

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM
KÜLKERESKEDELMI KAR
NEMZETKÖZI GAZDÁLKODÁS SZAK
levelező tagozat
Digitális ellátásilánc-menedzsment

Többutas raklapok és más göngyölegek

Belső konzulens: Mosonyiné Ádám Gizella

Készítette: Vavra Zorán

Külső konzulens: Nagy László

Budapest,2020

Tartalomjegyzék:

I. Bevezetés.....	3. o.
II. Göngyölegek elméleti háttere.....	6. o.
1. Csomagolástechnikai alapfogalmak.....	7.o.
2. Göngyöleg anyaga.....	10. o.
2.1. Fából.....	10. o.
2.2. Fémből.....	11. o.
2.3. Műanyagból.....	12. o.
3. Többutas csomagolások fajtái.....	14. o.
3.1. Többutas szállítási csomagolások.....	14.o.
3.1.1. EUR raklapok.....	14. o.
3.1.2. Műanyag raklapok.....	17. o.
3.2. Többutas gyűjtőcsomagolások.....	19.o.
3.2.1. Műanyag rekeszek.....	19. o.
3.2.2. Műanyag ládák.....	22. o.
3.3 Többutas fogyasztói csomagolások.....	24.o.
3.3.1. Hordók.....	24. o.
3.3.2. Palackok.....	27. o.
3.3.3. Ballonok.....	28. o.
3.3.4. Kannák.....	29. o.
4. Egyéb többutas göngyölegek.....	29.o.
4.1. Konténerek.....	29. o.
III. Erdősültség és többutas raklapok elmélete.....	33. o.
IV. Göngyölegek gyakorlati alkalmazása.....	33.o.

<i>4.1. Raklapok ára az Európai Unióban.....</i>	<i>33.o.</i>
<i>4.2. Többutas raklapok gyakorlati alkalmazása</i>	<i>36.o.</i>
<i>4.3. A raklapok osztályozása</i>	<i>43. o.</i>
<i>V. Következtetések</i>	<i>44. o.</i>
<i>VI. Összefoglalás</i>	<i>45. o.</i>
<i>VI. Köszönetnyilvánítás.....</i>	<i>48. o.</i>
<i>VII. Források.....</i>	<i>49. o.</i>
<i>VII. Melléklet.....</i>	<i>52. o.</i>
<i>VIII. Nyilatkozatok.....</i>	<i>57. o.</i>

I. Bevezetés

A kutatási koncepcióm célja feltárni azt, hogy milyen esetekben érdemes milyen többutas göngyölegeket alkalmazni. A szakdolgozatomban a többutas raklapok optimális alkalmazásán keresztül mutatom be részletesen, hogy milyen módon segítik a többutas göngyölegek a környezetvédelmi célokat az inverz logisztikai lánc kialakításában.

Vizsgálódásom középpontjában a többutas raklapok és más göngyölegek állnak. Fel kívánom tárni a többutas göngyölegek fajtáit és alkalmazási lehetőségeik. A többutas raklapok bérlésével és eladási árával külön is foglalkozom majd. A dolgozatomban trend függvény segítségével mutatom be, hogy milyen összefüggést tapasztalható az EU tagországok erdősültsége és a raklapok nettó eladási ára között. A többutas raklapok példáján keresztül kívánom részletesebben bemutatni, hogy a végfelhasználók a legtöbb esetben inkább a környezetbarát magasabb minőségű többutas göngyölegeket kívánják alkalmazni.

A terület szerteágazó, a többutas göngyölegek alatt nem kizárólag raklapokat, de minden olyan fogyasztói, gyűjtő-, szállítási csomagolást és bármilyen fuvarozáshoz használt konténert értünk, amely a segítségével az ellátási láncban segítségükkel eljuttatott termék fuvarozását követően az eredetivel ellentétes irányban üresen is halad az ellenirányú logisztikai folyamatok során újbóli használat céljából.

Fontos kiemelnünk, hogy a konténereket bár többutas göngyölegnek tekintjük, de a raklapokkal ellentétben nevesített kivételt képeznek a 94/62/EK irányelv 3. cikk 1./c részében, azaz nem tartoznak a szállítói vagy más néven harmadlagos csomagolások közé. (EP és Tanács, 94/62/EK irányelv 3. cikk 1./c rész)

A göngyölegek közt ritkán ugyan, de találkozhatunk kétutas fajtákkal is, amelyek elvben a visszáru kezelése céljából hivatottak biztosítani a direkt irányban ezeket küldő céget arról, hogy elegendő göngyöleg rendelkezésre áll az inverz irányú szállítás időben történő teljesítéséhez. Ezt a feladatot viszont megfelelő logisztikai és informatikai rendszer segítségével elegendő mennyiségben rendelkezésre álló többutas göngyöleggel is elvégezhetjük. Az informatika térnyerésével és az Ipar 4.0 megjelenésével (Bányai,2019) empirikus tapasztalataim alapján a kétutas göngyölegeket egyre inkább kiszorítják a többutas göngyölegek, amely környezetvédelmi szempontból kifejezetten előnyös, és egyben segíti a Lean szervezeti struktúra kiépítését is az által, hogy nem halmozunk fel felesleges göngyöleg készleteket a készletszint figyelésnek köszönhetően.

A többutas göngyölegek esetében több esetben elválhat egymástól a tulajdon és a birtokviszony, illetve a rendelkezési jog. A szervizelésre, üzemeltetésre és fenntartásra jogosultak köre is elválhat egymástól. (Nagy László szíves szóbeli közlésére,2020) Még egyutas göngyölegeknél is tapasztalható, hogy a gyártó jogfenntartással él a göngyöleg reklámhordozó felületét tekintve.

Az ellátási láncban a különböző szereplők érdekei ütközhetnek, de az is előfordulhat, hogy az együttműködés jelenti számukra a jó megoldást a göngyölegkezelés tekintetében. A megfelelően megtervezett és kialakított ellenirányú logisztikai rendszerek és a megfelelő minőségű többutas göngyölegek segíthetik elő a felelősségi viszonyok tisztázását, ezáltal a feladatkörök jobb elhatárolása miatt kevesebb vitás kérdés merül fel az együttműködés során.

Az ellátási láncok elején és végén sok esetben találkozunk fő tevékenységüket szabad versenyes versenyhelyzetben lévő cégekkel, emiatt változó lehet akár cégmérettől függően is az, hogy az adott cég kíván-e foglalkozni többutas göngyölegekkel. Ha igen, akkor az is érdekes lehet, hogy milyen fajtákkal. PR javításának szempontjából, pénzügyi szempontból vagy egyéb más munkafolyamatot segítő szempontból tekintve hozzák meg ezeket a döntéseket a cégek? Ha ismerjük a szempontrendszerüket, megérthetjük, hogy milyen érvek mentén döntenek a többutas göngyölegek alkalmazása mellett a cégek.

A leghosszabb ellátási láncok közepe felé haladva a képzeletbeli szemlénykel általában azt tapasztalhatjuk, hogy a cégek versenyhelyzetüket tekintve monopol, duopol vagy oligopol piacon állják meg a helyüket a logisztikai feladataik ellátása során, vagyis jellemzően kevesebb, mint 20 cég számít konkurenciának számukra az adott gazdasági térségben vagy ezek határán, ahol a tevékenységüket végzik. Jó példák erre a kikötői tengeri szállítványozó cégek, a tengeri, a légi és a vasúti fuvarozócégek, az intermodális terminálok, illetve az ezek közvetlen kiszolgálásával foglalkozó cégek és vámhivatalok. Kivételt ez alól elsősorban azok a szabadverseny piaci helyzetben lévő közúti fuvarozók és szállítók jelentik, akik az Európai Unión belül végeznek háztól-házig fuvarozást.

Általánosságban elmondható empirikus tapasztalatok alapján az, hogy a nagy fuvarozócégek a többutas göngyölegeket részesítik előnyben darabáruk egységgrakománypépzése során egységgrakomány képző eszközként az egyutas eszközökkel szemben, mivel ezzel a fuvarok számával arányosan térül meg a többutas szállítóeszköz magasabb bekerülési értéke vagy bérelt eszköz esetében a bérleti díjba épített amortizációs költség haszonkulccsal felszorozott összértéke.

Nem szükséges például külön igazolni, hogy egy légi fuvarozó cég a konténereket részesíti előnyben, mert ezek a légi konténerek a repülőgép törzséhez illeszkedő formájukkal segítik a légi küldemény repülőgép törzsbe történő berakódását.

Vasúti társaságoknál jellemző a szabványos 20 lábás és 40 lábás konténerek fuvarozására kifejlesztett vasúti kocsi, ezért érdemes lesz a konténerek tárgyalásánál külön kitérni arra, hogy a vasúti forgalomban mennyire kimagaslóan számottevő a konténervonatok szerepe. A vasút szerepe a többutas raklapok fuvarozását tekintve is tetten érhető.

Bár az ellátási láncot alkotó cégek közül a vámhivatalok és a vámügynökségek nem mindig kapcsolódnak bele az ellátási láncba, és direkt módon többnyire nem szólnak bele a csomagolás kiválasztásába, indirekten a szükséges esetekben a vámjogi keretrendszer betartásával és a díjszabásukkal mégis azokat a csomagolásokat részesítik előnyben, amelyek lehetővé teszik az áru vámkezelése során a gyors és vámeljárás alatt nem álló áruktól elkülönített rakodást és tárolást, az áruk biztonságos fizikai továbbítását és tartását, illetve az áru állagának megóvását. A vámhivatalok az ellenirányú logisztikában betöltött legfontosabb szerepe, hogy információt adnak arról, hogy a többutas göngyöleg mikor szabadítható fel.

A többutas göngyölegek hollétéről elsősorban a tulajdonosuktól szerezhetünk információt bérlet esetén, mivel ez a szereplő a legtöbbször fenntartja magának a jogot, hogy az ellátási lánc többi szereplőjétől informálódjon eszközei fizikai fellelési helyéről és azok állapotáról. A raklapbérleti rendszerek esetében az információgyűjtés még nem megy olyan gördülékenyen, mint egy konténerbérlet esetén. Az előbbi az utóbbival ellentétben nem rendelkezik világszerte egységesen elterjedt egyedi azonosítóval és az ezt napló informatikai rendszerekkel.

A göngyölegek elméleti háttere

A többutas göngyölegeket kapcsolatos feladatokat az inverz logisztikában egy központosított ellenirányú ellátási láncban négy fő területre oszthatjuk, ez a göngyölegek visszagyűjtése, ezek ellenőrzési és válogatási folyamata, a göngyöleg szükségletünk menedzselése és az újraelosztás. (Charrett-Maynard-McLoad-Hickford,2015) Ha a válogatás során a göngyölegeket nem tartjuk megfelelőnek a további hasznosításra, veszélyes hulladékként vagy szemétként kezeljük. Ha viszont értéket tudunk belőlük visszanyerni, akkor a legrosszabb esettől a legjobb felé haladva a hulladékgazdálkodásban alapanyagában újra hasznosítani lehet, szétszerelés után alkatrészként hasznosítható, javítható vagy újra használható a göngyöleg.

Ezen folyamatokhoz az ellenirányú logisztikában értelemszerűen információáramlás és ezt hasznosítani képes informatikai rendszer is társul. A göngyölegek egyedi azonosítóval történő ellátása segítheti az Ipar 4.0 térnyerését, ha ahhoz megfelelő informatikai rendszer is tartozik, amely az Osi modell minden szintjét lefedi. Az adott göngyöleg esetében az Internet of Things megvalósításához érdemes lehet olyan eszközzel ellátni azt, amely az Osi modell legfelső rétegén kívül az összes többi réteget lefedi. Azaz alkalmazási réteg feladatait így akár egy leolvasó készülék is el tudná látni, amely felhasználói felületet biztosíthatna. Az így kialakított rendszer lehetővé tudná tenni a mérési adatgyűjtést, és ezzel együtt nem csak az áru útját, de a göngyöleg teljes életciklusát is végig lehetne vele követni. A későbbiekben ez lehetőséget nyújtana a göngyölegek anyagismereti alapon történő fejlesztésére, mivel mérni tudnánk a használat mértékét.

Elméleti szinten lehetőségünk nyílt a 3D-s nyomtatás segítségével nyúlásmérő rendszereket is beépíteni a műanyag göngyölegekbe, ezáltal létre tudnánk hozni egy intelligens terméket, de ez állandó feszültségű áramellátást igényelne. Az így kialakított eszköz tehát képes lenne saját mikroszámítógéppel naplózni azt, hogy mennyire használódott el. (Dr. Bányai, 2019) A környezet védelmi szempontból optimális göngyölegek két fontos kiválasztási szempontja a hosszú életciklus és az alacsony beszerzési ár. Az utóbbi miatt megkérdőjelezhető a saját mérőrendszerrel ellátott göngyölegek létjogosultsága gazdasági versenyhelyzetben. Ennek ellenére érdemes lehet egy így kialakított rendszerrel prototípusokat tesztelni, mivel kevés információ áll rendelkezésünkre a többutas göngyölegek életciklusát illetően.

