a folyamatos javulásra törekszik. A részegységek optimuma helyett a teljes egész rendszer optimumát helyezi előtérbe. A készlet nélküli termelést preferálja, de ugyanakkor hibásan vélekednek azok, akik úgy gondolják, hogy a JIT egy és ugyanaz a készlet nélküli termeléssel, mert olykor a teljes egész rendszer optimumára való törekvés megkívánja bizonyos készletek felhalmozását, de ennek volumene ne legyen nagyobb a szükséges szintnél. Ebből kifolyólag annak megállapítása, hogy egy vállalatnál push vagy pull rendszerű gyártás folyik szimplán a készleteiből nehéz megállapítani. Attól függ, hogy a készleten lévő adott terméknek meg van e már a vevője, illetve, hogy mikor kerül kiszállításra, ha igen, akkor pull rendszerről van szó. Alapjában véve vannak olyan körülmények, ahol a húzó rendszer kizárólagos alkalmazása nem lehetséges, ilyen termelési technológia az üvegolvasztás is. Ahogy már említettem az üveggyár nem tud teljes mértékben a vevői megrendelések figyelembe vételével termelni, az üvegolvasztó kemence gazdaságos és helyes működési elvárásai ezt nem teszik lehetővé, ezért az esetek többségében nyomásos rendszerben készletre gyártanak, de megfigyelhetők olyan megrendelések, amelyek némi JIT jelenlét megállapításra adnak okot. Ezekben az esetekben a termelést konkrét vevői megrendelés indítja be és a gyártás alatt lévő burának meg van a leendő tulajdonosa és a szállítás határideje is. Az üveggyár példája bizonyítékul szolgál arra, hogy a hagyományosnak mondott push rendszerek olykor keveredhetnek a pull rendszerekkel.

Tehát a pull és ebből kifolyólag kizárólagosan a JIT rendszer bevezetése nem lehetséges, ennek ellenére az Üveggyár termelésében alkalmazható módszereket lehetne átadaptálni a



Toyota Termelési filozófia (11. ábra) alapjaira helyezett *lean menedzsment* eszköztárából. A karcsú termelés Japánban elért sikerének az egyik titka az emberi társas kapcsolatok magas szintje, az egymás iránti tisztelet és ebből fakadóan a szervezeti kultúra fejlettsége. Ez az egymáshoz való hozzáállás, amely Japánban tapasztalható az európai emberek számára sok esetben nem definiálható. A lean szemléletet nagymértékben az autóiparban használják, de eszközei alkalmazásával

csökkenthetőek lehetnének a termelési költségek az üvegyár esetében is. Ha leanról teszünk említést tisztában kell lennünk az alapelveivel, amik:

- ❖ a termék értékének pontos meghatározása
- ❖ az egyes termékek értékfolyamatának azonosítása
- ❖ az érték megszakítás nélküli áramlásának biztosítása
- ❖ a lehetőség biztosítása, hogy a vevők húzóelven szerezzenek értéket a gyártótól.
- ❖ a folyamatos tökéletesítésre való hajlam a szervezetben

A lean menedzsmentben a JIT-hoz hasonlóan azokat a tevékenységeket, amelyek a vállalati erőforrásokat használják, de nem teremtenek értéket úgynevezett muda ként azonosítja és az éppen időben elvhez hasonlóan csoportokba sorolja, melyek:

- ❖ a felesleges anyagmozgatásból származtatott veszteség
- ❖ a szükségesnél nagyobb készletekben rejlő veszteségek
- ❖ a felesleges mozdulatokból származó veszteségek
- ❖ a szükségtelen várakozásból adódó veszteségek
- ❖ a túltermelésből adódóan keletkező veszteségek
- ❖ a felesleges tevékenységek okozta veszteségek
- ❖ a javításból eredő veszteségek

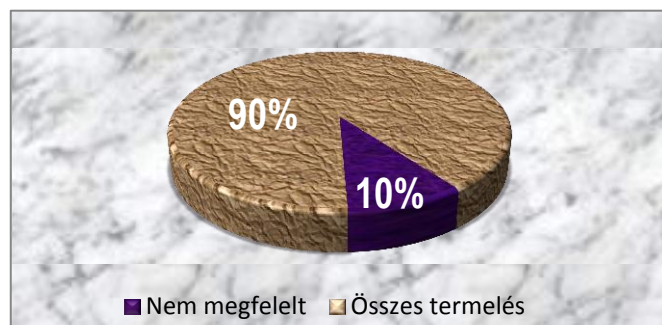
Ahhoz, hogy a mudákat azonosítani tudjuk, tisztában kell lennünk vele, hogy a veszteségeknek több lépcsője van. Ha egy termék előállításakor értékfolyam elemzést

végzünk, akkor megállapítást tehetünk arra, hogy számos tevékenység értékteremtő, tehát a vevő hajlandó fizetni érte, számos tevékenység nem teremt, értéket viszont nem tudjuk kikerülni őket, mert az adott technológia, környezet, gépek nem teszik lehetővé. Az ilyen tevékenységek az első típusú mudák. A veszteségek következő lépcsőjét a második típusú mudák jelentik, azok a lépések alkotják, amelyek nem teremtenek értéket, de szükség sincs rájuk és elkerülhetőek lennének. Ezeket a második típusú mudákat kell tudnunk azonosítani és megszüntetnünk, amelyre lehetőségeket biztosíthatnak a lean eszközei. A lean, illetve a JIT már ismert veszteségtípusai irányt mutatnak arra, hogy milyen szemszögből érdemes nézni egy vállalatnak a saját termelését, milyen területeken keresse a mudákat. A muda észre vétele esetén pedig a legfontosabb, hogy meg tudjuk különböztetni az első számú mudát a második számútól.

Az üvegyár esetében a raktározás témakörében megfogalmaztam, hogy a sztochasztikusan fogyó, illetve nagyon kis forgási sebességű termék típusok esetében a hosszú raktározási periódusból adódóan plusz tevékenységek és ebből kifolyólag plusz erőforrás ráfordításával lehet megfelelően tovább felhasználható üvegburát létrehozni. A mudák figyelembe vételével három veszteség típus kategóriájába beilleszthető a leírt jelenség. A túltermelés okozta muda, amely a hosszú raktározás következtében újabb mudát (felesleges tevékenység okozta muda) eredményez, és ehhez párosul a készletekben rejlő veszteség mudája. A készletek, illetve az egyes típusok forgási sebességének átvizsgálásával (például egy a már alkalmazott ABC analízissel) különbség tehető azok között a típusok között, amelyek gyártása indokolja a push rendszerű termelést, és amelyeké nem. Amelyik típusú bura forgási sebessége túl alacsony és a rá irányuló kereslet változóbb tendenciát mutat, ott érdekesebb lenne a JIT gondolkodás

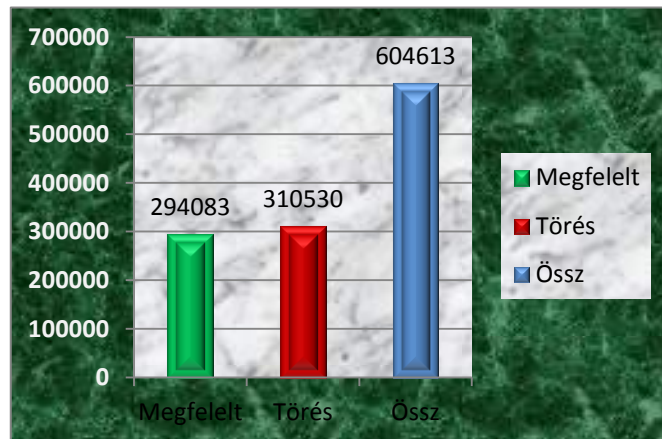
irányában elmozdulnia az üvegyárnak a veszteségeik csökkentéséhez. A felesleges tevékenységek okozta veszteségekhez szorosan hozzá illeszthető az üvegyár esetében a selejtes termékek kezelése, hiszen a selejtes terméket két módon kezelik. Az egyik mód a „zárolt”, nem megfelelő burák újra válogatása és

újracsomagolása, ami feleslegesen erőforrásokat köt le és a szükséges ismét a szükséges tevékenységek feletti tevékenységeket okoz, illetve a másik mód pedig a selejtes termék



2. diagram - Termelés és a nem megfelelőség aránya az üvegyárban
 Forrás: Saját készítésű ábra az Üvegyár 2013-as adatai alapján

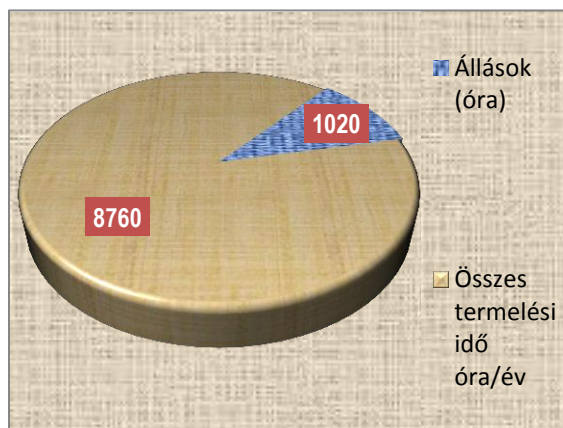
visszarúként történő visszajuttatása a termelés áramlásába, amelyet úgynevezett „bura töréssel” valósítanak meg. Ebben az esetekben is a mudát okozó műveletek csökkenthetőek, elkerülhetőek lennének. Az üvegyár 2013-as nem megfelelőségi adatai alapján a 2. diagramon megfigyelhető, hogy a selejt arány 10%, ami mérséklődik, hiszen az újrafelhasználás közel 50%-os (3. diagram) a teljes selejthez viszonyítva. A selejtarány javítását segíthetné egy folyamatos fejlődést elősegítő Kaizen alkalmazása, amely több kisebb lépcsőben folyamatos tendenciával, egymásra épülő fokozatokra épül. Célja, amely a dolgozatom céljával megegyező, hogy az egyes lépcsőknek ne vagy csak nagyon kevés költségvonzatuk legyen. Esetében is többek között fontos a munkatársak bevonása a fejlesztésekbe. Érdeemes lehet a készletezésben már



3. diagram - Az újrahasznosítás aránya Forrás: Saját készítésű diagram az Üvegyár 2013-as adatai alapján

tárgyalt ABC analízis alkalmazása, amellyel az egyes, előforduló hibákat rangsorolni lehetne és ez alapján a felállított prioritási lista alapján kitűzhetőek lennének a Kaizen lépései.