A megfelelő menedzsment és munkaerő, az informatikai és fizikai feltételek megléte esetén alakíthatunk ki zöld visszutas logisztikát, de bonyolult informatikai eszközök és mérőrendszerek hiányában is nevezhetjük környezetbarát megoldásnak a többutas göngyölegek használatát.

Rengeteg féle göngyöleget ismerünk, amelyek más egységgrakományképző eszközökkel együtt segítik az áru biztonságos eljuttatását a feladótól a címzett lerakatáig. Ezek nélkül az eszközök nélkül lehetetlen lenne az árut időben és épségben kiszállítani.

1. Csomagolástechnikai alapfogalmak

Mielőtt a göngyölegek gazdaságos alkalmazását tárgyalnánk, ismernünk kell néhány csomagolástechnikából ismert alapfogalmat:

- Csomagolás: „Azoknak a műveleteknek az összessége, amelyeknek alapvető célja a termék védelme, illetve szállításra, tárolásra alkalmassá tétele, egy egységbe foglalása. Másik értelmezés szerint a csomagolás a termék és az egy egységbe fogó elemcsoport, illetve ideiglenes védőburkolat komplex egysége.” (Pánczél, 2006)

A csomagolás „árúk befogadására, megóvására, kezelésére, szállítására és bemutatására” (EP és Tanács, 94/62/EK irányelv 3. cikk 1. rész) alkalmas eszköz.

A csomagolás feladata megvédeni az árut a környezeti hatásoktól, a biológiai veszélyforrásoktól és a mechanikai sérülésektől. Feladata lehet az áru természetéből eredő belső tulajdonság változás megelőzése vagy ennek elősegítése.

Veszélyes áruk esetében a csomagolás feladata a környezetet megóvni a veszélyes áruval való esetleges érintkezésből származó károktól, illetve a veszélyes árut az erre vonatkozó jogszabályok és nemzetközi egyezmények szerint el kell különítenie a környezetétől. Ilyenkor a csomagoláson fel kell tüntetni az UN-számot, a megfelelő veszélyt jelző piktogramot és fontos feltüntetni a kiömlése, illetve emberre ömlése esetén a teendőket is. (Horváth,2014)

Elsődleges vagy más néven fogyasztói az a csomagolást, amellyel együtt a végfelhasználó megkapja a terméket. Enélkül általában a darabárus termék eladhatatlan. Tájékoztatási és marketing funkciója is van, amelyek felett a gyártó rendelkezik figyelembe véve a hatályos jogszabályokat és a marketing etikai kódexet.

Másodlagos vagy gyűjtőcsomagolás néven is ismerjük azt a fajta csomagolást, amely a kis- és nagykereskedelemben az áru polcra feltöltését vagy eladótérbe kihelyezését könnyíti meg azáltal, hogy összefog egy előre meghatározott mennyiséget az adott termékből. A leltározást és a készletnyilvántartást is segíti. Ezen göngyölegeket a rakodást megkönnyítendő érdemes a többutas göngyöleg méreteihez igazítani. Fontos a környezetvédelmi célok elérése szempontjából, hogy visszaválthatók vagy újrahasznosíthatók legyenek.

Harmadlagos vagy szállítási csomagolás alatt értünk a konténerek kivételével minden olyan fuvarozást megkönnyítő eszközt, amely nem fuvarszköz, nem annak kiegészítője, nem annak kelléke és nem tartozik az elsődleges vagy másodlagos csomagolások közé. Ezen göngyöleg többutas tétele környezetvédelmi szempontból fontos célkitűzés.

- Egységrakomány: „Csomagolt vagy csomagolatlan termékekből, segédeszközök (például rakodólap, zsugorfólia) felhasználásával vagy anélkül képzett és gépesített kezelésre alkalmas szállítási, rakodási mozgató, tárolási egység.” (Pánczél, 2006)
- Fogyasztói csomagolás: „A terméket a fogyasztóig kísérő (önmagában rendszerint szállításra nem alkalmas) csomagolás. Főleg az értékesítés és fogyasztás terén van szerepe.” (Pánczél, 2006) Másik neve az elsődleges csomagolás.
- Gyűjtőcsomagolás: „A nyilvántartást, árukezelést, raktározást, szállítást megkönnyítő meghatározott mennyiségű csomagolt vagy csomagolatlan terméket nagyobb egységbe összefogó csomagolás. (Pánczél, 2006) Másnéven másodlagos csomagolás.
- Szállítási csomagolás: „A külső hatások ellen védelmet nyújtó, illetve a termék esetleges káros hatásaival szemben a környezetet védő, továbbá az egységbe foglalást, mozgató, szállítást és tárolást megkönnyítő, általában összetett csomagolás.” (Pánczél, 2006) Nevezük még szállítói csomagolásnak és harmadlagos csomagolásnak is.
- Visszatérő csomagolás: „Többszöri használatra szánt csomagolóeszközzel kialakított csomagolás.” (Pánczél, 2006)

A többutas egységirakományképző eszközök, a fenti definíciókat értelmezve, olyan visszatérő csomagolás megvalósításra alkalmas csomagolóeszközök, amelyek segítségével egységirakományt is kialakíthatunk.

2. A göngyölegek anyaga

A göngyölegek anyaguk szerint csoportosítva lehetnek fából, fémből vagy műanyagból. A csomagolási hulladék „legalább 50%-át és legfeljebb 65 tömeg %-át hasznosítani kell”. (EP és Tanács, 94/62/EK irányelv 6. cikk 1./a rész)

2.1. Fából

A fából készült eszközöket többnyire fumigálással kezelik az olyan kártékony biológiai hatások ellen, mint például a penészedés, más egyéb gombásodás vagy a szuvasodás. A szárítás is segítheti a fa egységakománypépző eszközök gazdaságos szállítását az ezeket megrendelő és használó címzettek részére.

Használatuk előnye, hogy egyszerűen és gyorsan előállíthatóak, megújuló forrásból származnak, ezért könnyen pótolhatóak. A lefestetlen fából készült eszközök a használatuk során a fizikai kopásból adódóan egyre sötétebb színűre színeződnek el, ez lehetőséget biztosít arra, hogy valamilyen általánosságban elfogadott osztályzási rendszerben minősítve meghatározzuk a maradványértéküket használat arányos amortizációt feltételezve.

Veszélyt jelenthet, hogy az elhasználdott eszközünkből szálkák, szögek vagy csavarok állhatnak ki, amik személyi sérülést vagy árukárt okozhatnak. Hátrányt jelent, hogy a legtöbb esetben az elhasználdott eszközök ártalmatlanításával hivatalosan foglalkozni kell, bár ez a gyakorlatban a kisebb cégeknél nem mindig történik meg. A gyártásuk során történt vegyszeres kezelés -például: égésgátló anyag vagy festék- igényel, hogy az elhasznált fából készült rakodóeszközöket ne egy kazánban égessék el.

Fából leginkább raklapok, dobozok, ládák és kalodák készülnek. ezek jórésze újra használatra alkalmas többutas göngyöleg, amely sok esetben javítható is. Életciklusuk végével megfelelő vegyszeres kezelés mellett hullámkarton dobozok készülhetnek belőlük. A fa, mint alapanyag, ezért kimondottan környezetbarát.

Magyarországon a fából készült csomagolások 19,9%-át hasznosították újra a 2015. évben. (Nagy Miklós,2018) Az az érték önmagában még nem tartalmazza a papír újrahasznosítást. Figyelembe véve azt, a 2015-ben 75,8%-ban (Nagy Miklós,2018) megtörtént a papírhulladék hulladékhasznosítása, a fa csomagolóanyagok további legalább 15,08%-os papír formájában másodsorra is újra termék formát öltöttek.

2.2. Fémből

A fémek közül a legtöbb esetben a rozsdamentes acélt alkalmazzák a rakodástechnikában. A vörösréz, a sárgaréz és a bronz túl drágák lennének ilyen célokra. Az alumíniumötvözeteket viszont a közepesen magas kg-onkénti alapanyag eladási ára ellenére is szívesen alkalmazzák a többi fémhez képest könnyű fajsúlya miatt.

A megfelelő fémötvözetek alkalmazása egységrakományképző eszközök a tartósságuk miatt előnyös. Jól ellenállnak a fizikai és biológiai hatásoknak, valamint a kémiai hatások jelentős részének is. Lehetőséget jelenthet, hogy jól vezetik a hőt, így megfelelő külső hőmérsékleten védik az árut a befülledéstől árutovábbítás közben.

Veszélyt jelenthet, hogy ütközéskor vagy súrlódáskor szikrát vethetnek. Hátrányuk, hogy esős időben csúszóssá válhatnak, illetve nem áll egymástól arányaiban véve távol a csúszási súrlódási együtthatójuk és a tapadási súrlódási együtthatójuk, így esetlegesen száraz körülmények között is lecsúszhatnak egymásról vagy a rakodógép villáján. A halmozhatóság érdekében hornyokkal vagy pántolással próbálják kiküszöbölni ezt a hátrányt.

Annak ellenére, hogy fémből legfeljebb csak alumínium raklapok készülhetnek, amiket alumínium újrahasznosítás során egyutas szállításra használhatunk, a többutas raklapokat kiegészítő eszközök, mint például a kalodák vagy a gördülő keretek készülhetnek fémből, ezek szintén többutas göngyölegek.

A palackok és a hordók jórészt alumíniumból és acélból készülnek, ezen göngyölegfajták klasszikus példái a többutas göngyölegeknek.

Az összes magyarországi csomagolás tekintetében viszont 2015-ben 79,7%-os volt az acél és az alumínium csomagolási hulladékok hulladékhasznosítása. (Nagy Miklós,2018)

A fémből készült eszközök előnye a tartósság, a javíthatóság és az újrahasznosíthatóság. Hátrányuk viszont a fából vagy műanyagból készült eszközökkel szemben a nagyobb saját tömeg.

2.3. Műanyagból

A műanyag egységrakomány képző eszközök és csomagolások használata újabb és újabb trendeket és ellentrendeket indított el az 1960-as évektől kezdve napjainkig. Bár az ellentrendeket főleg a fogyasztói csomagolások és termékek laikusokhoz közelebb álló

területén indítják környezetvédelemmel vagy az emberi egészség védelmével foglalkozó csoportok, de a valóságban a szállítói csomagolások hatását is érdemes megvizsgálni.

A legközismertebb ládákhoz használt műanyagok a PP és a HDPE. Az ezekből készült ládákat néha még olyankor is újra használják, amikor eredetileg egyutasra tervezték a gyártók. Néhány cikluson keresztül újrahasznosíthatóak, ha nem ragaszkodunk a 100%-os anyagában történő újrahasznosításhoz, akkor sok cikluson keresztül megoldott az újrahasznosításuk egészségre káros adalékanyag nélkül is. 2015-ben a teljes magyar csomagolás újrafeldolgozás 27,4% volt. (Nagy Miklós,2018) PET palackok feldolgozása jelentős ebben az értékben.

A műanyagból készült szállítói csomagolások előnye, hogy a legtöbb vegyszerrel szemben nagy mértékű ellenállóságot mutatnak. Vízzel szemben alakítható ki velük. A cégek számára előnyt jelent, hogy olcsó bekerülési árúhoz képest viszonylag tartósak. Lehetőségként a már egyszer kiépített inverz logisztikai lánc nagyobb mértékű igénybevitelét említeném.

Veszélyként az ellenirányú logisztikai láncolatban belül a re-granulátum gyártók gazdasági hátrányba kerülését jelezni az eredeti granulátum készítő kőolaj és földgáz származékokkal foglalkozó cégekhez képest, mert a klasszikus közgazdasági alaptézis szerint a cégek profitorientáltak. Az újrahasznosítással foglalkozó cégek magasabb költségekkel tudnak csak dolgozni, mint az új granulátumot gyártó cégek. A termékük eladási árában nem azonos eséllyel tudják érvényesíteni a költségeiket.

Kormányzati szempontból a zöld adók kivetése jelenti a megoldást a fenti problémára, amelyek értékarányosak és tételesek is lehetnek. (Hausmann-Kolok,2019) Ezekkel ösztönözni lehet az egyutas műanyag csomagolások kiszorulását a piacról.

A telephely helyének jó megválasztásával kiküszöbölhető a gyártó szempontjából segítő elő a gazdaságos műanyag hulladék feldolgozást és értékesítést.

A műanyagok a fűtőanyagként vagy üzemanyagként tovább nem értékesíthető szénhidrogének (például: leszakadt szénláncok és benzolgyűrűk túl rövid szénláncokkal) polimerizálásával készülnek. Emiatt hosszú idő alatt bomlanak csak kisebb állatok számára veszélyes darabokra, majd az élővilág számára káros mikroműanyag darabkákra, legutóbb olyan molekulákra, amelyek élettani hatásai ismeretlenek. Minden esetre valószínűleg egészségtelenek.

Hátrányként tehát azt említeném, hogy kimondottan természetre káros anyagok, a PP természetbe kerülése során kisebb műanyag szemétre, majd mikroműanyag részecskékre bomlik a napsütés hatására. A magas kereslet ellenére a gyors utánpótlás miatt az ezen típusú göngyölegek erkölcsi kopása nagy mértékű lehet, mert könnyen hamisíthatóak. A karcolódásból és az eszköz eltöréséből származó gyors fizikai kopás sem elhanyagolható. Ez több szempontból is okozhat negatív külső gazdasági hatásokat.

3. Többutas csomagolások fajtái

3.1 Többutas szállítási csomagolások

3.1.1. EUR raklapok

Többutas raklapok közül Európában a vasúti társaságoknak köszönhetően az Euro raklap szabványok terjedtek el. Magyarországon a fa raklapok közül gyakran találkozhatunk EPAL, illetve EUR raklapok közül MÁV és DB szabványos visszaváltható raklapokkal, amelyek szervizelésére és cseréjére kimondottan csak engedéllyel¹ rendelkező szakosodott raklapos cégek hivatottak.

Az EUR-1-es rakodólap 800 cm x 1200 cm méretű alapterülettel rendelkezik, magassága a szabvány szerint körülbelül 144 mm. A termékek többségét olyan darabszámú és elrendezésű másodlagos csomagolásban helyezi raklapra a gyártó vagy a forgalmazó, hogy az megbontás nélkül a legjobban kihasználja ennek a raklapméretnek az alapterületét. (Szegedi – Prezenszki, 2017)

Ez az általánosan elterjedt gyártási és csomagolási elv nem minden esetben segíti a kommissiózást. A legtöbb esetben nem érvényes az Európán kívülről importált termékekre, ha azok az eredeti másodlagos kiszerelésben maradnak. További nehézségek adódhatnak kommissiózásnál a raklapra rakáskor, ha a gyártók magasságra egymástól rendkívül eltérő csomagolásokban hozzák forgalomba az azonos jellegű azonos űrtartalmú termékeiket.

Ezzel ellentétben pozitív példaként említeném meg a dobozos söröket, amelyek egységcsomagolás képzése könnyű, azaz jó felületet képeznek a körülbelül 180 cm-ig vagy a fuvarszköz méretei által behatárolt magasságig rakodható szabványos EUR-1-es rakodólapon. Pozitív példaként említhető a szabványos csomagolásra a tejesdoboz, a tejfölös dobozok és a margarinos dobozok, de az egyéb tejtermékek dobozai és az üdítők is kezdenek ebbe a jó irányba haladni a csomagolásukat tekintve. Az említett másodlagos csomagolások sajnálatos módon jellemzően nem visszaválthatóak.

Az EUR-1-es raklappal szemben negatív kritikaként felhozható, hogy a körbe fóliázás ellenére is fennáll az árukár veszélye, főleg akkor, ha a kézi fóliázás nem elég feszes. A

¹ <https://transpack.hu/2014/06/27/rakodolapok-mint-az-egysegcsomagolas-kepzes-eszkozei/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

folyamatok tervezésénél a gépi fóliázás idejét többnyire beleszámolják a ciklusidőbe, de a kézi fóliázás idejét néha elfelejtik számításba venni.

A raklap tetejét a szemerkélő esőtől a kézi fóliázáson kívül raklapsapkával is védhetjük. Ennek két típusát különböztetjük meg.

Az egyik lehetséges megoldás a raklap alapterületéhez és a rárakott áru magasságához ráhagyással igazodó műanyagzsák, amelyet a raklap tetejére húznak. Előnye, hogy akkor is alkalmazható, ha a raklapra szabálytalan alakú tárgyakat rakodtak. A tapasztalatok szerint kisebb megragasztásokkal együtt körülbelül 2 vagy 3 cikluson keresztül tart ki, ez kissé hátrányos tulajdonság, de már létezik az újrahasznosításukkal foglalkozó cég.

A másik lehetőségünk abban az esetben alkalmazható, ha a raklapra halmozott darabáru csomagolása a raklap tetején megfelelő síkfelületet képez. Ebben az esetben alkalmazható kemény műanyagból készült a raklap alapterületének megfelelő méretű raklapsapka, amely rengeteg cikluson keresztül használható és készülhet újrahasznosítható anyagból. Megfelelő kialakítása akadályozhatja a raklapok egymáson való elcsúszását, amellyel így már két szempontból is csökkenthető az árukár.

Az EUR-1-es rakodólapok rácsos szekrényel történő felszerelése elsőre nem hangzik túl életszerűnek, mivel önmagában véve jelentősen lassítja a rakodás folyamatát az, hogy a raklap csak egyik oldaláról és esetleg felülről rakodható. Alul gurulókerettel kiegészítve viszont ez a hármas együtt egy remek raktáron belüli kézi szállítóeszközt alkot, amely szakképzettség és tapasztalat nélkül is kezelhető bárhol, ahol megfelelő számára a padlózat. A túlterhelésre, a szintkülönbségekre, lehasadt raklapdarabokra és a kátyúkra érzékenyek az így kialakított szerkezet kerekei.

22 mm-es lécvastagságnál az EUR-1-es rakodólap körülbelül 1,5 tonnával^[2] terhelhető maximum, ha a teher egyenletesen lett elosztva rajta. A maximális terhelhetőség függ az alkalmazott fafajtától, a fakezelés minőségétől és a raklap állapotától is.

Az EUR-2 és EUR-3 rakodólapok egyaránt 1 m x 1,2 m^[2] alapterülettel rendelkeznek. A különbség köztük a kialakításukban található. A számunkra legfontosabb különbség, hogy az EUR-2-es paletta esetében a hosszanti oldallal keresztirányban, ezzel ellentétben az EUR-3-as raklapoknál a hosszanti oldallal szálirányban helyezkednek el a raklap rakodófelületét képző

² <https://transpack.hu/2014/06/27/rakodolapok-mint-az-egysegrakomany-kepzes-eszkozei/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

lécek. Ez terhelhetőség szempontjából azt eredményezi, hogy egyenletes teherelosztást feltételezve az EUR-2-es rakodólap körülbelül maximum 1250 kg-ot^[2] bír el, illetve az EUR-3 rakodólap maximális terhelhetősége az EUR-1-es raklapéhoz hasonlóan 1500 kg^[2]. A nagyobb alapterületű raklap a talpak azonos kialakítása miatt nem bír el nagyobb terhelést, kizárólag a rakodható alapterület nagyságát lehet vele befolyásolni. Emiatt a használata nem kimondottan elterjedt. Csak abban az esetben indokolt ilyen palettát alkalmazni, ha a fuvarszköz rakfelülete ezzel jobban kihasználható és több ládaméter kerül általa ténylegesen felhasználásra.

Ha nem feltétlenül szükséges az alkalmazásuk, nem javaslom a használatukat, mert cseréjük a ritkaságuk miatt nehézségekbe ütközik a partnercégeknél. Nyilvántartásuk adminisztratív többlet terhet jelent az ezeket használó cég számára. A fizikai munkafolyamatokat is leginkább csak lassítják, operatív többlet terhet jelentenek az ezekből keveset használó cégek számára. Gazdaságos alkalmazásuk még utópia.

Az EUR-2 és EUR-3 rakodólapok tehát szabványosak ugyan, a valóságban a gyakorlati használatuk az elterjedtség hiánya miatt ötvözi az egyutas és többutas raklapok hátrányait. Bár első olvasásra logikusnak tűnhet 1 méter szélesre méretezni a raklap rövidebb oldalát, de jobban járunk akkor, ha a könnyű kezelhetőséget tartjuk szem előtt.

Vagyis az EUR-1-es rakodólap a 0,8 méteres szélességével kézi anyagmozgatással jó használhatóságot biztosít a szűk raktári folyosókon, könnyebb betárolhatóságot és kitérőhatóságot eredményez targoncás anyagmozgatás esetén, valamint igazodik a kamionok körülbelül 2,4 méteres szabvány szélességéhez. Ezért terjedt el jobban, mint az EUR-2 és EUR-3 szabványok.

Európán kívüli áruforgalomban viszont lehetséges, hogy lesz majd a jövőben létjogosultsága az 1 m x 1,2 m alapú többutas palettáknak, mert konténerek rakodásánál a konténer szélessége néhány centiméterrel kisebb, mint 2,4 méter, emiatt az EUR-1-es raklapok használata lehetőség szerint mellőzendő, ha maximális ládaméter kihasználtságra törekszünk.

Mivel az EU konténerforgalmának jelentős része konténerszállító hajón haladhat tovább, és a hajóstársaságok többnyire direkt járatokon kívül körjáratokat is szerveznek, ezért az Európán kívüli import és export fuvarok esetén a konténerforgalomban kérdéseket vet fel a többutas göngyöleg használata. Ebből a forgalomból tehát többutas mivoltuk és megoldatlan visszaválthatóságuk miatt szorulnak ki a szabványos EUR raklapok.

Megoldást az sem jelentene teljesen, ha a hajóstársaság saját többutas raklapokra pakolná át az árut, mert ebben az esetben is szokásos a tengeri fuvarozásban az, hogy ládaszerű felépítményt szögelnék a raklap oldalára. Így védik az árut a nyílt tengeren vagy óceánon attól, hogy összeboruljon és megsérüljön egy viharban, amikor a hajó több méter magas hullámok hátán hánykolódik.

Ha az árut az érkezési kikötőben vagy valamelyik másik terminálon kirakodják a konténerből, utána praktikussá válik az 1,2 méteres^[3] hosszúság. Viszont továbbra is kérdéses, hogy érdemes -e egy tengeren túli céggel EUR-2 és EUR-3 raklapok használatában megegyezni, ha előtte a tengeri út előtt összeszögelik a raklap oldalát. Az oldalirányban kilógó szögek károsíthatják a raklap lábazatát, ezáltal ellehetetleníthetik a rakodólap cseréjét.

Az EUR 6 rakodólap 800 mm x 600 mm alapterületen foglal helyet fektetve. Hivatalos nevén szinte sohasem említik, a hétköznapi elnevezése félraklap. Ezt élére állítva sem egyszerű összekeverni az EUR-1-es rakodólappal, ezért használat praktikus lehet olyan esetekben, amikor az áru nem halmozható, és csak fél raklapot foglal el. Klasszikusan kisebb gépelemeket szoktak ilyen palettára rögzíteni.

A fa rakodólapok hátrányait kiküszöbölve kézen fekvő volt, hogy műanyag raklapokat is létrehozzanak. A műanyag göngyölegek közül a műanyag paletták előnye a fa raklapokkal szemben az, hogy könnyebben fertőtleníthetőek, ezért az élelmiszeripar erőszertettel használja ezeket. Mivel több, mint 5 éven keresztül is szolgálhatják az ellátási láncot a használatbavétel intenzitásától függően, és a visszagyűjtésük is viszonylag egyszerűen megvalósítható, ezért a környezetre gyakorolt hatásuk bár nem a legjobb, de még az elfogadható kategóriába tartozik.

3.1.2. Műanyag raklapok

Hazánkban a H1-es szabvány terjedt el leginkább, mivel méretei nagyon hasonlítanak az EUR 1-es fa raklapok méreteire. Az alapterület megegyeznek, a magassága kicsivel nagyobb, mint az EUR 1-es raklapé, azaz 160 mm^[4]. Kialakításának előnye, hogy a hornyok segítik a ráillesztett ládák megtartását, valamint a paletták egymásba illesztését.

A legtöbb esetben HD-PE műanyagból készült palettákkal találkozhatunk, bár ennél tartósabb műszaki műanyagokból vagy lebomló műanyagokból környezetvédelmi szempontból

³ <https://transpack.hu/2014/06/27/rakodolapok-mint-az-egysegrakomany-kepzes-eszkozei/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

⁴ <http://www.taroplast.hu/termekeink/muanyag-raklapok/800x1200x160-mm-es-elelmiszeripari-raklap-h1> Letöltés ideje: 2020.11.25.

előnyösebb tartóeszközöket lehetne előállítani a formai kialakítást megtartva. Jelenleg a nagy mennyiségben előállítható alapanyag kedvez gazdaságilag a nagy sűrűségű polietilén alkalmazásának. Igen sokszor találkozhatunk fekete, szürke vagy sötétkék színű műanyagpalettákkal, ami a fenntartható gazdálkodást segíti, mert ezek a színek a HD-PE re-granulátumok felhasználásával is előállíthatóak. Megfelelő füstgáz elvezetés és után égetés mellett ez a gyártástechnológia viszonylag környezetbarátnak mondható, azzal a feltétellel, hogy biztosítják a felszabaduló etilén gáz elégetését. Tény, hogy ezzel még inkább csak a hulladék piramis alsó szintjeit sikerült elérnünk.