Az üvegyár vezetőjével többször is alkalmam nyílt interjút készítenem, már az első alkalommal szóba kerültek az átállási költségek, hogy a sűrű típusváltások miatt éves

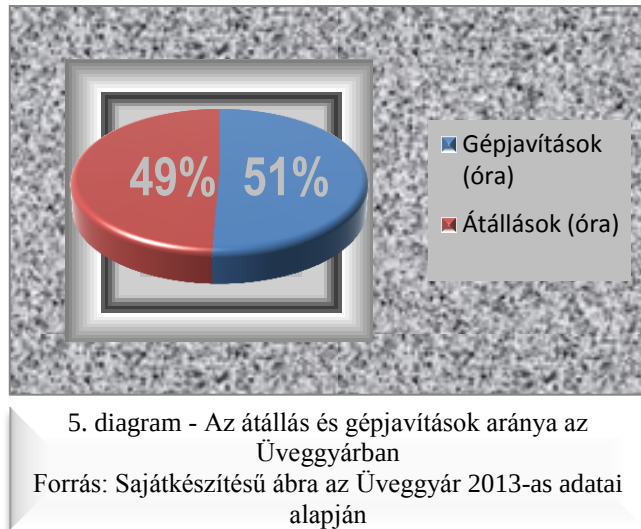


4. diagram - Állásidők aránya a teljes évi termelési időhöz viszonyítva
 Forrás: Saját készítésű ábra az Üvegyár 2013-as adatai alapján

viszonylatban magasra rúgnak. Összevetve a rendelkezésemre álló adatokat, arra a következtetésre jutottam, hogy az gépállások, tehát, amikor nem volt termelés a feldolgozó soron a teljes termelés 12%-át (4. diagram) tették ki. Ez az állásidő forintban kifejezve túllépte a 66 millió forintot a 2013-as évben. Tovább bontva az adatokat az 1020 óra állásidőnek a 49% tényleges átállás, 51%-a gépjavításból adódó termelés kiesés (5. diagram). Megfigyeléseim alapján javítható lehetne ez az arány. Olyan módon, hogy az

üvegyárban található még egy szinte ugyanolyan felépítésű peremező gép, mint amin az esetek legtöbb részében megy a gyártás és ez a gép be van illesztve a feldolgozó sorhoz, de

csak egy bizonyos típusú bura esetén alkalmazzák termelésre. Ha mind a két gépet használnák a termék paletta több típusának gyártására, akkor valószínűsíthető, hogy az átállásokból adódó költségeik csökkennének. Hiszen, amíg az egyik gépen folya a termelés, a másik gépen végezhetnék az átállást a következő típusra amint befejezték az aktuális típus gyártását átállhatnának a



másik peremezőgépre szinte nulla állásidővel. A másik pozitív hozadéka lehetne a két gép „párhuzamos” alkalmazásának, hogy egy gép átállására több idő áll a rendelkezésre, ami idő alatt több hasznos karbantartást lehet elvégezni, úgy, hogy ne menjen a termelés kárára. A teljes logikából kifolyólag csökkenthetőek az átállási idők és az offline gépjavítási idő növelésével hosszútávon csökkenthető lehetne az online termelés kieséssel járó gépjavítások száma és ideje, ami szintén költségmegtakarítás az üveggyár számára. A fent leírt esetet összehasonlítva a Just in Time és a lean menedzsment veszteségkategóriáival észrevehető, hogy a második peremező gép „rendszerellen” használata a JIT termelési rendszer „az adódó lehetőségek és a rendelkezésre álló képességek elmulasztásából adódó veszteségek” kategóriájába beilleszthető, illetve a mind két gondolkodásmód „javításból eredő veszteség” kategóriájába. Az átállásoknál megemlíthető, hogy a lean menedzsment megkülönböztet külső és belső átállásokat. Külső átállásnak nevezzük azt a jelenséget, amikor a szükséges műveleteket vagy a műveletek egy részét, akkor is el tudjuk végezni, amikor a gép működésben van. A belső átállás a külső átállás ellentétje. A lean gondolkodásmód szerint különbséget kell tudnunk tenni és azonosítanunk kell a két átállás típusát az optimális működés érdekében. A karcsú termelés eszközei között több eszköz található, ami az átállásokra vonatkozik. Az üveggyár esetében szintén jól alkalmazható módszer lenne a SMED (Single Minute Exchange of Die), ami az átállások időhosszának drasztikus lecsökkentését jelenti. Az üveggyár esetében ez az idő 2013-ban átlagosan 137 perc volt átállásonként. Kivitelezhető megoldás lenne egy akár papír alapon, nyomtatott formában elkészített lista az átállás lépéseiről és mivel több műszak, illetve a karbantartás is végez átállásokat, ezért a tapasztalataik összevethetőek lennének és ezek alapján egy olyan „szabványosított” átállási eljárást kidolgozni, ami minden tekintetben a legoptimálisabb lenne a helyes működés szempontjából. Legfőképpen egy gép alkalmazása esetén az átállás

módszertanának feltérképezése és elemzése esetén időt és pénzt megtakarítását segítené elő. Kiemelendő, hogy az esetleges elemzés során meg kell tudnunk különböztetni azokat a műveleteket, amelyek magas prioritást élveznek a többi tevékenységgel szemben, és amelyek különösen oda kell figyelni az átállások során. Az offline gyártással kapcsolatos tevékenységek esetében, amelyek nem függenek össze az online termelés kötött ciklusidejével eredményre vezetne az időelemzés, illetve az egyedi ciklusidők megállapítása, amelyeknek mérésével viszonylag könnyen meghatározható lehetne a kibocsátás maximális szintje, illetve ehhez viszonyítva a tényleges kibocsátás aránya. A lean menedzsment számtalan eszközéből számos hasznosítható a gyártásban, amelyeknek a kivitelezéséhez tulajdonképpen túl nagy beruházásra nincs szükség leginkább a már jelenlévő munkafolyamatokat szükséges megvizsgálni és átszervezni.

A lean bevezetése és a hosszútávú fenntartása menedzsmenti kérdés, felsőbb szinteken kell, hogy eldőljön, viszont az alkalmazásához nagy szükség van az lokális szinten dolgozó munkavállalókra, hiszen ők látják át igazán az egyes munkafolyamatot és ők tudják a legvalósabb javaslatot tenni annak kedvező átalakítására. Szükséges megértetni velük, hogy kiemelten fontos a munkák felismerése és megszüntetése a vállalat további sikeres működésének érdekében. A lean bevezetése nehézségekkel is jár egy vállalat menedzsmentjének számára többek között a már beágyazott hibás szervezeti kultúrából adódó kellemetlenségek és ellenállások a bevezetés iránt. Ennek megváltoztatása érdekében érdemes lehet tájékoztatókat/képzéseket szervezni a munkavállalóknak, hogy megértsék a szemlélet váltás mértékét. További nehézségeket jelenthet maga a karcsú termelés bevezetése, hiszen a jelenség egy projekt, amit meg kell tervezni, végre kell hajtani, az eredményeket összehasonlítani a célokkal, az eltéréseket felismerni és további terveket kialakítani. Az ellenőrzésre egy az élet területén sok más helyen használható módszer a PDCA (Plan – Do – Check – Act) ciklus, amely egy dinamikus, a folyamatos fejlesztést támogató, soha véget nem érő négylépéses menedzsmenti módszer. A módszerben négy lépésen keresztül szükséges:

- ❖ a problémát azonosítanunk és megterveznünk annak megváltoztatásának lépéseit a cél elérése érdekében (Plan)
- ❖ a megtervezett lépéseket végrehajtani a kívánt módon, tehát bevezetni azokat (Do)



- ❖ a folyamatokat figyelemmel kíséni, az eredményeket összehasonlítani a tervekkel, az eredmények összefoglalni és a következtetéseket levonni (Check)
- ❖ intézkedéseket tenni a már elért célok fenntartására és a további fejlődés elérésének érdekében (Act)

A lean egy jól és logikusan felépített rendszer, amely az ipar különböző területeire alkalmazható módszereket kínál a termelés és manapság már a szolgáltatási szektor fejlesztésére is. Alkalmazásának köszönhetően többek között olyan előnyökre lehet számítani, mint:

- ❖ a reklamációk és a selejtes áruk miatti visszaszállítás **csökkenése**
- ❖ **mérséklődő** gyártási költségek
- ❖ **csökkenő** raktárkészlet
- ❖ a felesleges anyagmozgatások **megszűnése**
- ❖ **átláthatóbb, tisztább** munkakörnyezet
- ❖ a munkaerő **jó kihasználása**
- ❖ **javuló** munkamorál

Az alkalmazó vállalatok elért sikereinek, és a karcsú termelés előnyeinek köszönhetően napjaink legtöbbet ígérő vállalatirányítási rendszere.

Az előzőekben próbáltam rávilágítani az adatok alapján szembetűnő problémákra a muda típusok figyelembe vétele szempontjából, ami szimplán ízelítő volt a lean eszköztárának alkalmazására. Az esetleges alkalmazás döntése mellett is érdemes további vizsgálatokat, elemzéseket végezni a további mudák feltérképezésére, mert a karcsú gondolkozásmód számos esetben használható és ésszerű alternatívákat kínál az egyes problémákra, amelyeknek helyes kivitelezése esetén tisztán pozitív eredményei lehetnek a termelésre nézve.

4.4. A vállalatnál alkalmazott inverz logisztika

Az reverse logisztikának, mint a logisztika összes területének nagy szerepe van a költségcsökkentésben. A már említett megnevezésen kívül többféle megfogalmazással találkozhatunk a mindennapokban, mint reverse logisztika vagy visszutas logisztika. A fogalom jelentéstartalmát tekintve: „*A visszutas (inverz) logisztika (reverse logistics) az átmenetileg megüresedett szállítási segédeszközök (például rakodólapok, konténerek, rekeszek), újrahasználató csomagolóeszközök (például palackok), továbbá a végleg használaton kívülre került áruk, termékek, hulladékok és az ezekhez kapcsolódó információk áramlásának tervezésével, szervezésével foglalkozik.*” (Szegedi [2010], 324. old)¹³

Alkalmazásával az ellátási lánc zárul, irányultságai számos helyen megtalálhatóak, mint a termelésben, elosztásban, a fogyasztási szférában. „*A visszutas logisztikának kiemelkedő fontosságú szerepe van az erőforrás kímélése és a környezetvédelem területén is. Az elosztás és a fogyasztás szférájából visszaáramló anyagok újrafelhasználása egyrészt az elsődleges természeti erőforrások kitermelését, másrészt a természeti környezet használt anyagokkal való terhelést csökkenti.*” (Szegedi [2010], 325. old)

Két fő csatornáját különböztethetjük meg:

- 1. az újrafelhasználható eszközök, anyagok csatornái
- 2. a feldolgozásra kerülő termékek, hulladékok csatornái

Az Lighttech, illetve az üveggyár folyamatait végig elemezve több esetben is találkozhatunk reverse logisztikai elemekkel a termelés folyamatában. A bevezetésben említést tettem róla, hogy az üvegolvasztáshoz szükség van üvegcserepre is, amit szemléltettem a B. függelékben is. Ezt a szükséges üvegcserep mennyiséget úgy teremtik elő, hogy a termelés technológiájából következően „természetes” úton keletkező üvegfelesleget, illetve selejtet a feldolgozó sor végéről visszajuttatják a termelés körforgásába. Hasonló módon a termeléssel kapcsolatosan beszélhetünk inverz logisztikáról abban a valós esetben is, amikor az üveggyár az outsourcing keretein belül bizonyos tevékenységet egy külső vállalkozásra bíz és ennek a tevékenységnek a megvalósítása folytán keletkező üvegcserepet szintén visszajuttatják a termelés körforgásába. Szintén egy másik folyamatosan megfigyelhető jelenség, amikor a termelés végén kiválogatott minőségileg megfelelő burákból papír alapú csomagolóanyagok segítségével kötegeket képeznek, és a termelési folyamat lezárása ként rakodólapokra helyezik őket, hogy könnyen mozgatható és tárolható egységrakományt képezzenek belőlük. A csomagoláshoz használt eszközök (sapkavég, papír

¹³ Szegedi Zoltán (2010): Logisztika – Menedzsment. 4. kiad. Budapest, Kossuth kiadó

élvédő, rakodólap) szintén visszáruként részt vesznek egyfajta körforgásban, amiből akkor kerülnek ki mikor az újrafelhasználható eszközök csatornáiból átkerül a hulladékok csatornáiba. Ugyanez a folyamat játszódik le akkor, amikor a vállalat határait túllépve a fogyasztókhoz elszállított, a fent ismertetett módon csomagolt egységrakományok használható csomagolóanyagait (sapkavég, fém élvédő, rakodólap) a következő szállítmányért érkező nyerges vontatóval visszajuttatják a cég telephelyére, amely szintén az előbb ismertetett módon részt vesz a már tágabb értelemben vett körforgásban. A vállalat azt a stratégiát követi, hogy próbálja érdekelté tenni a vevőket, oly módon, hogy együttműködés esetén bizonyos mértékű árkedvezményt biztosít számukra. Az igazsághoz hozzátartozik, hogy sajnálatos módon nem minden vevő él ezzel a lehetőséggel, amiből az is következik, hogy az inverz logisztika alapelvei és célkitűzései még nem érték el a világ minden országába.

A második főcsatornába lépéskor, tehát amikor az egyes anyagok már nem használhatóak fel újra, megkezdődik a hulladékkezelés. E szempontból több hulladékfajtát különböztetünk meg:

- a termelésből (technológiából) adódó hulladékok,
- a gépek, eszközök, alkatrészek meghibásodásából, cseréjéből származó hulladékok,
- a már nem felhasználható csomagolóanyagokból, eszközökből adódóan keletkező hulladékok,
- kommunális hulladékok,
- veszélyes hulladékok.

A vállalat nagy hangsúlyt fektet az egyes hulladékfajták elkülönítésére, külön kezelik a kommunális hulladékot, a csomagolási hulladékokat (amit szintén szelektíven kezel), illetve a veszélyes hulladékokat. Ez a szelektív gyűjtés az üvegyárra épp úgy vonatkozik, mint a Lighttech összes többi termelési csarnokára. A termelésből adódó primer hulladékok újrahasznosítását, kezelését a vállalat újrahasznosítással oldja meg. A gépek és azok karbantartásából keletkező hulladékok ideiglenes tárolását a karbantartás végzi, amelyet a későbbiek folyamán a „selejtkezelési részleg” munkatársai kezelnek. A kommunális hulladékot, a



16. kép - Az egyes hulladékok tároló egységei.
Forrás: Saját készítésű kép az Üvegyárban

csomagolási hulladékot a csarnokon belül, külön „konténerekbe” és színkóddal ellátott kukákban tárolják (16. kép), amelyeket meghatározott időközönként a már említett „selejtkezelési részleg” ürít és a további megfelelő kezeléséről gondoskodik. A továbbkezelés egy csarnokon kívüli, de a telephelyhez tartozó területen történik, ahol a különböző hulladék típusokat meghatározott helyen ([J. függelék](#)), szigorúan ellenőrzött rendszer szerint tárolják. Egyes újra felhasználható csomagolási hulladéktípusokat díjmentesen elszállítják, ami költséghatékony és egyben környezetkímélő megoldás, mivel a reciklás¹⁴ a papír alapú anyagok esetében a rostok feltárásán, üveg és fém esetén újraolvasztással és műanyagok esetén regranulálással történik, ebből adódóan mérsékeltebb a környezet terhelése. A veszélyes anyagokat, illetve a veszélyes anyagok által szennyezett egyéb anyagokat a már előzőekben említett szelektív módon, a vállalat előírásainak, a törvényi és társadalmi elvárásoknak maximálisan megfelelő módon kezelik és tárolják.

Az előzőekben ismertetett teljes folyamat a hulladékkezelés belső viszonyait tükrözi, a külső viszonyokat pedig a vállalat tevékenysége folytán okozott externális költségek¹⁵ jelentik, amelyeket egykor a társadalom fizetett meg, de a mai törvénykezések és jogszabályok segítségével internalizálták.¹⁶ Az üveggyárnál a külső viszonyok leginkább az üvegolvasztással kapcsolatba hozható környezetszennyezésből fakadnak. A légszennyezés mértékét meghatározott időközönként egy erre specializálódott mérőcsoport végzi a vállalat számára.

A vállalat elkötelezett alkalmazója és fenntartója az ISO 14001: 2004 Környezetközpontú irányítási rendszernek, ami szintén a környezet terhelésének csökkentését tűzi ki célul.

¹⁴ Az egyes csomagolási hulladéktípusok anyagában való hasznosítását jelenti.

¹⁵ Azok a költségek, amik nem a vállalatban merülnek fel a vállalat tevékenységével kapcsolatban, de nem a vállalat, hanem például a társadalom fizet meg.

¹⁶ Az externális költségek átalakítása oly módon, hogy a vállalatoknál közvetlen költségként jelentkezzenek.

4.5. Elosztás, kapcsolat a gyártó és a vevő között

A vállalat által előállított termékeket el kell juttatni a fogyasztóhoz, amit fizikai disztribúciónak neveznek. Ahonnan az áru elindul a vállalat (a forrás), a végpontjai pedig a fogyasztók. Az elosztásnak létezik közvetlen és közvetett módja is. A legegyszerűbb megoldás a közvetlen disztribúció lenne, de erre sok esetben nem létezik gazdaságos mód, ezért a vállalatok közvetetten (közreműködő vállalkozások bevonásával) juttatják el termékeiket a fogyasztókhoz. A másik oka ennek a jelenségnek a termékhez hozzá adott pluszszolgáltatás, amivel a közvetítő tovább emeli a termék értékét. Ebből kifolyólag az utóbbi megoldás az elterjedtebb, de napjainkban az informatika dinamikus fejlődésének köszönhetően észrevehető, hogy a közvetlen elosztás is fejlődő tendenciát mutat.

Ha a Lighttechben alkalmazott elosztást nézem, akkor jelen van mind a két elosztási forma. Abban az esetben, ha exportként gyártónak szállít félkész terméket a cég, tehát szimplán B2B kapcsolati kommunikáció van a két vállalat között, akkor közvetlen elosztásról beszélhetünk a maga sajátosságaival együtt. Ha viszont abból az aspektusból vizsgálom a disztribúciót, hogy a vállalat készterméket is gyárt, és azt juttatja el a végfelhasználóhoz (pl.: napozó szalonokhoz), akkor közvetett elosztási rendszerről eshet szó, hiszen közbeiktatásra került egy vagy több nagykereskedő, aki tovább értékesíti a gyár által termelt lámpákat.

A vállalat fizikai elosztásának horizontális tagoltságát tekintve egyszerűnek mondható, hiszen nincsenek körzeti depói, minden elosztást a telephelyén felállított és a közvetlen környezetében bérelt raktárakból old meg. Ebből a szempontból nézve a dolgot nem térek ki a deponálási költségekre, illetve arra, hogy hány körzeti depó létrehozása lenne az optimális. Vizsgálataim az alkalmazott áruszállítási rendszerekre és a rakodási technológiára térnek ki. A cégnek olyan elvárásoknak kell, hogy megfeleljen az áruszállítással, mint a rövid szállítási határidő, a jó szállítási minőség és a szállítási megbízhatóság valamint rugalmasság. Ha megvizsgáljuk a fizikai elosztás költségvonzatait, akkor megfigyelhetjük, hogy a szállítási költség körülbelül a teljes költség 45%-át teszi ki, tehát majdnem a felét, ezért jelen esetben is fontos megtalálnunk a legoptimálisabb megoldást, ami a lehető felmerülő igényt kielégíti.