Ha a jövőben sikerül majd a fosszilis energiahordozókat teljesen kiváltani, és a nem megújuló szénhidrogének nem termelnek több mellékterméket, akkor nem lesz szükség többé a ma legelterjedtebb hőre lágyuló műanyagainkra. Ha ez az utópisztikus állapot tényleg bekövetkezik, abban az esetben is érdemes lehet esetleg ennek a műanyag rakodólapnak a formai kialakítását megtartani, mert egyaránt előnyös a kézi és a gépi rakodás részére a formája.

Az anyagkutatás mellett egy másik fontos fejlesztési irány lehet a raklapok IoT (értsd: Internet of things, Dolgok internete) rendszerbe történő integrálása, amely lehetővé teszi az áru pontos nyomkövetését a felhasználó számára. Háromdimenziós nyomtató segítségével egy meglévő vonalkódos vagy QR kódos rendszer mellett is elhelyezhetünk integráltáramköröket a műanyagraklapon belsejébe. A raklap túlterhelése ellen feszültségmérő mikroszenzorral (Dr. Bányai, 2019) léphetnének fel. Ezen kívül egyaránt megoldható az RFID azonosítás (Phd. Dr. Nagy Judit, 2018) egy adott Logisztika 4.0 folyamatszabályozási rendszeren belül, ami a nyomon követést segíti a raktáron belül és akár kiszállítás során is. Előnyt jelenthet a göngyölegegyenlegek kezelésénél abban az esetben, ha az OM vállalatnak sok KKV megrendelője van, mert megkönnyíti a göngyöleg adminisztráció folyamatát.

Az előnyös tulajdonságaiként azon kívül, hogy jól tisztítható, említhetjük még az ütésállóságot és a széles tartományú hőmérséklet tűrést, ami -40 °C -tól $+70\text{ °C}$ -ig^[5] terjed. Viszont csak tűző napfénytől védett helyen érdemes tárolni, ahogyan a többi műanyag eszközt is. Hátránya a környezetvédelmi negatív hatások mellett még a fa rakodólapnál hivatalosan valamivel kisebb dinamikus teherbírás is. A H1-es műanyag palettáknak 1250 kg ^[5] körüli érték a maximális terhelhetősége, de $850 - 1000\text{ Kg}$ -nál^{[4][5]} nem javasolnak magasabb terhelést a gyártók a saját raklapjukra egy állványrendszeren belül. A valóságban ennél erősebbek ezek a

⁵ <https://muanyagraklap.com/t/np-h1-muanyag-raklap/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

raklapok, a gyors meghibásodás elkerülését próbálják kiküszöbölni ezekkel az értékekkel a gyártók. Lényegében véve a tényleges teherbírásnál jóval kisebb vállalnak felelősséget a gyártócégek a ténylegesen fellépő maximális palástnyomás és nyíróerők elleni túlméretezés mellett. A raklap élettartama az előírt értékeket átlépve lerövidülhet. A műanyag kifehéredése vetítheti előre számunkra a tervszerű cserét.

Mivel a HD-PE tömör anyag, és a tömegtermelés szerű újrahasznosítás során is csak tömörödik, ezért hátrányos tulajdonsága még a nagyobb raklapmagasság miatt az is, hogy a kész raklap viszonylag nehéz. Ezzel szemben a gyártás során nem feltétlenül szükséges a műanyag raklapanyagát 100%-ig tömör kitöltési tényezővel elkészíteni, de ügyelni kell arra, hogy az alacsonyabb kitöltési szint ne menjen a maximális terhelhetőség rovására. Körülbelül 6,8 - 18 kg^{[5][6]} a műanyagraklapok tömege. Az önsúlyuk emiatt nem minden esetben könnyebb, mint a fából készült EUR 1-es raklapoké. A fa raklapokkal ellentétben viszont ellenállóbbak a nedvességgel és a biológiai kártékony hatásokkal szemben.

Gyakran találkozhatunk a B2B fuvaroknál az EUR 1-es faraklap és a H1-es műanyagraklap 800 mm x 1200 mm alap méreteihez idomuló rekeszekkel és ládákkal, amelyek hosszúsága és szélessége úgy lett kialakítva, hogy ezen adatok egész számú többszöröse nagyjából megegyezzenek a raklap méreteivel és ne lógnak ki a raklap alapterületéről. Ez az alapelv elengedhetetlen feltétele a targoncával történő rakodásnak és a biztonságos közúti szállításnak.

Miután a ládába vagy rekeszekbe betárolták az árut, ezeket a raktáros vagy az árukiadó ellenőrizte, a raklapra rakás után a raklap méreteihez való pontos illeszkedésnek köszönhetően lehetőség nyílik a biztonságos rögzítésre a raklapon. Ez történhet kézi vagy gépi fóliázással, de akár pántolással is. A cégek technikai fejlettségi foka nagyon eltérő lehet, így a gépi fóliázás és az árukiadási folyamat egyes elemei akár automatizáltak is lehetnek egy automata raktár esetében. A másik megoldás, azaz a pántolás is történhet mechanikus kézi pántolóval, elektronikus kezelői felülettel rendelkező kézi pántolóval, de akár ez is lehet egy teljesen automatizált gépsor egyik gépe.

Akár fóliázást akár pántolást választunk, a raklapsapkák minden esetben jól védik a felülről nyitott műanyagládában, rekeszekbe, faládákba vagy papírdobozokba rakott árut. A

⁴ <http://www.taroplast.hu/termekeink/muanyag-raklapok/800x1200x160-mm-es-elelmiszeripari-raklap-h1>
Letöltés ideje: 2020.11.25.

⁵ <https://muanyagraklap.com/t/np-h1-muanyag-raklap/> *Letöltés ideje: 2020.11.25.*

⁶ <https://www.manutan.hu/hu/mhu/muanyag-raklap-16-x-120-x-100-cm> *Letöltés ideje: 2020.11.25.*

műanyag raklapsapkák használatát választva viszont feltétlenül ügyelnünk kell arra, hogy az áru alulról ne ázzon fel és ne fülledjen be a saját természetéből adódóan sem. (Például: zöldségek, gyümölcsök és gombát szállításánál problémát okozhat a befülledés.)

3.2. Többutas gyűjtőcsomagolások

3.2.1. Műanyagrekeszek

A műanyagrekeszek használata zöldségek és gyümölcsök és pékáru továbbításánál elterjedt. A szabványos rekeszek alapja 595 mm x 395 mm^[7], ezzel elmondható, hogy 4-es alapot lehet belőlük kirakni egy szabványos EUR 1-es vagy H1-es raklapra. Rekeszek rakodásánál elsősorban az EUR 1-es raklapot szokták használni. Ezeknek a rekeszeknek a 4 sarkában a tetején tartófül van, amely attól védi az árut, hogy összeérjen a rápakolt rekesz aljával. A rekeszek sarkaiban, jobb esetben, ha még a használat során nem kopott le, találhatunk sarkonként egy lekerekített „L” alakú karmot, ami a rekeszek egymáson való elcsúszását hivatott megakadályozni a fülekkel közösen. Jobb esetben az illeszkedés pontos, rosszabb esetben a különböző gyártók által gyártott eszközök fülei és karmai nem pontosan illeszkednek egymásba. Sok esetben lötyögnek vagy nagy erő kifejtés hatására pattinthatóak csak egymásba az egymástól eltérő gyártáson készült rekeszek. A szabványosításon tehát volna mit javítani.

Magasságukat tekintve ugyan ezzel az alappal 3 szabványos méret terjedt el. Az M10-es rekesz magassága 150 mm^[7] a tartófülek nélkül. Ennél a rekesznél fokozott óvatossággal kell rakodnunk, mert a fül mérete egyáltalán nem elhanyagolható a rekeszbe rakható magassághoz képest. Ha a rekeszek egymásba csúsznak, akkor az M10-es rekeszben könnyen megsérülhet a túl magasra rakott áru. Önsúlya körülbelül 1,2 kg, ezért kézi rakodásnál fizikailag lehetséges, de a borulásveszély miatt nem célszerű egyszerre levenni egy teljes oszlop üres göngyöleget a teherautóról.

Az M20-as rekesz 220 mm^[7] magasságával méltatlanul mellőzött rekeszfajta. Hogy miért nem annyira elterjedt, mint az M10-es rekesz? Erre a kérdésre nem lehet racionális gazdasági választ adni. Egyszerűen csak így alakult. A rekeszekkel történő anyagmozgatásnál nem cél, hogy a tehergépjármű belső méreteit maximálisan kihasználjuk függőleges irányban, mert a biztonságos be- és kirakodáshoz az emelésnek helyet kell biztosítanunk. A hűtött áruk esetében a hatékony levegőáramlást is biztosítani kell, így a teljes rakodási magasságból emiatt is

⁷ http://www.plasztikverzum.shp.hu/hpc/web.php?a=plasztikverzum&o=rekesz_SHqL Letöltés ideje: 2020.11.25.

veszítünk jónéhány oszlop esetében. A tehergépjármű rakfelületének teljes kihasználása ezzel ellentétben továbbra is célunk annak érdekében, hogy megakadályozzuk az áru leborulását hirtelen fékezésnél vagy gyorsításnál. Ha mindezeket figyelembe vesszük, beláthatjuk, hogy semmilyen racionális magyarázatot nem kaphatunk arra, hogy miért sokkal elterjedtebbek az M10-es rekeszek, mint az M20-as rekeszek.

Az M30-as rekeszek szintén az M10-es és az M20-sa rekeszekkel azonos szabványrendszerbe illeszkedő alpméretekkkel rendelkeznek. Magasságuk 300 mm^[8], így nagyobb áruk is beleférnek. Az előző 2 rekesztípussal szemben egyértelmű előnyük, hogy 3 rekesszel meg lehet azt a rakodási trükköt csinálni, hogy egymásba forgatjuk ezeket. A 3 rekeszből egy középre kerül a 2 egymással szembe fordított rekesz közé. Sajnos az illeszkedés nem pontos, de kimondottan jó fogást biztosít a 2 külső rekesz fülén középen. Az így összepakolt rekeszeket egy zárt teherautó rakterében ésszerű módon egymásra és egymás mellé helyezve, valamint más göngyölegekkel megtámasztva rakteret takaríthatunk meg az egyéb inverz logisztikai feladataink ellátására. Akár másik göngyölegeket akár kevésbé sérülékeny árut rakodhatunk az így felszabadult ládaméterekre.

Az M10 és M30 rekeszek esetében írásba fektetett szabályozás nélkül spontán módon is kialakult az eladók és vevők között a rekeszek cseréje, illetve a csere elmaradása esetén egymásközt feljegyzik a göngyölegtartozást vagy kifizetik a pótlás díját. Az ilyen módon spontán kialakuló rekesz csere rendszerek előnye a csomagolási költségek megtakarítása. Az évek során rengetegszer újra használják a rekeszeket, ezzel sok csomagolási költséget megtakarítanak a nagy- és a kiskereskedők. Ha vége a rekeszek használati élettartamának, akkor leadhatók egy újrahasznosítást végző cégnek.

Hátrányt jelent viszont a göngyölegek minősítési rendszer és selejtezés nélküli cseréje. Selejtezésük vagy javításuk legtöbbször csak törés esetén következik be. A rekeszek alja a sokszori használat után elkezdhet kipúposodni, ezáltal rálóghat az alattuk lévő rekeszben az árura. A rekeszek cseréje ilyen módon sok esetben csak az árukár észrevétele után történik meg. Alacsony áruértékű kevésbé sérülékeny áru fuvarozásakor vagy elszállításakor ez elfogadható veszteség. Magasabb áruértékű vagy sérülékeny árut viszont érdemes újabb rekeszekbe pakolni.

⁸ http://www.plasztikverzum.shp.hu/hpc/web.php?a=plasztikverzum&o=rekesz_SHqL Letöltés ideje: 2020.11.25.

Állategészségügyi okok miatt érdemes lehet az ellátási-lánc tagjainak megegyezniük abban, hogy milyen élelmiszerféleséget vagy vegyiárút milyen színű göngyölegben szállítanak egymáshoz. A göngyölegek színválasztása segítheti a göngyölegek számontartását a nagyobb cégeknél terv szerű selejtezésnél. A többutas göngyölegek használata így nem okoz presztízsveszteséget.

3.2.2. Műanyagládák

A ládák közül a legismertebb és a legelterjedtebb a tejes láda vagy más néven húsosláda. A gyártásközi folyamatokba játszik leginkább jelentős szerepet azáltal, hogy méretei a kézi hordozhatóságot. Az üzemen vagy raktáron belüli szállítást ezekkel a ládákkal a legtöbb esetben úgy oldják meg, hogy a szállítószalag, az aktív és a passzív görgősorok egyaránt megfelelő ráhagyással a láda rövidebb oldalához idomulnak szélességben. Ezekhez a ládákhöz a kézi anyagmozgatást segítő gurulókeret tartozik.