A Lighttech Kft. bemutatásában említést tettem róla, hogy az esetek döntő többségében exportba értékesíti termékeit. Az esetek bizonyos százalékában Európán belüli értékesítésről, bizonyos százalékában pedig Európán kívüli, Amerikai és Ázsiai disztribúcióról eshet szó. A távolságokat és a gyár földrajzi elhelyezkedését figyelembe véve több áruszállítási rendszert alkalmaznak a termék végpontba történő eljuttatására. A lehetőségek, amelyek közül alapesetben választani lehet a közúti, a vasúti, a légi és a vízi (folyami, tengeri) áruszállítás.

Természetesen, mint ahogy a Lighttech esetében is előfordulhat, hogy alapjában véve csak bizonyos lehetőségek ötvözésével juttathatják el termékeiket a vevőkhöz. A cég telephelye földrajzilag olyan területen fekszik, ahonnan az árujukat kizárólag közúti forgalomban tudják elindítani, majd később a kívánalmaknak megfelelően és a szállítás végső helyétől függően áttérhetnek más rendszerek alkalmazására.

A *közúti áruszállítás* rövid távolságokban mérve gazdaságos, de előnyei miatt gyakran távolsági forgalomban is alkalmazzák, amelyek:

- A legsűrűbb vonalhálózattal rendelkezik
- Viszonylag rövid az áru eljutási ideje
- Szinte minden árufajtát szállítani lehet
- Rugalmas szerződéskötés és tarifakialakítás
- Kevés árukár a kicsi áru igénybevétel miatt

Előnyei mellett számos hátrányai is van:

- Függőség a környezeti hatásoktól
- Nagy árumennyiség továbbítására csak korlátozottan alkalmas
- A többi ágazathoz képest fokozott élőmunka igénye és balesetveszélyes
- hétvégi szállítási tilalmak és útvonal-korlátozások akadályozhatják

A közúton sokféle áruszállító járművel találkozhatunk. A Lighttech Kft. területén áruszállítás céljából leginkább a nyerges gépkocsi szerelvény (hossza: 16,5 méter) fordul meg, de megfigyelhetőek zártdobozos tehergépkocsik is. Ez függ az elszállítandó áru mennyiségétől. A termék jellege nem kívánja meg az olyan különleges szállítóeszközök használatát, mint például a hűtőkocsik. A közúti közlekedésben biztonsági okokból szigorú előírások betartását követelik meg, amelyek ellenőrzését technikai eszközök is segítik, ilyen eszköz a tachograf¹⁷, amely a sebességet, a megtett utat és az időt rögzíti, ezáltal segítve a precízebb ellenőrzést. Szabályozás alá esik a vezetési idő, a pihenő idő és a nem vezetési idő, de nem is pihenési idő megkülönböztetése. A szabály úgy szól, hogy egyhuzamban maximálisan 4,5 óra vezetés megengedett, amit minimálisan 45 perc pihenő idő kell, hogy kövessen. Ezt a pihenő nem kötelező egyben megtartani, kiváltható 4,5 óra vezetés közbeni 15 perces megállásokkal. Naponta maximálisan 9 órát tölthet vezetéssel a sofőr, ami egy héten 6 munkanapot feltételezve 56 óra tiszta vezetési időt tesz ki.

A telephelyről történő elszállítást követően bővül az alkalmazható rendszerek száma, hiszen megnyílik a lehetőség a vasúti, a légi és a folyami vízi szállítás lehetősége előtt.

¹⁷ Kizárólag a szabályozás alá eső járművekbe kötelező a beépítése.

Információim szerint az üveggyár nem alkalmaz *vasúti áruszállítást*, amely leginkább nagymennyiségű áruk nagy távolságba történő eljuttatására alkalmazható előnyösen. További előnyei legfőképpen a közúti szállításhoz mérten a kimutathatóan kevesebb élőmunka igénye, a kevesebb fajlagos energia igénye, a kevesebb környezetkárosító hatás és a jól kalkulálható tarifarendszere, de az áruk eljutási ideje hosszabb és az árukat érő igénybevételek is magasabbak, mint a közúti rendszerénél.

Ezzel szemben bizonyos esetekben például, amikor Amerikába vagy Ázsiába szállítanak árut, akkor igénybe veszik a *vízi áruszállítást*, amely leginkább tömegáruk nagy távolságra történő szállításakor előnyös. Az említett rendszerek közül a legkisebb a környezetkárosító hatása és a fajlagos energia igénye ebből kifolyólag is a belvízi hajózás méltó konkurense lehet a vasúti áruszállításnak. Hátrányaként megemlíthető, hogy a vasúti rendszerhez hasonlóan az eladó és vevő közötti közvetlen áruszállítási kapcsolatra alkalmatlan, ebből adódóan az áruk akár többszöri átrakása és tárolása is szükségszerűvé válik. Fontos kiemelni, hogy az árukat érő igénybevételek ennél a szállítási módnál a legnagyobbak. A Lighttech az áruit a Rajna- Majna-Duna hajóúton hajóztatják el az Északi tengerig, ahonnan tengeri úton szállítják tovább a meghatározott helyre. Az áru eljutási idejének hosszából fakadóan, abban az esetben választják a szállításnak ezt a módját, ha a határidő engedi. Az ilyen típusú szállítást konténerek segítségével oldják meg, amelyek logikus rakodásának kivitelezésében nagy segítséget nyújthat egy rakodást tervező szoftverek használata. Gyakorlati példán keresztül szemléltetem egy ilyen jelen esetben webes alkalmazás felületét. ([K. függelék](#))

Sürgős esetekben előfordul, hogy a *légi szállítás* szolgáltatásait veszik igénybe, amelynek előnyei a gyors eljutási idő, a kevés áruigénybe vétel, de hátránya, hogy a legmagasabb a fajlagos energiaigénye és ebből adódóan a fuvardíjai is. Az előzőektől eltérően a légi áruszállításban a repülőgép testének kialakításából adódóan és a maximális helykihasználás érdekében a megszokottól különböző módon képzik az egységrakományokat.

Mindegyik áruszállítási rendszernek megvannak a használatos fuvarokmányai. A közúti rendszerénél külön csoportba kell sorolni a belföldi fuvarozásra jogosító fuvarlevelet, amelynek minden olyan okmány tekinthető, ami tartalmazza jogszabályban meghatározott szükséges adatokat, a nemzetközi áruszállítás okmányaként a CMR fuvarlevelet használják, amit a fuvarozónak kell kiállítania három eredeti példányban. Hasonló módon a vízi áruszállítás is megkülönböztet több fuvarozási okmányt, például a hajóraklevelet, amely átvételi elismervény, bizonyítékként, ígervényként és értékpapírként is szolgál, ezért egy különösen fontos okmányról van szó. A vasúti szállítás okmánya a CIM fuvarlevél.

Az informatika robbanásszerű fejlődésével lehetőségünk van az áruinkat nyomon követni, illetve ellenőrizni, hogy hol is járnak a nagyvilágban, erre manapság igen praktikus alkalmazások állnak rendelkezésünkre, akár a PC-nk, akár a telefonunk webes felületein keresztül. Legjobb tudomásom szerint ezen az alkalmazások használatának nincs különösebb költségvonzatuk.

5. Összegzés

A dolgozatom elején a célkitűzéseim között szerepelt, hogy a vállalat logisztikai folyamatának vizsgálatával olyan problémákra kívánok megoldást találni az egyes logisztikai szakterületek módszereivel, amellyel emelhető a termékek értéke és ezzel egyetemben csökkenthető az egy termékre jutó egységköltség. Dolgozatom leginkább az ellátási lánc vállalati határain belüli értékteremtésre koncentrál, de egyes esetekben kis mértékben túllépi azt. Igyekeztem a részt vevő összes folyamat átvilágítására.

Elemzésemet a *beszerzéssel*, mint a teljes értékteremtés kiinduló pontjával kezdtem. Az üveggyár esetében a beszerzett alapanyagokra alkalmazott stratégiát nagymértékben befolyásolják az egyes esetekben speciális elvárások, amelyeket a technológia megkövetel. Bizonyos esetekben a vállalat ki van szolgáltatva az egyes beszállítóknak és alapanyaggyártóknak, illetve a piaci lehetőségeknek.

Az alapanyagok, csomagolóanyagok, illetve félkész- és készárak *készletezésénél* egy vállalkozásnak nagymértékű tőkelekötésre van lehetősége, amelyet egyes gondolkodásmódok veszteségként definiálnak. Az alapanyagok esetében elvégzett ABC analízis azt mutatta, hogy a szóda nagy értéket képvisel a teljes alapanyagokra fordított értékből, ezért annak készletezésére különösebb odafigyelés szükséges. Megfigyeléseim alapján az üveggyár esetében nem használnak készletezési modelleket, amiből adódóan előfordulhatnak olyan jelenségek, amelyeket a csomagolóanyagok tekintetében tapasztalnak. Fontos megemlíteni, hogy mindennemű anyag készletezésére alkalmazhatóak a javasolt készletpótlási modellek, de azonosítani kell tudnunk, hogy mely készletek esetében mely modell alkalmazható.

A *raktározás* aspektusából vizsgálva az üveggyárat azt tapasztaltam, hogy az üveggyári félkész- és készáru raktárak be-, illetve kivételezési technikája olyan analóg elemeket ([E. függelék](#)) tartalmaz, ami megnehezíti a hatékony és gyors munkavégzést valamint hibázásra nyújt lehetőséget. Mind e mellett az analóg elemekből következően a FIFO elv alkalmazása is nehezebbé válik. Az említett negatív tényezők az 4.2.2 pontban tárgyalt lineáris, illetve kétdimenziós vonalkód rendszer bevezetésével, fenntartásával és a használt ERP rendszer integrálásával nagymértékben javíthatóak, de akár megszüntethetőek lennének.