Ezek a ládák tengelyesen szimmetrikusak, de nem forgásszimmetrikusak. Kialakításuk lehetővé teszi a ládák egymásba csúsztatását, ez nagyon megkönnyíti a tárolást és a hordozhatóságot. A ládákat egymásba illesztve 2x2-es elrendezésben 4 oszlop fér rá belőlük egy EUR 1-es raklapra. A ládák megfogást biztosító peremeik és felfelé kiszélesedésük miatt kicsit túllógnak az EUR 1-es raklap méretein, ezért csak aljukkal lefelé fordítva a ládaoszlopok egymással csomagolófóliával összefogva lehet ezeket az eszközöket EUR 1-es raklapokon szállítani. Az ilyen módon történő szállítás nem teljesen hivatalos módszer, de biztonságosabbat és gyorsabbat még nem sikerült kitalálni.

Ezeket a tejesládákat elvben úgy alakították ki, hogy az egyik ládát a másiktól kivéve, áruval szakszerűen megrakodva, majd a felső ládát az alsóhoz képest 180°-ban elforgatva a felső láda az alsó ládára illeszthető legyen úgy, hogy ne csússzon az alsó ládába, hanem megálljon az erre a célra kialakított peremen. A gyakorlatban sajnos ez a perem túl keskeny, a vékony műanyag a felső láda súlyától elég rugalmasan kitágul. Végül a ládák így is részlegesen egymásba csúsznak. Ha bárki is így használja ezeket a ládákat, akkor az árusérülést kockáztatja.

Ehhez a ládatípushoz műanyag gurulókeret tartozik, ami lehetővé teszi a kézi anyagmozgatást. Bár a PP gurulókeretek az anyagfáradás következtében sok esetben eltörnek, ez a pótalkatrész nehezen beszerezhető hozzájuk. A gurulókereteket viszonylag kevés forgalmazó forgalmazza, a néhány darabos pótlás nem kimondottan gazdaságos. Fejjel lefelé fordítva egymáshoz képest 90°-ban elforgatva lehet ezeket halmozni, de az így felépített oszlop is hajlamos a leborulásra, ha nincs megfelelően csomagolva. Az így felépített oszlopok

térfogatra mérők. A gazdaságos szállításuk ezért leginkább visszafuvarral vagy gyűjtő fuvarozással megvalósítható. Tárolásuk viszonylag helyigényes. Terv szerű selejtezésük, a belőlük keletkező hulladék kezelése vagy szervizelésük hagy némi kívánni valót maga után. Az élettartamuk a tengelyek kenésével elvben meghosszabbítható, de ebben az esetben a telephelyen belül a visszagyűjtést végző munkások munkaruháját és egymás rakodófelületét olajozhatják össze.

Mindezeket a használat során felmerült problémákat figyelembe véve érdemes lehet inkább valamelyik másik láda szabványrendszert alkalmazni, amely lehetővé teszi kézi anyagmozgatásnál a guruló keretek stabil egymásba illesztését egymásba csúsztatható fülek segítségével.

Egy másik jó megoldás lehet, ha a ládákat úgy tervezik meg, hogy molnárkocsira rakodhatók legyenek. Ez utóbbi megoldás igen elterjedt a kiszállítást végző nagyvállalatok körében. A molnárkocsi használatának előnye, hogy egy zsák vagy nagyobb papírdobozok vagy faládák szállítását is megkönnyíti, így nem a szabványrendszert erőltetjük az áruszállításra, hanem a feladatnak megfelelően rugalmasan használhatjuk vagy mellőzhetjük a ládáinkat a kézi anyagmozgatás során. A molnárkocsi rendszer előnye, hogy a ládákat kampóval a földön fekvő fémlapra lehet húzni emelés nélkül. Ugyanilyen egyszerű lehúzni is róla. Az alsó ládador a láda felemelése nélkül raklapra vagy a teherautó rakfelületére húzható.

A molnárkocsi segítségével történő rakodásnak történelmi hagyományai vannak, jól bevált rendszer a háztól házig szállításban. Hátrányaként említhető az, hogy sérülésre érzékeny áru esetében nem érdemes felülről nyitott ládákkal együtt alkalmazni. A ládák tetejét tehát le kell zárunk, hogy a másik ládát rárakhassuk. Ez kimondottan lassítja a munkafolyamatot, de a gyors átrakás lehetősége miatt a teljes munkafolyamat mégsem mondható lassúnak. A molnárkocsi és a ládák bekerülési értéke együttesen a többi rendszerhez képest igen alacsony, mivel nem kell szabadalmak, formatervezési mintaoltalmak és egyéb szellemi tulajdonhoz fűződő jogok díjára sokat fizetnünk a rendszer kiépítésekor, lényeges költségeket takaríthatunk meg a rendszert integráló vevőként. Az eladók az így kialakított rakodási rendszer minden elemét tekintve kénytelenek a piaci szabadversenyhez alkalmazkodni. Általában elmondható, hogy a vevők találnak a telephelyükhöz közel eladót, aki ezeket a rakodóeszközöket árulja, emiatt alacsony fuvar költség épül bele a rakodóeszközök bekerülési értékébe. Szintén előnyös, hogy a vevő az igényeinek megfelelő ládát vagy dobozt használhat.

Ha egy cég termékei viszonylag sérülékenyek, értékesek vagy nagy forgási sebességűek, akkor is érdemes a molnárkocsival megmozgatott műanyagládás rendszert alkalmaznia, de ezekben az esetekben érdemes az eladó és a vevő telephelyén minél több rámpát kiépíteni. Sok esetben ezen rámpák kiépítésére mozgáskorlátozottak számára akadálymentesítés szempontjából vagy babakocsit toló szülők részére is szükség lehet rá, így ez sem feltétlenül jelent jelentős többletköltséget.

3.3. Többutas fogyasztói csomagolások

3.3.1. Hordók

A hordók anyaguk szerint készülhetnek hengerelt acéllemezből vagy a kádár is elkészítheti ezeket fából. Míg az előbbi elsősorban olajipari termékek továbbítását teszi lehetővé és sok esetben ezek nem betétdíjas termékek, addig a tölgy vagy bükkfa hordók kiégetés és kénezés után a különböző alkoholos italok ízvilágát befolyásolják.

Főleg a borok és a viszki előállításánál van kitüntetett szerepük a fahordóknak. A tölgyfahordóban érlelt bor például kellemesebb, csersavasabb ízvilágot kölcsönöz a nemes italnak. Emiatt a borászok és az egyéb szeszes italok készítői gyakorta nagy becsben tartják a fahordóikat. Ha lehetőségük adódik rá, inkább felújítatják, vagyis megjavíttatják ezeket, hogy a törzsvásárlói körük a későbbiekben is hasonló karakterű kellemes ízvilággal találkozzon a következő évjáratú ital esetében is, mint az előző években. A többutas kifejezés viszont ebben az esetben elég erőltetettnek hat, mivel a legtöbb hordó csak időben előre ütemezett javítás érdekében hagyja el a pincét.

A sörök kivételt képeznek, ugyanis ezeket a legtöbbször rozsdamentes acélhordókban tárolják, amelyek sok esetben visszaválthatók. Emiatt beszélhetünk többutas acélhordókról is. Nagyüzemi konyhákban az ételhordó eszköz is lehet rozsdamentes acélból készült többször használatos hordó.

A visszaváltható acélhordók esetében felső peremen kialakított megfogó fülek is segíthetik a kézi anyagmozgatást, valamint a lecsapoláshoz rendelkezhetnek szeleppel is. Használatuk tehát gyors és kényelmes. Ez rengeteg szempontból előnnyel jár a végfelhasználónak.

A betétdíj viszont nem minden esetben eléggé motiváló ahhoz, hogy a hordót ténylegesen visszafuvaroztassák vagy visszaszállítsák az eladóhoz a KKV szektorban tevékenykedő vevők. A fuvar költség sok esetben aránytalanul magas lenne a betétdíjhoz vagy

a hordó értékéhez képest. Emiatt a visszavételük csak abban az esetben gazdaságos, ha egyébként is van más inverzlogisztikai szerepe a göngyöleget elszállító fuvarszköznek. B2C értékesítésnél csak a nagy áruházláncok képesek gazdaságosan megoldani a lakosságtól való visszagyűjtés feladatát.

Eladóként számítanunk kell arra, ha göngyöleg visszavételi rendszert akarunk kiépíteni az ellátási-láncban, hogy a vevők piacán esetleg inkább az alacsony betétdíjak hoznak majd magasabb értékesítési volument számunkra. A lakossági vevők nem minden esetben fogják ezeket a hordókat visszaszolgáltatni, sok esetben más célokra használják majd fel az otthon barkácsolt eszközeikhez alkatrésznek, például öntözőrendszer építésnél vagy festésnél. Ha a hordók sérüléséből és rendszerünkben való eltűnéséből adódó költségeinket előre meg tudjuk becsülni, és ezt érvényesíteni tudjuk a termék árában is, érdemes lehet az erősebb többutas hordók mellett dönteni.

Egy járványhelyzet által súlyosbított kedvezőtlen gazdasági helyzetben viszont a piactisztító hatás miatt nem mindig könnyű még direkt irányban sem megfelelő fuvarozási módban járatot találni a termékeknek. A hordók visszafuvarozása a koronavírus idején nem minden esetben megoldható időben. A betétdíjaknak más kontinensre való fuvarozás esetén még csak a hátrányait érezhettük 2020. évben az interkontinentális fuvarozásban. Mindenképp tudnunk kell, hogy egy ilyen rendhagyó helyzetben a hordókra kiszabott betétdíj jelentősen csökkenti a készletek forgási sebességét. Elméletben tehát válságos időkben csak ront a helyzeten, ha alacsony forgási sebességű árukat betétdíjjal ellátott rendszerekbe kényszerítünk más kontinenseken lévő országokkal történő kereskedelemben vagy a határellenőrzések miatt kialakuló hosszú várakozási idők esetében. Ez a jelenség mindegyik göngyölegféleséget érinti, de főleg a fémhordók visszaválthatóságát veszélyezteti az egyébként is kritikus visszagyűjtési idő tovább húzódása miatt. Jelenleg nem rendelkezünk elég adattal ahhoz, hogy ennek a kialakult negatív külső gazdasági hatását vizsgálni tudjuk, emiatt a dolgozatomban nem érinteni ennél bővebben ezt a kérdést.

Műanyagból is sokszor készítenek hordókat, ezek esetében a vegyi anyagoknak való ellenállóság jelentkezik fő szempontként. Ha a műanyaghordókba könnyen elmosogatható élelmiszer, például savanyúság kerül, a műanyaghordó is lehet visszaváltható. A hordókról általánosságban véve elmondható, hogy újra használhatóak.

A hordók esetében speciális molnárkocsit használnak a kézi anyagmozgatáshoz, amelynek hátfala a hordó formájához idomul. Természetesen állítva szállítják az acélhordókat. A hordókat racsnis vagy csatos szíjakkal is rögzíteni lehet az anyagmozgató eszközhöz.

Targoncával hivatalosan a homlokvilla hordófogóra történő kicserélésével lehet megfogni a hordókat, ez a gyakorlati életben ritkán valósul meg. A közúti fő vagy előfuvarozás miatt vagy kisebb hordók esetében a konténerbe történő rakodás esetén a rakodási időt csökkentve a hordókat inkább palettákra szerelik. Sok esetben ezeket a palettákat megfestik, hogy később véletlenül se pakoljanak rá élelmiszert.

A folyékony vagy gáz halmazállapotú szénhidrogének tárolása, ha lehetőség van rá, akkor csővezetéken keresztül történik. Ez a legolcsóbb és leggazdaságosabb vetélytársa a hordós szállításnak, de egyben a beszállítótól való függést is eredményez. Az alapanyag vagy nyersanyag minősége nehezen befolyásolható. A mennyiség és az ár is csak tárgyalás útján változtatható.

A hordós szállítás konkurensként említhető még ezen a területen a tartályhajóval történő árutovábbítás. Ezen kívül az átfejtő állomásokon a tartálykonténerbe való átfejtés is elterjedt kőolaj- és földgázzármazékok esetében, amely esetben az árutovábbítást elsősorban vasúti főfutással oldják meg.

A tengeri fuvarozásban is alkalmazható elvben a tartálykonténer, de ez nem kimondottan jellemző. Tengeren leginkább tengerjáró tartályhajókkal történik ennek az áruféleségnek a fuvaroztatása.

Ha mindezt átgondoljuk, belátható, hogy a hordókban történő szénhidrogén szállítmányozás csak néhány 100 kg nagyságrendben gazdaságos a többi lehetőséghez képest. Idő szűkében légi, pénz szűkében gyűjtő konténeres szállítmányozással valósítható meg a hordók továbbítása. Közúton is legfeljebb egy tartálykocsi nagyságrendje alatt érdemes hordóban fuvarozni.

E mentén az elméleti gondolati sík mentén eljuthatunk az indokláshoz, hogy miért nem annyira elterjedt a betétdíjas hordók használata a B2B szektorban. A nagyvállalatok szükségleteit általában inkább csővezetékek, vasúti tartálykocsik, tartálykonténerek vagy tartállyal felszerelt nyergesvontatók elégítik ki. Ha mégis viszonylag kisebb mennyiségekre van szükség a B2B szektor vagy a B2C viszonteladó számára, akkor jöhet szóba a hordós szállítás. B2B szektorban tonnás nagyságrendben olyankor jöhet szóba az acélhordós szállítás, ha ezek a

hordók különféle árufajtákat tartalmaznak, és összegyűlik belőlük egy teljes kocsirakomány vagy FCL.