A *termelés* tekintetében, a rendelkezésre álló adatok alapján megfigyelhető, hogy az üveggyár átállásai az összes termelési idő 12%-át teszik ki, amely anyagi ráfordításai nagymértékben megnövelik az üveggyár költségeit. A bevezetésben említést tettem arra, hogy az arány javítására megoldást jelenthetnek a lean menedzsment elemei, amely alapján első körben az átállási idő csökkentését megcélzó SMED-re, illetve az üveggyárban megtalálható

hasonló felépítésű „peremező gép” alkalmazására tennék ajánlást. További javítható problémát jelentenek a nem megfelelő termékek és kezelésük, ebben a kérdésben a karcsú gondolkodásmód Kaizenje, egy a hibák rangsorolására alkalmas ABC elemzéssel párosítva hosszútávú fejlődést jelenthetne. Az úgynevezett pangó készletek és az ebből adódó plusz költségek mérséklésére, elkerülésére megoldást jelenthetne a bizonyos esetekben JIT termelési rendszer felé elmozdulás. Ebben az esetben nagyon fontos kritérium a gyors és precíz információáramlás, amelyek alapján a termelések elindíthatóak.

Érdemes észrevenni, hogy az informatika fejlődésének köszönhetően a logisztika szinte minden területén számítógépes támogatást elősegítő szoftverre találhatunk, amit a dolgozatomban szemléltettem. Ezek a szoftverek nagymértékben megkönnyíthetik, pontosabbá, precízebbé és áttekinthetőbbé tehetik a jövőbeli munkánkat, valamint olyan elemzésekre nyújtanak lehetőséget, mint a [„H”](#) és az [„I” függelék](#)ben bemutatott projekt- és anyagszükséglet tervezési riport.

Az előzőekben megfogalmazottak alapján a dolgozatom bevezetésében felállított hipotéziseim helyesnek bizonyultak. A készletezéssel, a raktározással és a termeléssel kapcsolatosan felmerülő észrevételeim a logisztika egyes szakterületeinél alkalmazható technikákkal javíthatóak. Ugyanakkor figyelembe kell vennünk, hogy a javaslataim elméleti síkon futnak, ezért az esetleges bevezetésüknél különös körültekintéssel kell eljárni a felmerülő nehézségek elkerülése és megoldása érdekében.

Irodalomjegyzék

1. Pánczél Zoltán (2006): Anyagmozgatás, csomagolás, raktározás. Győr, Széchenyi István Egyetem
2. Chikán Attila – Demeter Krisztina (2003): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. 3. kiad. Budapest, AULA
3. Womack, James P. – Jones T. Jones (2009): Lean szemlélet (Lean thinking), Budapest, HVG kiadó
4. Kosztolányi János – Schwahofer Gábor (2011): Lean szótár 2. 2. kiad. Budapest Kaizen Pro
5. Benkő István (2009): Logisztika I. Gödöllő, Szent István Egyetem - Gépészmérnöki kar
6. Földesi Péter (2006): Logisztika I.-II. Győr, Szerzők
7. Dr. Körmendi Lajos – Dr. Pucsek József (2009): A logisztika elmélete és gyakorlata. Budapest, SALDO
8. Szegedi Zoltán (2010): Logisztika – Menedzsment. 4. kiad. Budapest, Kossuth kiadó
9. Dr. Réger Béla (2010): A logisztikai technológiai folyamatok tervezése - II. Rakodási logisztikai technológia. Budapest, ÁVF
10. Dr. Réger Béla (2010): A logisztikai technológiai folyamatok tervezése II. Szállítási logisztikai technológia. Budapest, ÁVF
11. Dr. Vágány Judit – Nagyné dr. Pércsi Kinga (2011): Minőségmenedzsment. Budapest, ÁVF
12. Polónyi István (2007): Tevékenységmenedzsment. Debreceni Egyetem Közgazdaságtudományi Kar

Internetes források

<http://solariums.org.ua/lamps-solarium/>

<http://leanszotar.hu/page.php?129.html>

<http://www.adatguru.hu/2013/02/abc-elemzes.html>

<http://www.vamco.hu/raktar.html>

http://www.eurostockh.hu/Dinamikus_raktari_allvanyrendszerek_Gorditheto_raklajos_allvan_yok.html

http://www.emeloasztalok.hu/webshop/index.php?id_menu=74&&id_product=623

<http://www.proidea.hu/termekakcio-3/jungheinrich-raktarkeszlet-akcio-2013-7880.shtml>

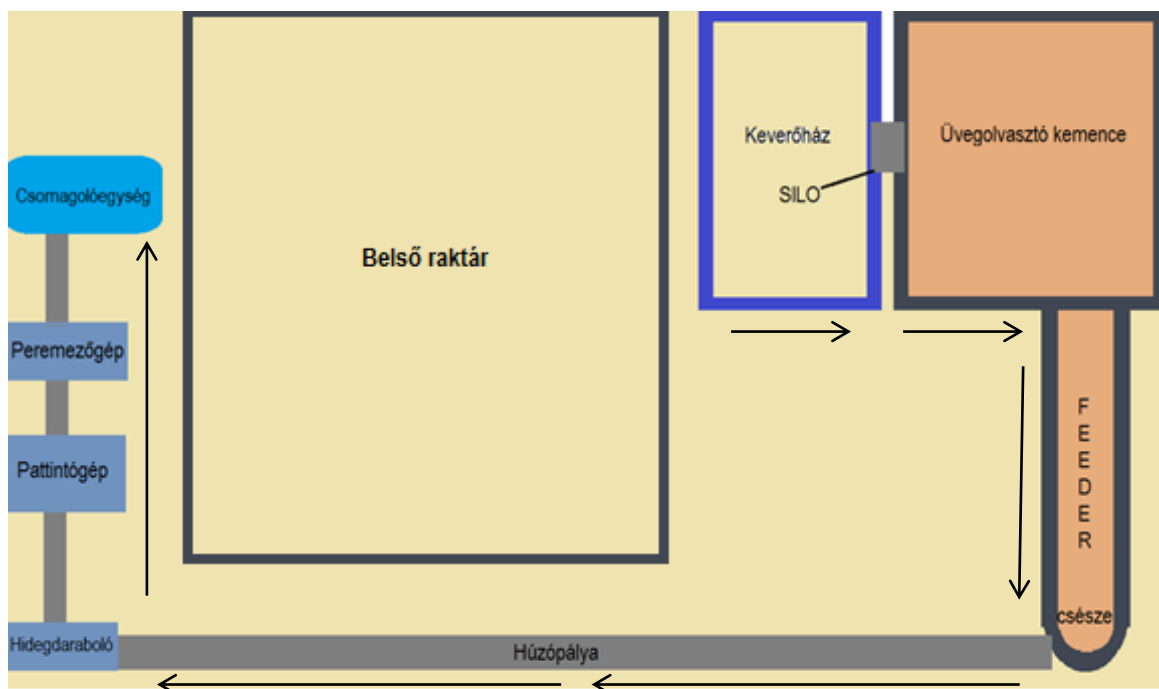
<http://www.proidea.hu/termekujdontsagok-1/uj-toyota-traigo-80-targonca-6673.shtml>

<http://www.supravizio.com/Ferramenta-BPMS.aspx>

<http://www.searates.com/reference/stuffing/>

Függelékek

A. függelék - Gyártási folyamat ábra

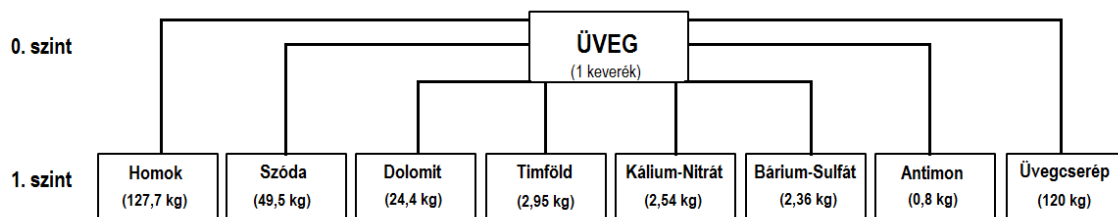


17. kép - Gyártási folyamatrajz Forrás: Saját szerkesztésű kép

B. függelék - BOM (Bill of Material) lista és gyártmányfa

Üveg BOM lista	
Megnevezés:	Beépülés:
	(kg)
Homok	127,7
Szóda	49,5
Dolomit	24,4
Timföld	2,95
Bárium-Sulfát	2,54
Kálium-Nitrát	2,36
Antimon	0,8
Üvegcserep	120

1. táblázat - Üveggyári BOM lista Forrás: Saját szerkesztésű táblázat



18. kép - Üveg gyártmányfa Forrás: Saját szerkesztésű kép

C. függelék - Szállító értékelő lap (Lighttech Kft.)

Stratégiai beszállítók és szolgáltatók 2011. évi teljesítményének éves értékelése Informatika

anyag, illetve szolgáltatás megnevezése		Beszállító neve / ország	Minősítési kritériumok								Súlyozott értékelés	Minőség
			Minőség	Szállítási rugalmasság, pontosság	Ár / érték arány	Elérhetőség, hozzáférhetőség, vevőszolgálat	Dokumentáció	megléte, megismerhetőség	Együttműködési készség	fejlesztésekben, reklámtevékenységben		
			Súlyarány	30%	20%	10%	10%	10%	5%	5%		
			Adható pontszám	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10		
Kémence	HUTA I. karbantartás;	MAXTERM KFT.	10	9	9	9	9	9	9	10	9,4	A
	Lézeres ovalitásmérő karbantartás	CORTEX KFT.	10	9	8	9	9	9	9	10	9,2	A
	HUTA I. és HUTA II. karbantartás	SPECIAL-BAU KFT.	10	9	8	9	9	9	9	10	9,2	A
	Keverőház karbantartás	Tára KFT.	8	6	7	8	7	9	9	10	7,5	B
Alapanyag	Üveghomok	Sklopisek Strelec a.s. / Csehország	9	9	9	9	8	8	8	10	8,9	A
	Kvarchomok	Quartz Link / Kína	10	9	9	8	8	8	8	5	8,9	A
	Dolomit	S.G.Weber Terranova / Magyaro.	7	8	7	8	9	8	8	5	7,5	B
	Timföld	Magyar Alumínium / Magyarország	10	9	7	9	9	9	9	10	9,0	A
	Vegyi anyagok (üveggyári)	Novo-Chem / Magyarország	9	8	7	8	8	8	9	10	8,3	B
	Vegyi anyagok (üveggyári)	Brenntag Hungária / Magyarország	9	8	8	7	8	8	8	10	8,3	A
	Nehéz szódá	Sisecam Lukovac / Brenntag	10	6	7	8	9	7	7	10	8,2	B
	IT szolgáltatás	Blue Intel Kft	9	8	8	10	9	9	9	10	8,8	A

2011-ben nem volt stratégiai beszállító váltás, illetve új alapanyag alkalmazás, homok beszállítóval sikerült megállapodni, egy hosszabb távú árképzésben, ami kiszámíthatóbbá teszi a tervezést.