Az előbb felsorolt esetekben is viszonylag nehéz dolgunk van, ha a többutas hordós rendszert szeretnénk kialakítani. Visszafelé haladva az ellátási láncban ugyanis a hordókban lévő vegyszermaradványokat úgy kéne ártalmatlanítani, hogy a hordó fala a folyamat végén tiszta legyen, ha nem azonos áruféleség tárolására akarnánk később használni. Sok esetben ezért a hordók veszélyeshulladék tárolóban elkülönítve várnak a megsemmisítésre, ha nincs mód arra, hogy a hordókat ugyanazzal a nem romlandó anyaggal újra töltsék. Ha a hordóban veszélyes árut tárolnak és fuvaroznak, akkor feltüntetik rajta a helyes szállítási megnevezéssel ellátott veszélyes áru UN-számát, és felcímkézik veszélyesáru-bárcával. (Horváth, 2014) Mivel a hordókat nem lehet egymásba helyezni helymegtakarítás érdekében, ezért visszaküldésük nem oldható meg kevesebb ládaméteren, mint amennyivel jöttek az adott céghez.

A felsorolt kihívásokkal szembesülünk, ha hordók inverzlogisztikájával foglalkozunk. Leginkább csak a végfelhasználókhöz közeli élelmiszeripari cégeknek sikerült számukra gazdasági értelemben is fenntartható rendszert kiépíteniük többutas hordókkal. A kritikus értékek tehát, amiket ilyen rendszerek kiépítésénél számszakilag érdemes lehet figyelembe vennünk, a hordóban tárolt termékek forgási sebessége és a továbbítandó áruféleségek termékenként külön vizsgált összes tömege. Emellett a tisztasági és biztonsági szempontok is egyaránt fontosok.

3.3.2. Palackok

A többutas göngyölegek legjobb egyik legjobb számítanak a gázpalackok. Ezek a nagy nyomáson cseppfolyósított gázok tárolását teszik lehetővé. Annak ellenére, hogy maga a technológia, amellyel az acélpalackokba történő gázsűrítést, majd a kiürült palackok újra töltését végzik, közel száz évre működik és folyamatosan fejlődik.^[9] Eleinte világításra, majd üzemanyagként használták a gázpalackokba zárt szénhidrogéneket. Napjainkban ezeket inkább már csak gázüzemű targoncák telephelyen belüli meghajtására, illetve mobil sütőberendezések és gázfűtésű hőszugárzók működtetéséhez használják. A gáz üzemű tehergépjárművek viszonylag ritkábbak és amikkel találkozhatunk, azok is saját beépített gáztartályokkal rendelkeznek.

⁹ <https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2015/oktober/3853-a-palackozott-gaz> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Bár a gázpalackok a közlekedésben betöltött szerepükből sokat vesztek, napjainkban már jóval több fajta gázt lehet kapni gázpalackokban, mint régen. Energiahordozókon kívül hegesztéshez, védőgázok, nemesgázok, tűzoltáshoz oltóanyagok és orvosi gázok tárolására is használják a többutas gázpalackokat.^[10] Utántöltő pontot sem nehéz találni. Csatlakozásuk a szabványnak megfelelően gázcsőhöz illeszthető, nyitó csappal és gyakran nyomásmérővel is elvannak látva. Mivel a palackok feltöltését képzett és kioktatott szakemberek végzik, emiatt a gázpalackokat időben ki is vonják a forgalomból. Ez elősegíti a biztonságos használatukat, a rendszeres felülvizsgálatukra meghatározott időközönként sor kerül. Mivel a cseppfolyósított gázok tárolását egyébként is erős falú tartállyal lehet csak megoldani, emiatt nem jelent túl sok többletköltséget a többutas rendszerek kialakítása. Ez elsősorban a jó infrastruktúrának is köszönhető. Könnyen lehet a felhasználás helyéhez közeli töltőpontot találni. A többutas hordóknál felmerülő problémák az újratölthető gázpalackok esetében minimális mértékben jelentkeznek. A cseppfolyósítás által egyébként is szállítási térfogatot takarítunk meg.

3.3.3. Ballonok

Manapság a tiszta ivóvíz is nagy kincsnek számít bizonyos ipar által elszennyezett területeken vagy olyan sivatagos helyeken, ahol a napenergia nyújtotta lehetőségeket igyekeznek kihasználni az emberek. Ezeken a helyeken gazdaságtalan volna a vizet PET palackokban megvásárolni. Jellemzőbb inkább, hogy az ilyen területeken tevékenykedő cégek ballonos vízgép segítségével biztosítják a munkatársak számára a vizet. A nehezen megközelíthető helyeken a szemet elszállítása is többletköltségekkel járhat, így ilyen telephelyeken a szelektív hulladékgyűjtés kialakítása is meglehetősen gazdasági hátrányokkal járna. Lényegében több szénhidrogént égetnénk el az oda és visszaút során, mint amennyit a PET palackok hulladék körforgásába visszaforgatnánk. A legeslegjobb lehetőség ilyen perifériális környezetben minél kevesebb hulladékot termelni. A ballonos vizek tartósan frissek maradnak, nem termelnek számottevő hulladékot és rendelési mennyiségük a cégek igényeihez igazítható.

A szabványos ballonokban kiserelt ásványvíz egyébként is elengedhetetlen kellékévé vált egy XXI. századi irodának, raktárnak vagy üzemnek. Segít a munkavédelmi feladatok ellátásában. A praktikussága miatt megszerették és használják az emberek.

¹⁰ <https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2015/oktober/3853-a-palackozott-gaz> *Letöltés ideje: 2020.11.25.*

A ballonok cseréjét általában háztól házig szállítással furgonokkal oldják meg. Bár formai kialakításuk inkább a gyors kicserélést segíti, ennek ellenére az alsó ballonokat pánttal, fóliázással vagy kötéllel összefogva a raklapra rakott alsó lapos felére állított ballonsorokra még egy fejjel lefelé fordított ballonsor rakható a ballonok nyakát a lyukakba tűzdelve. Az így kialakított elrendezés ugyan nem halmozható, de ládaméteket lehet vele megtakarítani.

3.3.4. Kannák

A kannák szinte minden esetben többször használatosak, de nem minden esetben betétdíjasok. Feladatuk a folyadékok kézi hordozásának ergonomikussá tétele. Mivel praktikusak, ezért sok esetben különösebb unszolás nélkül újra használják ezeket a fogyasztók.

Ha a kannákat betétdíjaddá szeretnénk tenni, számításba kell vennünk azt is, hogy a fogyasztók számára is elég magas a használati értékük. Ha nem akarjuk, hogy a rendszerünkben kezelhetetlen belső gazdasági hatásokat okozzon, hogy a végfelhasználók saját céljaikra használják fel a többutas kannákat, kellően magas betétdíjat kell rájuk alkalmaznunk, ami már azonos nagyságrendbe esik például egy öntözőkanna bruttó árával.

Ekkor viszont jelentősebb többletköltségként jelentkezik a göngyölegkezelési rendszerben a göngyölegek díja, ezért fokozott figyelmet kell fordítanunk ennek a göngyölegfajtának a minősítésére visszavételkor a B2C és B2B ellenirányú logisztikájában a göngyölegátvételekor. B2B göngyölegkezelés esetén a gyártónak, a nagy- és a kiskereskedőknek érdemes előre megegyezniük egy előre meghatározott selejtarányról, amit elnéznek egymásnak. Ezt érdemes szerződésben is rögzíteni.

Anyaguk szerint általában rozsdamentes acélból vagy műanyagból készülhetnek. Régen sokszor találkozhattunk tartalék üzemanyag hordozását biztosító fém marmonkannával. Az utóbbi időben inkább a PP kannák az elterjedtebbek terjedt el. A jó felületképzés és a felépített raklapok halmozhatóságának elősegítésére sokszor legömbölyített sarkú téglatest formájúak a kannák, így a megfogáshoz a füleket nútba süllyesztik.

4. Egyéb többutas göngyölegek

4.1. Konténerek

A konténereket a legtöbb esetben a tengeri hajóstársaságtól bérlik. Csak nagyon ritkán fordul elő, hogy egy konténer valamelyik másik szereplőnek a tulajdonába kerül. A hajóstársaságnak attól függetlenül, hogy a konténert és rakottan fut, a vasúti elő vagy utófuvarozás során is joga van megtudni a legfrissebb információt a konténer hollétéről. Így a legkönnyebben ettől a szereplőtől érdeklődhetünk a konténer hollétéről, ha a konténer terminálon már megtörtént az átrakás.

A fuvarozónak bizonyos speciális esetekben vészhelyzet esetén joga van a konténer felett rendelkezni, de a rendelkezési jogot általános esetekben a legtöbbször a feladó és a szállítmányozó gyakorolja. A címzettnek bizonyos esetekben joga van a küldemény átvételét

megtagadnia, viszont ezekben az esetekben gondoskodnia kell arról, hogy a küldemény csomagolása alkalmas legyen a szállítmány biztonságos visszajuttatására.

Ha a konténerből a kirakodás megtörténik, az üres konténert a hajóstársaság részére vissza kell juttatni. Ebben az inverz logisztikai folyamatban általában a konténer terminál, a vasúti fuvarozó és a szállítványozók vesznek részt, végül a hajóstársaság fogadja az üres konténereit. A fuvareszközöket mindig úgy kell átadni használatra, hogy a rakodható terük tiszta és üres legyen.

A fuvarozásra használt konténerek méretei nem írhatóak fel a System International rendszer mértékegységeivel számmértékileg racionális számokkal. Ennek oka abban keresendő, hogy az angol tengerészek Amerika felfedezése után a mai Amerikai Egyesült Államok területén és a brit gyarmatokon jóval előbb elterjesztették a saját mértékegység rendszerüket, mint ahogy a racionalizált SI mértékegység rendszer az alapmértékegységeivel és a prefixumaival megjelent és elterjedt volna a világban. A konténerek szabványos méretei a tengeri fuvarozásban betöltött szerepük miatt nem alkalmazkodtak az SI mértékegység rendszerhez. Ez különösen a rakodásnál tud zavaró lenni, ha az EUR 1-es paletták csak a hosszanti oldaluk mentén hozzáférhetőek a rakodóeszköz villájával a rakodást végző raktáros vagy automata targonca támadási pontjából.

A mértékegység átváltásokból adódó pontatlanságok és félreértések elkerülése végett a terminálok, szállítványozók és vasúti társaságok bevezették egymás közti használatra a TEU fogalmát. A TEU egy szabványos 20'-as konténer lerakására alkalmas rakodó kapacitás, ami nem jelöl pontosan meghatározott térfogatot, mivel a normál és a HC (értsd: high cube konténer) térfogata egymástól eltér. Egy 4 tengelyes forgóvázaz S-es fősorozatjelű^[11] konténerszállító vasúti kocsira általában 3 TEU normál konténer fér a fenttartással, hogy a konténerek fuvarozása a rakszelvény és az úrszelvény figyelembevételével történik egy villamosított vonalon, ahol 25 kV-os szinuszos hullámjelű feszültség van a földhöz képest.

A konténerek méretei az átváltást SI mértékegység rendszerbe milliméter pontossággal megadva a hőtágulásból adódó különbségek elhanyagolásával az alábbi mértékekkel meghatározhatóak:

¹¹ https://rch.railcargo.com/dam/jcr:b0f0cee9-9994-4924-a49f-25be4718ca35/4_kezikonyv_2011.pdf
Letöltés ideje: 2020.11.25.

A tengeri konténerek szélessége belső méretre 2330 mm^[12], emiatt az EUR 1-es raklapokat a konténereket rakodva csak 2 egymásra merőleges sort tudunk kialakítani belőlük. Az alapterület jelentős része ezzel a módszerrel kihasználatlan marad. Emiatt szívesebben használnak a konténeres árutovábbításhoz raklap nélküli kézi anyagmozgatást vagy idő szűkében olyan palettákat, amelyek egyik oldala 1 méteres.

A 40'-as konténer belső hosszúsága 11998 mm^[12], a 20'-as konténerek belül 5867 mm^[12] hosszúak. A belső magasságuk normál konténer esetében 2197 mm^[12], magasított HC viszont 2690 mm^[12]. A HC külső magassága 2,89 méter^[13].

A 40'-as konténerek önsúllyal együtt értendő bruttó tömege körülbelül 30,48 tonna^[12], ez 20'-asakra vonatkozóan körülbelül 20,32 tonna^[12].

Ezek a maximális tömegértékek viszont nem mérvadóak a berakható tömeg kiszámításánál, mivel vasúton 20 tonnás tengelyterheléssel számolhatunk a legtöbb vasúti szakaszon. A konténerterminálok legalább is ezzel a feltétellel megközelíthetőek. A vasúti kocsik közül a konténer szállításra alkalmas pórekocsik önsúlya általában legfeljebb 100 – 200 kg-al kevesebb, mint 20 tonna. Becslésként megfelel tehát, hogy egy ilyen konténerszállító vasúti kocsira a hivatalos 70 tonnás terhelhetőség ellenére is legfeljebb nagyjából 60 tonnányi bruttó súlyú konténerrakományt helyezhetünk túlsúly nélkül. Hosszában legfeljebb 3 db 20'-as konténer helyezhető az alvázra, amelyre csak abban az esetben építhetők további konténerek a felsővezetékek, alagutak, felüljárók és más egyéb vasúti pálya felett elhelyezkedő művek miatt, ha ezek az adott vonalon a rakszelvény és úrszelvény figyelembevételével megengedettek. Ennek megállapításához a vasúti vonalnak megfelelő rakmintára lesz szükségünk, illetve a konténer és avasúti kocsi keresztmetszeti rajzán a külső méretekre. Villamosított vonalon nem építhető emeletes konténervonat.

A vasúti kocsik ütközőtől ütközőig mért hossza segíthet megbecsülni, hogy hány vasúti kocsin tudjuk továbbítani a konténereket a teljes vonat megengedett hosszáig.

Léteznek 30' hosszú konténerek is, de ezekkel csak nagyon ritkán találkozhatunk. Valódi kivételt képeznek viszont a HC konténernél is magasabb 2 konténer magasságú konténerek. Ez utóbbi fuvarozásánál is fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy ne indítsuk

¹² <http://www.logsped.hu/kontener.htm> *Letöltés ideje: 2020.11.25.*

¹³ <https://www.oceanboxcontainers.com/20-ft/20-hc-dc-20-high-cube-dry-cargo-container/> *Letöltés ideje: 2020.11.25.*

útjára a vonatot olyan vonalon, ahol a vasúti vonal feletti tereptárgyak nem teszik lehetővé a biztonságos leközlekedtetést.

A konténerek lehetővé teszik a multimodális fuvarozást az által, hogy átrakhatóak. Emellett fontos előnyük az is, hogy védik az árut az esőtől, habár nem minden esetben teljesen vízhatlanok a régebbi konténerek. Az erős tengeri viharok és a kültéri rakodás miatt is fontos, hogy a palettáknak külön megfelelő szállítói csomagolása legyen.

Hűtőkonténerek segítségével megvalósítható az áru szabályozott hőmérsékleten tartása, ha az áramellátásuk gyorsan és gazdaságosan megvalósítható az adott fuvarszközön. A hűtőkonténereket használva mindig figyelembe kell venni az adott égvő időjárási viszonyait, amelyik tengeri, vasúti vagy közúti szakaszokon a hűtőkonténer keresztül halad. Lehetséges, hogy nem is minden esetben szükséges a hűtőberendezést bekapcsolni.

A hűtőkonténerekkel gyógyszerkészítményektől kezdve a gyorsan romló élelmiszereken át a fagyasztott termékekig bármilyen gyorsan romló nem veszélyes áru hatékonyan szállítható a megfelelő engedélyek birtokában. Ezen konténerek használata kifejezetten praktikus és elterjedt.

A hűtő teherautók leginkább csak zöldségek, gombák és hústermékek szállításában vehetik fel a versenyt a hűtőkonténerekkel néhány 100 km-es belföldi szakaszokon. Európán belül esetleg a hűtős teherautókkal történő gyűjtőfuvarozás osztozik a hűtőkonténeres fuvarozással a piaci részesedésen, de a kiszolgálás gyorsasága és minősége, illetve a küldemény kiszolgáltatásának időbeli pontossága inkább a hűtőkonténerek javára dönt. Ez a két szolgáltatás a konténerek gazdaságos bérlése miatt a nagyobb árumennyiségek összegyűjtése érdekében egymás mellett jól megfér és egymást jól kiegészítik.

A konténerek a nemzetközi kereskedelem elengedhetetlen eszközei az intermodális fuvarozáshoz és szállítmányozáshoz, ezért szinte egyetlen nemzetközi ellátásilánc sem nélkülözheti ezeket. A velük történő átrakás hatékony anyagmozgatást biztosít.

II. Erdősültség és többutas raklapok elmélete

Az erdősültség fogalma alatt egy adott ország erdővel borított területeinek és teljes területének százalékban kifejezett arányát értjük.^[14]

A gyakorlati részben látni fogjuk, hogy a releváns internetes forrásokkal történt primer adatokat és az EUROSTAT 2015. évi erdősültségi adatait használtam szekunder adatként a forrásgyűjtéshez. (EUROSTAT, 2015). Ez a jelenleg elérhető legfrissebb adatokat jelenti.

Kizárólag a legjobb valós nettó eladási árakat vettem figyelembe, amihez kizárólag új vagy ennek ellenőrizhetetlensége esetén legrosszabb esetben is fehér „A” osztályú EUR 1-es vagy EPAL raklapok nettó eladási árát vettem figyelembe. Kizárólag megbízható eladók adatait értékeltem. Az adott ország pénznemét 2020.11.25. napon vett MNB középárfolyamon számítottam át az adatok összegyűjtése után, mivel így kerülhetünk a legközelebb a valósághoz, mert nem ismerjük azt, hogy a cégek milyen pénznemű számláról fizettek, és a teljesítések napja is ismeretlen számunkra.

Az EU tagországok elérhető adatait vettem figyelembe az 1. ábra és 2. ábra elkészítésénél.

A 2. ábra esetén trendfüggvény és a Microsoft Excel program {LIN.ILL()} tömbfüggvényét használtam. Ezek segítségével megállapítottam, hogy a trendfüggvény lineáris. A mellékletben az 1. és a 2. saját táblázatok mutatják be a mérés statisztikai háttérét.

A függvényábrázolásnál látni fogjuk a lineáris kapcsolatot az EUR 1-es az erdősültség mértéke és a raklapok nettó eladási ára között euróban kifejezve.

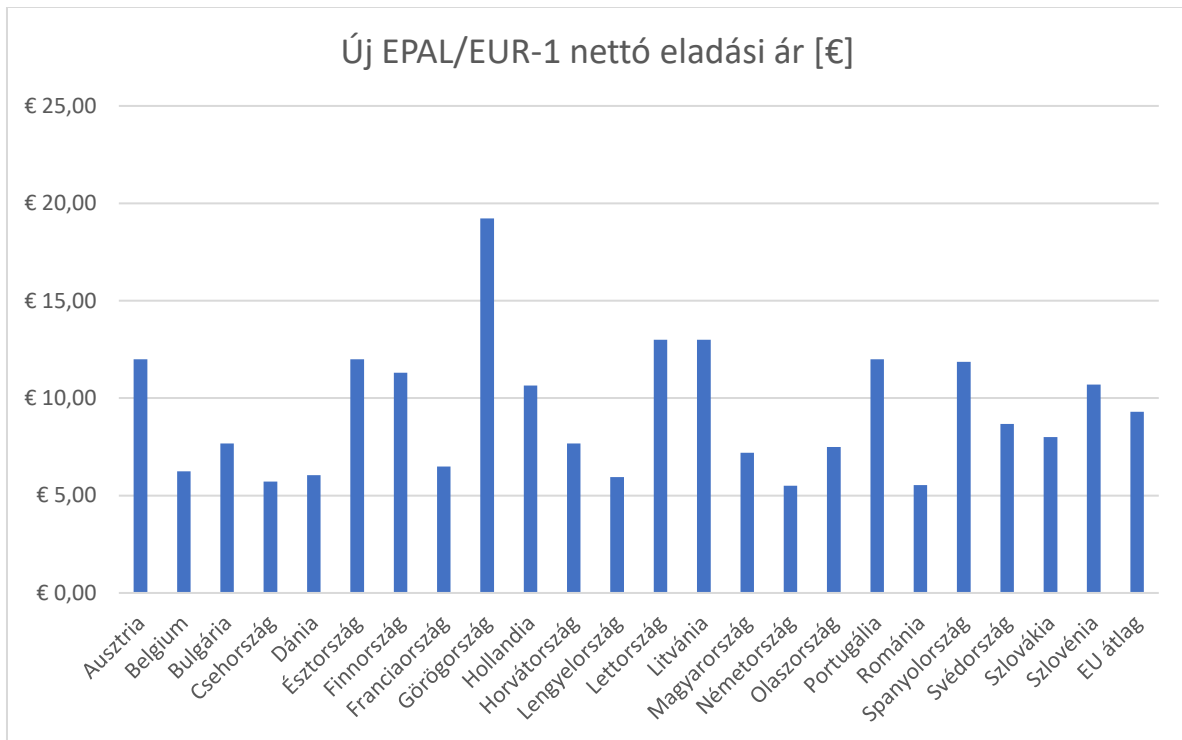
III. Göngyölegek gyakorlati alkalmazása

3.1. Raklapok ára az Európai Unióban

Az alábbi diagram szemlélteti az újonnan gyártott raklapok nettó eladási darabárát az Európai Unió tagországaiban. Minden esetben a legjobb fellelhető árat vettem figyelembe, a pénznem átváltásnál a 2020.11.25-én lekérdezett MNB középértékeket vettem figyelembe. A diagrammon azért nem szerepel Ciprus, Írország, Málta és Luxemburg, mert nem találtam fix

¹⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0352&qid=1621195895074&from=HU> *Letöltés ideje: 2021.05.17.*

nettó árat. Ajánlatkéréseket pedig azért nem küldtem a raklap értékesítő cégeknek, mert az egyedi ajánlatkérés-ajánlatadási rendszerek a legtöbb esetben mozgó árú és sávós ár-képzési rendszert jelentenek.



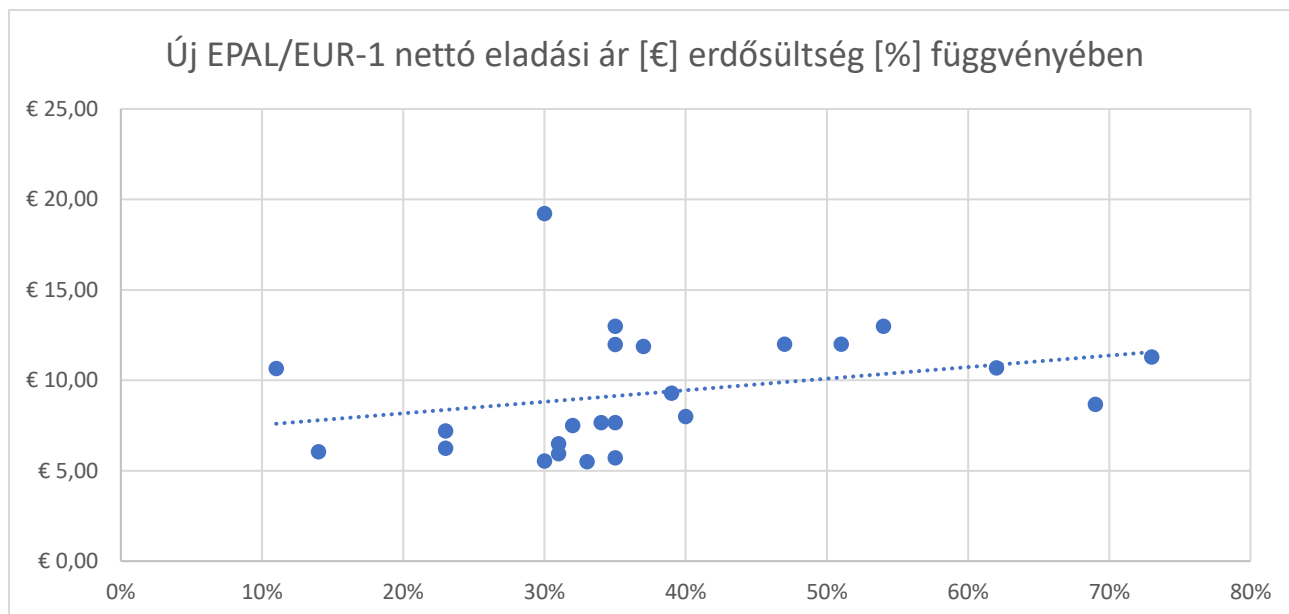
1. diagram: Új EPAL/EUR-1 nettó eladási ár

Az 1. diagrammon szereplő országok közül érdemes megjegyezni, hogy a felmérést befolyásolhatja, hogy a Horvátországban fellelhető legjobb árú raklap fenyőfából készül, emiatt a tartóssága ellenére a fenyőgyanta elriaszthatja a vásárlókat.

Azt is meg kell említenünk, hogy kulturális hatások is befolyásolják a raklapok árát a vásárlási szokásokon keresztül. Görögországban a legmagasabb az új raklapok nettó eladási ára, de a görögökkel folytatott nemzetközi kereskedelemben a görög partner szinte minden esetben elvárja az alkudozást, így ezt az árat inkább irányárnak tekinthetjük.