Értékelés alapja:

JÓ minősítésű szállító:	A ≥ 8.5
MEGFELELŐ minősítésű szállító:	B = 7.0 - 8.4
NEM MEGFELELŐ minősítésű szállító, javító intézkedés szükséges:	C ≤ 6.9
Minősített szállító:	12 db
ebből JÓ minősítésű szállító (A):	7 db
ebből MEGFELELŐ minősítésű szállító (B):	5 db
ebből NEM MEGFELELŐ minősítésű szállító (C):	0 db

Dunakeszi, 2011. 04-06

Az értékelést készítette:

Az értékelést ellenőrizte:

Az értékelést jóváhagyta

.....
beszerzési vezető

.....
Minőségrendszer Manager

2. táblázat - Üveggyári szolgáltatók értékelési adatlapja Forrás: Üveggyár adatai

D. függelék - ABC elemzés (Alapanyag készletekre vonatkozóan)

BOM lista:	Egységárak: (Ft/kg)	1 hónapban elhasznált mennyiség (KG)	Felhasználás/fogyás értéke:	Fogyás szerinti csökkenő sorrend	Csoportok
Homok:	8,70 Ft	172184	1 498 000,80 Ft	Szóda: 42,51%	A
Szóda:	60,00 Ft	64716	3 882 960,00 Ft	Homok: 16,40%	B
Dolomit:	7,70 Ft	32904	253 360,80 Ft	Antimon: 14,25%	B
Timföld:	150,00 Ft	3978	596 700,00 Ft	Kálium: 10,70%	B
Bárium:	192,00 Ft	3255	624 960,00 Ft	Bárium: 6,84%	C
Kálium:	330,00 Ft	2961	977 130,00 Ft	Timföld: 6,53%	C
Antimon	2 523,00 Ft	516	1 301 868,00 Ft	Dolomit: 2,77%	C
Összesen:	3 271,40 Ft	280514	9 134 979,60 Ft	100,00%	

3. táblázat - ABC analízis Forrás: Saját készítésű táblázat az Üveggyár adatai alapján

E. függelék - Periodikus Készletezési modell példa

Tételezzük fel, hogy egy bizonyos bura gyártásához szükséges csomagolóanyag (sapka) nyitókészlete a felülvizsgálati periódus után 2000 db. A gyártási kapacitás naponta 124 köteg. Egy köteg csomagolásához két darab sapkavégre van szükség. A felülvizsgálati periódus hossza 1 nap. A végsapka rendelési átfutási ideje 7 nap, darabára 30,9 Ft.

Periodikus készletvizsgálat

Adatok:

Nyitókészlet (db):	2000	Biztonsági készlet (db):	1778
Készlet értéke (Ft):	61800	Maximális készletszint (db):	3810
Darabár (Ft/db):	30,9		
Átfutási idő (nap):	7	Rendelési mennyiség (db):	1810
Napi teljesítmény (köteg):	127		
Napi sapka szükséglet (db):	254	Rendelési mennyiség értéke (Ft):	55929
Felülvizsgálati periódus hossza (nap):	1		

F. függelék - Üveggyári bura átvételi lap

[illegible]

19. kép - Üveggyári bura átvételi adatlap, Forrás: Üveggyár

G. Függelék - Nyomószilárdság és halmozható magasság vizsgálat egy adott termékesetében

σ_m az alkalmazott csomagolóanyagok megengedett nyomószilárdsága.
A σ_m értékei:

- faláda esetében: 50 000...65 000 N/m²,
- jó minőségű ötrétegű hullámpapírból kialakított dobozokba csomagolt önhordó termékek esetében 30 000...45 000 N/m²,
- gyengébb minőségű ötrétegű hullámpapírból kialakított dobozokba csomagolt, nem önhordó termékek esetében: 10 000...15 000 N/m².

13. ábra - Csomagolóanyagok megengedett nyomószilárdsága
Forrás: (Pánczél [2006] 174.o)



20. kép - Halmozás az Üveggyár raktárában
Forrás: Saját készítésű kép

Adatok:

Rakodólapos egységgrakomány bruttó tömege (kg):	417
Rakodólap talphevedereinek mérete (m ²) Ft:	1,9186
Rakodólap áruval fedett fedőlapjának alapterülete (m ²) Ff:	1,1449
Nehézségi gyorsulás (m/s):	9,81
Csomagoló anyag megengedett nyomószilárdsága (N/m ²):	13000

Legalsó rakodólap legfelső árurétegét terhelő nyomófeszültség (F1):	13000	N/m ²
Legalsó rakodólap legalsó árurétegét terhelő nyomófeszültség (F2):	15132	N/m ²
Egymásra halmozható sík rakodólapos egységgrakományok száma (db):	7,10	

H. függelék – GanttProject Brno

A szemléltetésre a GanttProject Brno nevű szoftvert használtam, amelyben jelen esetben öt féle bura legyártásának megtervezése volt a cél, ahol a BUM11201, a BUM11205 és a BUM11206 típusú bura gyártása ugyanazon a feldolgozó soron zajlik, ezért logikailag egymásra épülnek, amit a 24. képen megfelelően lehet látni. A BUM11802 gyártása csak a BUM11706 elkészülésének a függvénye és a BUM11706 nem függ semmilyen más típustól, ezt a 24. kép jól illusztrálja. A programban a projekt leírására, az erőforrások megadására és a feladatok betáplálására egyaránt van lehetőség, de az is engedett, hogy a projekt futása közben az esetleges késések miatt korrigáljuk az egyes rész tevékenységek elkészülését is. A 21.-26. képről jól kiolvashatóak a szükséges adatok.

Gyártás tervezés
2014.03.07.-2014.03.16.

GanttProject beszámoló

Projekt : Gyártás tervezés
 Kezdet : 2014.03.07.
 Vége : 2014.03.16.
 Szervezet : Üveggvár
 Webhivatkozás : <http://>

Rövid leírás :
 A megadott rendelések gyártásának időszükségletét és a teljes volumen legyártásához szükséges időt követi nyomon a feladat.

Date : 2014.03.16. 16:15:09

21. kép - GanttProject beszámoló, ahol a projekt neve, szervezet neve és a projekt kezdő és végidőpontja valamint leírása látható (amit a programon belül kezdő lépésként megadhatunk).

Forrás: Saját készítésű kép, GanttProject Brno

Feladat lista			
Név	Begin date	End date	Személy
BUM11201 gyártása	2014.03.07.	2014.03.10.	Alkalmas Ferenc
BUM11205 gyártása	2014.03.11.	2014.03.12.	Carot Ottó
BUM11211 gyártása	2014.03.13.	2014.03.13.	Carot Ottó
BUM11212 gyártása	2014.03.14.	2014.03.15.	Dombor György
BUL11706 gyártása	2014.03.08.	2014.03.08.	Carot Ottó
BUL11802 gyártása	2014.03.10.	2014.03.10.	Plusz Krisztián
			Minusz József

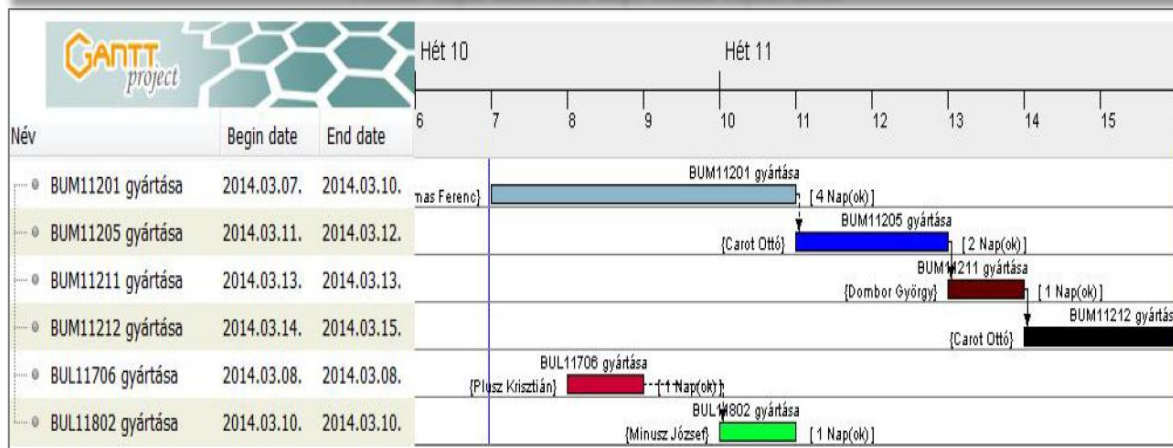
22. kép - A feladatok listája látható, ahol a feladat neve (jelen esetben bura gyártási számai kerültek megadásra), a feladat kezdeti és várható befejező időpontja valamint a feladatért felelős személy neve látható.

Forrás: Saját készítésű kép, GanttProject Brno

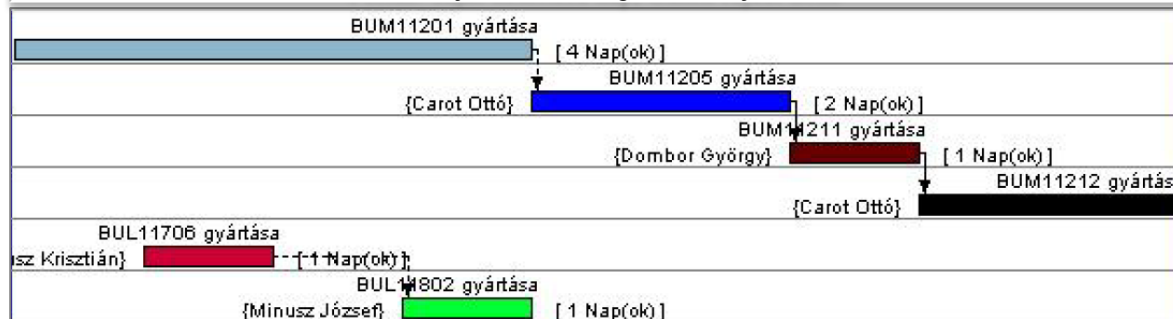
Erőforrások listája

Név	Alapértelmezett szerepkör	Telefonszám
Krémes Zsolt	Projektvezető	+36-30-566-9655
Alkalmas Ferenc	"A" műszak vezetője	+36-20-555-9999
Béta Lajos	"B" műszak vezetője	+36-70-256-5599
Carot Ottó	"C" műszak vezetője	+36-30-266-9633
Dombor György	"D" műszak vezetője	+36-30-111-5555
Plusz Krisztián	Külön műszak 1 felelőse	+36-20-555-9999
Minusz József	Külön műszak 2 felelőse	+36-30-777-6666

23. kép - A szoftveren belül megadható azoknak a személyeknek a listája, akik részt vesznek a projektben.
Forrás: Saját készítésű kép, GanttProject Brno

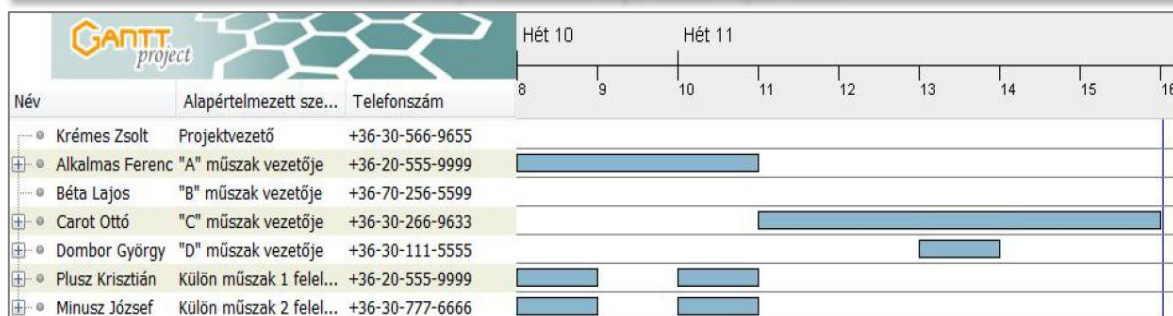


24. kép - A diagramon az egyes feladatok egymásra épülése látható és, hogy a BUL11706 és a BUL11802 nem épül a „BUM” típus számmal jelölt burákhoz, ezért gyártásuk független egymástól.
Forrás: Saját készítésű kép, GanttProject Brno



25. kép - A „24. kép” diagram nagyítása. A diagramban további lehetőség a kritikus út megjelölése, ami az a tevékenység(ek), amely(ek) meghatározzák a projekt kezdésének vagy befejezésének kiszámítását.

Forrás: Saját készítésű kép, GanttProject Brno



26. kép - Ez a diagram az erőforrások leterheltségét mutatja, külön jelöli a "túlterhelt" és külön az "alulterhelt" erőforrásokat és megadhatóak az egyes erőforrások esetleges szabadnapjai is.

Forrás: Saját készítésű kép, GanttProject Brno

I. függelék - MRP számítás WINQSB-vel

Az Üveggyár menedzseréhez tárgyév

10. hetében érkezett egy e-mail miszerint az egyik külföldi vevőjük T8 4' burából rendelt **200000** darabot. Nem kéri egyben a teljes rendelt tételt, hanem a **12. hetében** kér **40000** db-t, a **13. hetében** **80000**

Termék neve:	Készlet	Biztonsági készlet (db)	Rendelési átfutási idő (hét)	Rendelési tétel nagyság (db)
Egységgrakomány (db)	20	20		
Fólia (m)	1000		1	LFL
Élvédő (db)	200		2	LFL
Rakodólap (db)	30		2	LFL
Pántkapocs (db)	1000		1	LFL
Pántszalag (m)	1000		1	LFL
Búra köteg (db)	320	320		LFL
Végsapka (db)	1500		2	LFL

4. táblázat - Egységgrakomány képzés anyagi jegyzék
Forrás: Saját szerkesztésű táblázat

db-t és a maradék **80000** db-t a **15. héten** kéri. Egy egységgrakományon 1760 db bura van kötegekbe csomagolva, **114 db egységgrakományra** való burát kell legyártani, mert egésznél kevesebb rakodólap kiszállításra nincs mód, leszarmaztatható, hogy a 12. héten **23 rakodólapot**, a 13. héten **46 rakodólapot** és a 15. héten **45 rakodólapot** kell a vállalatnak legyártania. A további szükséges adatokat a mellékelt Excel tábla (4. táblázat) tartalmazza.

No	Item ID	ABC Class	Source Code	Material Type	Unit Measure	Lead Time	Lot Size	LS Multiplier	Scrap %	Annual Demand	Unit Cost	Setup Cost	Holding Annual Cost	Shortage Annual Cost	Item Description	Other Note
1	Egységgrakomány	A			Each		LFL								M	
2	Fólia	B			Each	1	LFL								M	
3	Élvédő	B			Each	2	LFL								M	
4	Rakodólap	B			Each	2	LFL								M	
5	Pántkapocs	B			Each	1	LFL								M	
6	Pántszalag	B			Each	1	LFL								M	
7	Búraköteg	B			Each		LFL								M	
8	Végsapka	C			Each	2	LFL								M	

5. táblázat - WINQSB Item Master tábla, Forrás: Saját készítésű kép, WINQSB

Item ID	Component ID/Usage	Component ID/Usage	Component ID/Usage	Component ID/Usage	Component ID/Usage	Component ID/Usage	Component ID/Usage	Component ID/Usage
Egységgrakomány	Fólia/22	Élvédő/4	Rakodólap	Pántkapocs/4	Pántszalag/23	Búraköteg/16		
Fólia								
Élvédő								
Rakodólap								
Pántkapocs								
Pántszalag								
Búraköteg	Végsapka/2							
Végsapka								

6. táblázat - WINQSB BOM list tábla, Forrás: Saját készítésű kép, WINQSB

Item ID	Overdue Requirement	Week 1 Requirement	Week 2 Requirement	Week 3 Requirement	Week 4 Requirement	Week 5 Requirement	Week 6 Requirement
Egységgrakomány				23	46		45
Fólia							
Élvédő							
Rakodólap							
Pántkapocs							
Pántszalag							
Búraköteg							
Végsapka							

7. táblázat - WINQSB MPS, Forrás: Saját készítésű kép, WINQSB

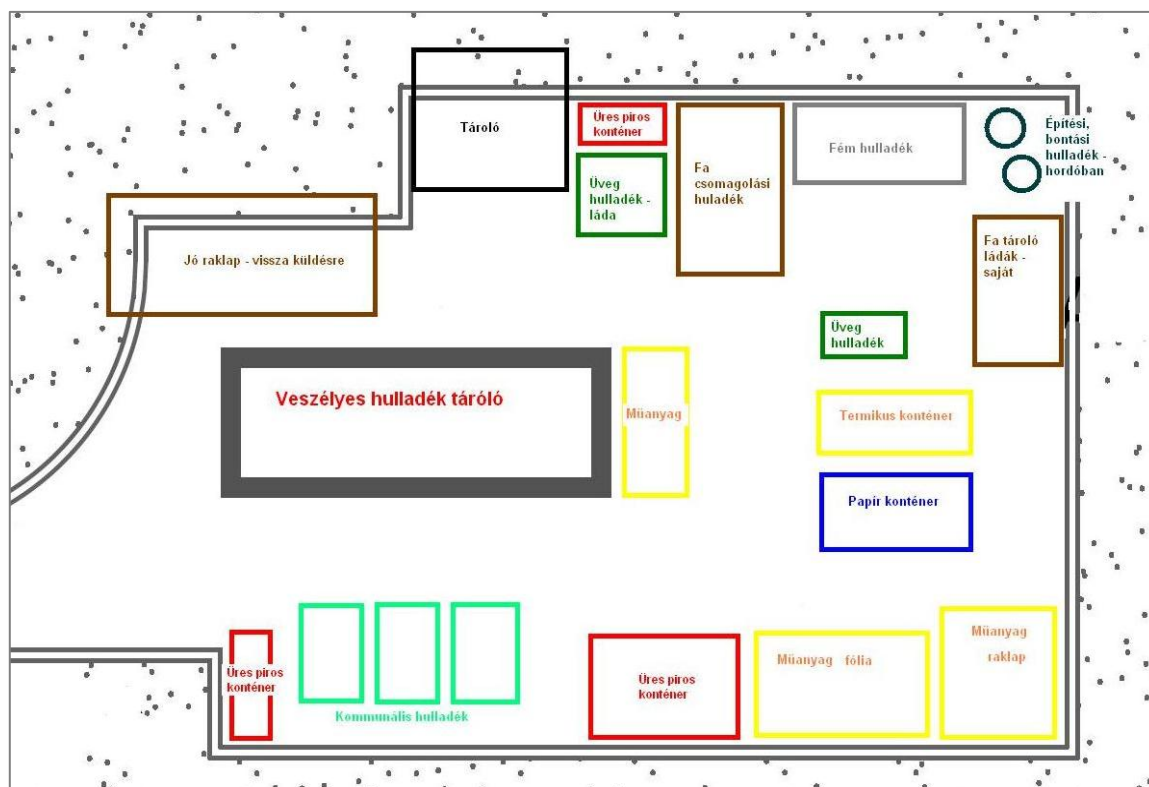
Item ID	Safety Stock	On Hand Inventory	Overdue Planned Receipt	Week 1 Planned Receipt	Week 2 Planned Receipt	Week 3 Planned Receipt	Week 4 Planned Receipt	Week 5 Planned Receipt	Week 6 Planned Receipt
Egységgrakomány	20	20							
Fólia		1000							
Élvédő		200							
Rakodólap		30							
Pántkapocs		1000							
Pántszalag		1000							
Búraköteg	320	320							
Végsapka		1500							

8. táblázat - WINQSB Inventory tábla, Forrás: Saját készítésű kép, WINQSB

03-06-2014	Overdue	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Total
Item: Egységábrakomány		LT = 0	SS = 20	LS = LFL	UM = Each	ABC = A	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	23	46	0	45	114
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	20	20	20	20	20	20	20	
Projected Net Requirement	0	0	0	23	46	0	45	114
Planned Order Receipt	0	0	0	23	46	0	45	114
Planned Order Release	0	0	0	23	46	0	45	114
Item: Fólia		LT = 1	SS = 0	LS = LFL	UM = Each	ABC = B	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	506	1 012	0	990	2 508
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	1 000	1 000	1 000	494	0	0	0	
Projected Net Requirement	0	0	0	0	518	0	990	1 508
Planned Order Receipt	0	0	0	0	518	0	990	1 508
Planned Order Release	0	0	0	518	0	990	0	1 508
Item: Élvédő		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = Each	ABC = B	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	92	184	0	180	456
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	200	200	200	108	0	0	0	
Projected Net Requirement	0	0	0	0	76	0	180	256
Planned Order Receipt	0	0	0	0	76	0	180	256
Planned Order Release	0	0	76	0	180	0	0	256
03-06-2014	Overdue	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Total
Item: Rakodólapp		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = Each	ABC = B	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	23	46	0	45	114
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	30	30	30	7	0	0	0	
Projected Net Requirement	0	0	0	0	39	0	45	84
Planned Order Receipt	0	0	0	0	39	0	45	84
Planned Order Release	0	0	39	0	45	0	0	84
Item: Pántkapocs		LT = 1	SS = 0	LS = LFL	UM = Each	ABC = B	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	92	184	0	180	456
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	1 000	1 000	1 000	908	724	724	544	
Projected Net Requirement	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Release	0	0	0	0	0	0	0	0
Item: Pántszalag		LT = 1	SS = 0	LS = LFL	UM = Each	ABC = B	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	529	1 058	0	1 035	2 622
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	1 000	1 000	1 000	471	0	0	0	
Projected Net Requirement	0	0	0	0	587	0	1 035	1 622
Planned Order Receipt	0	0	0	0	587	0	1 035	1 622
Planned Order Release	0	0	0	587	0	1 035	0	1 622
Item: Búráköteg		LT = 0	SS = 320	LS = LFL	UM = Each	ABC = B	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	368	736	0	720	1 824
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	320	320	320	320	320	320	320	
Projected Net Requirement	0	0	0	368	736	0	720	1 824
Planned Order Receipt	0	0	0	368	736	0	720	1 824
Planned Order Release	0	0	0	368	736	0	720	1 824
Item: Végsapka		LT = 2	SS = 0	LS = LFL	UM = Each	ABC = C	Source =	Type =
Gross Requirement	0	0	0	736	1 472	0	1 440	3 648
Scheduled Receipt	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected On Hand	1 500	1 500	1 500	764	0	0	0	
Projected Net Requirement	0	0	0	0	708	0	1 440	2 148
Planned Order Receipt	0	0	0	0	708	0	1 440	2 148
Planned Order Release	0	0	708	0	1 440	0	0	2 148

9. táblázat - Anyagszükséglet számítás eredményei, Forrás: Saját készítésű kép, WINQSB

J. függelék - Hulladéktárolási rend az udvaron



27. kép - Lighttech Kft. Hulladéktárolási udvarrendje, Forrás: Lighttech Kft. adatai

K. függelék - Searates rakodási segédlet

A weblapon kezdő lépésként meg kell határoznunk, hogy konténerben vagy tehergépkocsival szállítjuk a termékeinket, ha ez megtörtént, akkor rákérdez az alkalmazás, hogy dobozt, big-baget, hordót vagy zsákot szállítunk. Jelen esetben a konténeres változatot szemléltetem dobozok szállítása esetén. Itt adhatóak meg a szállítandó dobozok méretei (mm), tömege (kg) és darabszámuk, valamint választható nekik azonosító szín (28. kép). Meghatározható, hogy a dobozokat rakodólapon rakodják vagy szimplán a karton dobozok képezik a szállítási egységeket (29. kép), ha az első variációt választjuk, akkor lehetőségünk van megadni a rakodólap paramétereit is. Kiválasztható a konténer mérete és, hogy több konténerben szeretnék e elhelyezni termékeinket, de választhatjuk a szoftver automata "javaslatát" is (30. kép). Kiválaszthatjuk, hogy dobozainkat milyen pozícióba helyezhetjük el a konténerben (31. kép). Az „eredményből” kiolvasható az összes doboz száma, amit el akarnánk helyezni, és amit be tudtunk rakodni (32. kép). A kompakt nézet helyett választhatjuk a lépésről lépésre módszert, ahol több lépésen keresztül mutatja a rakodás logikáját.

Enter cargo data for stuffing.
You can enter not more than 20 cargo types.



Add cargo

Attention! Cargo dimentions have to be entered in millimeters (mm) and cargo weight in kilogram (kg)!

Name	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	Weight (kg)	Q-ty	Color
 Germicid G30	1010	520	430	40	70	Blue
 LT1750 Germicid	1790	520	430	100	50	Darkred

Back **Next**

28. kép - A szállítandó dobozok méretei (mm), tömege (kg) és darabszámuk, valamint választható azonosító szín

Forrás: <http://www.searates.com/reference/stuffing/> (2014. március 17.)



☒ Cargo stuffing directly into container.



☐ Pre-shipment cargo palletizing.

29. kép - Meghatározás, hogy rakodólapon rakodunk vagy szimplán a karton dobozok képezik a szállítási egységeket.

Forrás: <http://www.searates.com/reference/stuffing/> (2014. március 17.)

20'dv, 40'dv and 40'hq are used as container selection is made automatically. Container unit number calculation by container types is made automatically.

☐ **AUTO**

Check this mode to enter container quantity and select container type manually from offered.

☒ **SELECT**

Select container types and press "Add container" to make a list for stuffing.

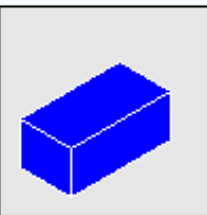
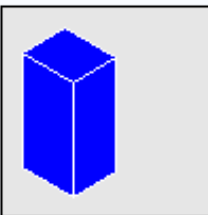
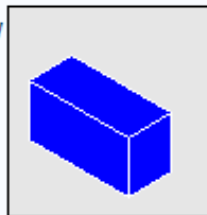
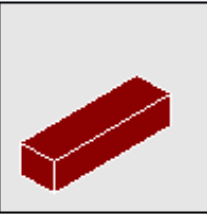
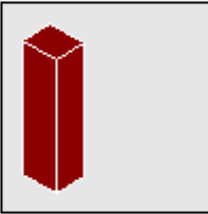
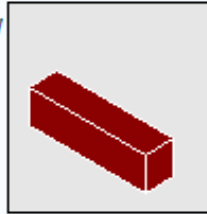
The total number of containers can not be more than 20 units.

Container type: 20' dv **Add container**

Container type	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	Tonnage (kg)
 20' dv	5895	2350	2392	28230

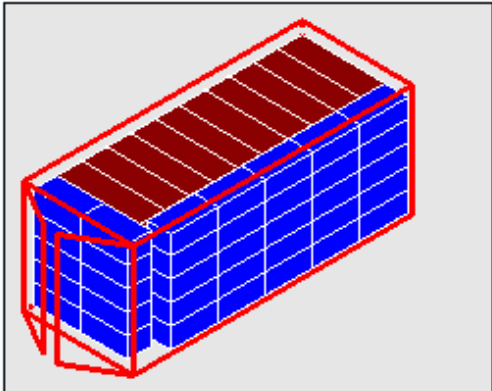
30. kép - Kiválasztható a konténer mérete és, hogy több akarunk e szállítani.

Forrás: <http://www.searates.com/reference/stuffing/> (2014.03.17)

Cargo: Germicid G30 Q-ty: 70 units Weight: 40 kg. Length: 1010 mm. Width: 520 mm. Height: 430 mm.	H e i g h t  ☒	L e n g t h  ☐	W i d t h  ☐
Cargo: LT1750 Germicid Q-ty: 50 units Weight: 100 kg. Length: 1790 mm. Width: 520 mm. Height: 430 mm.	H e i g h t  ☒	L e n g t h  ☐	W i d t h  ☐

31. kép - Kiválaszthatjuk, hogy dobozainkat milyen pozícióba helyezhetjük el a konténerben.

Forrás: <http://www.searates.com/reference/stuffing/> (2014. március 17.)

Containers	Cargo packing
All containers: 20' dv: 1 units	Total: 120 packages. Packed: 85 packages. (70%)
	Container №1 (20' dv 1 units) Packed: 85 packages: (70%). Including: Cargo Germicid G30 - 35 packages (50%). Cargo LT1750 Germicid - 50 packages (100%). Cargo volume: 27.92 m³ (84% of volume) Cargo weight: 6400 kg. (23% of max payload) Cargo quantity is limited by volume Show packing by blocks Show packing step by step

32. kép – Az „eredménytábla”, amiből kiolvashatóak a szükséges végső esetlegesen módosítandó adatok.

Forrás: <http://www.searates.com/reference/stuffing/> (2014. március 17.)