Mivel a többutas faraklapok alapanyagát az erdők adják, ezért érdemes megvizsgálnunk, hogy az erdősültség mennyiben befolyásolja ezek árát.

Az árak ismeretében tekintsük meg a 2. diagram segítségével, hogy milyen módon befolyásolja az EPAL és EUR-1-es raklapok nettó eladási egységárát az adott ország erdősültsége!



2. ábra: Új EPAL/EUR-1 nettó eladási ár [€] erdősültség [%] függvényében az EUROSTAT erdősültségi adatai alapján (EUROSTAT, 2015)

A 2. ábrán látható a trendvonalat megfigyelve, hogy az erdősültség százalékos arányával egyenesen arányosan nő az új EPAL és EUR-1-es többutas raklap nettó eladási egységár trend szerinti értéke. Ez azt jelenti, hogy az Európai Unió tagállamaiban ezen többutas faraklapok egységára és a tagországok erdősültsége 8,52%-ban határozza meg a nettó eladási egységárat az 1. saját táblázatban feltüntetett mérés alapján. Ha a vizsgálatot Görögország és Horvátország adatainak elhagyásával folytatjuk, 21,48% százalékban határozza meg a nettó egységárat a 2. táblázatban feltüntetett mérés alapján. A kapcsolat mértéke ekkor gyengéről közepesre változik.

Az erdősültség 1%-os növekedése 6,39 eurocenttel növeli egy adott országban gyártott EPAL/EUR-1 raklap eladási árát 21 vizsgált tagállamban. Körülbelül átlagosan 6,90 €-t tesz ki egy új többutas raklap nettó eladási árában az az összeg, amely az erdősültségtől független az 1. saját táblázat alapján. Ezen adatok a legrelevánsabb 19 EU államban rendre 7,89 eurocent és 5,90 euró értéket vesznek fel a 2. saját táblázat alapján.

A komparatív általános egyensúly hatékonyságáról írva a „láthatatlan kézről” Paul A. Samuelson és William D. Northaus a következő megállapításra jutottak:

„A tökéletes verseny viszonyai között – amikor az összes jószágár egyenlő a határköltségekkel, az összes ártényező egyenlő a határtermékük értékével, s nincs túlcsoordulás, vagyis külső gazdasági hatás -, a piaci mechanizmus valóban allokációs hatékonyságot eredményez. Ilyen esetben, amikor mindegyik termelő önző módon maximalizálja a profitját,

és mindegyik fogyasztó önző módon maximálja a saját hasznát, a rendszer egésze hatékony abban az értelemben, hogy „senki nem kerülhet kedvezőbb helyzetbe anélkül, hogy ez ne lenne sérelmes valaki más számára”.”(Samuelson – Northaus, 1988)

Ha a „láthatatlan kéz” alapaxiómáit használva visszük tovább a gondolataink vezérfonalát a 2. ábra elemzésénél, és ezt a magállapítást a többutas faraklapok teljes ellátási láncán direkt irányban végig futtatjuk, azaz érvényesnek tekintjük az erdészeti társaságokra, fűrésztelepekre, raklapgyártókra és ezen gyártók B2B szektoros vevőire, két lehetséges magyarázatot adhatunk az erdősültség arányával egyenes arányban növekvő nettó egységárakra:

1. lehetséges magyarázat: A nagyobb erdőterületek fenntartása nagyobb költségeket eredményez az erdészet számára. (Például: üzemanyagköltség.) Ezek a költségek a továbbiakban beépülnek a többutas faraklapok árába.
2. lehetséges magyarázat: A B2B szektor vevőit nagyobb volumenű vásárlásra ösztönzi a magasabb határhaszon miatt, ha a többutas raklapok jobb minőségű faanyagból készülnek.

Mivel az európai lombhullató erdőkről általánosságban elmondható, hogy erdészet által gondozott erdőterületekről jobb minőségű faanyag származik, a fenti két lehetséges magyarázat tulajdonképpen együttesen teszi szükségessé az erdészetek működtetését és a raklap minőségének figyelembevételét a beszerzésüknél.

4.2. Többutas raklapok alkalmazása

A többutas palettákat az ezeket használó raktárlogisztikával foglalkozó cégek két féle módon szerezhetik be a jogi környezetnek megfelelően a rakodáshoz.

Az első lehetőség a raklapbérlet. A raklapok bérbeadásával az Európai Unió belül még viszonylag kevés cég foglalkozik. Az Amerikai Egyesült Államokban viszont az integráció magasabb fokának köszönhetően valamivel elterjedtebb ez a módszer, de ebben az esetben sem beszélhetünk arról, hogy az összes raklap bérbeadó az összes államban szolgáltató.

Ha azt feltételezzük az ellátáslánc megtervezése és optimalizálása során, hogy az üresjárat nélküli ideális folyamathoz szeretnénk minél közelebb kerülni, akkor első lépésben a folyamat teljes idejét kell felbontanunk hasznos, üres, rakodási és várakozási időkre.

Ha a teljes folyamat során ezt az időt optimalizáljuk, akkor a „célfüggvényből csupán a hasznos járat időtartama marad meg” a melléklet 1. számú képlete szerint. (Dr. Bányai, 2013)

A többutas raklapok az egységes szabványméreteiknek köszönhetően hozzájárulnak a rakodási idő csökkentéséhez. A többutas raklapbérlet viszont együtt jár a várakozási idő megjelenésével a rendszerben. Emellett Zhou és Yandong kutatócsoportban (lásd: melléklet 2. számú képlete) végzett tevékenységük során késedelmi időt is szerepeltettek a teljes költség számításukban a raklapok bérbeadását vizsgálva.

Zhou és Yandong kutatócsoportjai (lásd: melléklet 2. számú képlete) szerint a teljes költség (lásd: melléklet 2. számú képlete) szállítási költségre, a várakozási idő költségére, a göngyöleg készlettartási költségére, a várakozás költségére és ködbérre bontható. (Zhou – Yandong, 2020) A modell előnye, hogy meglehetősen pontos költségszámításra nyújt lehetőséget. Használati elve egyszerű, mert minden változónak saját adatforrásból vagy a partnercégektől érkező információk alapján adhatunk értéket. Hiányossága viszont, hogy a szállítási költséget kizárólag a paletták számából és egy koefficiensből határozza meg, ezért ezzel csak abban az esetben tudunk előre számolni, ha ezt tovább bontjuk fix és változó költségelemekre.

A gyakorlatban paletták esetében lépcsőzetesen emelkedő költségekkel is találkozhatunk, mivel adott számú paletta csak adott ládaméteren fér el gyűjtő fuvarozásban.

Légi fuvarozásban nem véletlenül nem jellemző az EUR 1-es paletták vissza irányban történő fuvarozása, mivel ezen a módon $(8 \text{ db} \times 12 \text{ db} \times 1,44 \text{ dm}) / 6 \text{ kg/dm}^3 = 23,04 \text{ kg}$ lenne a díjszámítási tömeg, ami bármelyik faanyag használata esetében meghaladja a raklap tömegét, azaz a cserepaletták térfogatra mérők lennének. A H1-es műanyag paletták esetében is hasonló módon térfogatra mérő áruról beszélhetünk.

Az EUR 1-es raklapok fuvarozása a használati értékük miatt közúton direkt- vagy gyűjtőfuvarozásban, illetve elegendően nagy mennyiségben vasúton is kipróbált módszernek számít. A vasúti társaságok saját raklapjaik visszavételéről és eladásáról gondoskodnak, így nem is feltétlenül szükséges minden esetben a fuvarozási időt megvárni.

A H1-es műanyag paletták esetében az áruérték viszonylag magas, emiatt a fuvarozásuk még gazdaságosabb még ellenirányban is. Viszont életciklusuk végén ezek hulladék kezelése többletköltségekkel járhat, mivel a faraklapokkal ellentétben ezeket nem lehet egyszerűen egy pneumatikus géppel szétszerelni egy erre szakosodott műhelyben. Ha a műanyagpalettákat nem

sikerül használat után maradványértéken tovább értékesíteni vagy a teljes életciklus alatt ugyanazokban a fuvarokban használják el ezeket a cégek, abban a speciális esetben a Zohu és Yandong csoportjai által ismertetett teljes költség számítási képletet (lásd: melléklet 2. számú képlete) ki kell egészítenünk a műanyag hulladék elszállíttatásának költségeivel is. (Zhou – Yandong, 2020)

Tengeri fuvarozásban a paletták inverz logisztikája Európa és a Dél-Amerikában, az Észak-Amerikában és a Távols-Keleten fekvő országok relációjában a tengeri időjárás viszonyok miatt nehezen előre látható változó várakozási időt eredményez. Ebből az okból kifolyólag csak kellően nagy mennyiségben rendelkezésre álló göngyölegmennyiséggel valósítható meg, viszont ezáltal megnövekszik a készlet tartási költség.

A göngyölegek felhalmozódása bizonyos gyűjtőpontokon empirikus tapasztalatok alapján is megfigyelhető, főleg hosszabb munkaszüneti időszakok miatt. Ennek okozói lehetnek a gyárleállások tervezett karbantartási időszakok miatt, az időjárás viszonyokból adódó késedelmek, például: az Adrián a Bora szélviharok vagy az eltérő kultúrákban a hosszabb munkaszüneti időszakok és ünnepek. Ez egyaránt megfigyelhető akár a többutas raklapok esetében, akár a konténerterminálokon.

A többutas raklapok áru alatt törése tovább növelheti a költségeket. Az átpakolás értékes munkaidőt foglal le, valamint a törött raklapot pótolni kell, ezért, ha a raklapokkal kapcsolatos költségekről.

1. gyakorlati példa: Ha egy szállítmányból megsérül 2 raklap és az árut EUR 1-es rakodólappal rakják át, a raklapok ára $2 \times 7,25 \text{ €} = 14,50 \text{ €}$, emellett 2 raktári rakodómunkás és egy targoncás körülbelül fél óras munkáért számított bruttó bérköltsége $2 \times 0,5 \times 4,30 \text{ €} + 1 \times 0,5 \times 5,14 = 4,30 \text{ €} + 2,57 \text{ €} = 6,87 \text{ €}$, feltételezzük, hogy a törött raklapokon árusérülés nem történt, így az összes keletkezett kár $14,50 \text{ €} + 6,87 \text{ €} = 21,37 \text{ €}$. A targonca amortizációja használat arányos amortizáció számításal történik, amit általánosan elfogadott, hogy az adott ország pénzeme és a megtett út hossz mértéke hányadosaként fejeznek ki. Jelen esetben ez elhanyagolhatóan kevés költséget eredményez egy teljes műszak használati költségéhez képest, ezért ezzel nem számoltam.

Fontos megjegyeznünk azt, hogy abban az esetben, ha a megsérült raklapokat béreljük, ezek adminisztrációja, elszállíttatása és javíttatása további többletköltségekkel járhat. Saját tulajdonú többutas raklapok esetén mi dönthetünk arról, hogy szeretnénk -e a raklapokat

javíttatását igénybe venni, és ha igen, abban az esetben ezt a szolgáltatást mikor milyen mennyiségben hol és kitől akarjuk igénybe venni.

Vagyis a raklapok bérlése megfelelő kialakított bérleti díj ellenében csökkenti a paletták készlettartási költségét, és fontos előnye az is, hogy nagyobb bekerülési költség helyett egy összegben csak kisebb bérleti díjat kell fizetni. A raklapbérlés tehát rövid távon csökkenti a forgóeszközök közt a készleteket és növeli a pénzeszközöket, ami rövid távon javíthatja az adott cég likviditását.

Miért nem annyira elterjedt Európában a raklapbérlés a raklapvásárláshoz képest, mint például az Amerikai Egyesült Államokban?

A válasz oka nem magyarázható a felvevőpiac nagyságával. A teljes költség számítás képletéből jól látható, hogy a költségelemek a készlettartási költség kivételével kivétel nélkül a megtett út hosszával állnak kapcsolatban. Az USA-ban is rengeteg kisváros található, főleg a két partvidéktől a kontinens belseje felé közeledve. A földrajzi távolságok a városok között is igen nagyok lehetnek az európai mértékekhez képest. Ennek ellenére a raklapok szállításához elhasznált üzemanyag olcsóbb fajlagos ára nagy mértékben csökkentheti a szállítási költséget. A szénhidrogén energiahordozók Európában viszonylag drágák, emiatt az elektromos segédenergiával történő göngyöleg visszaszállításban még kiaknázatlan lehetőségek rejlenek.

A göngyölegek gazdaságos visszaszállítása elektromos energia segítségével újabb kérdéseket vet fel, amelyeket a konténerek gazdaságos visszaszállítása témakör keretén belül ismertetek majd.

Ha gazdaságos raklapbérlési rendszert kívánunk megvalósítani, akkor a raklapok továbbítása három féle kialakítással történhet körjáráttal az ellátásiláncban.

Az egyik esetben az ellátási lánc szereplői tudnak egymásról és információáramlás segíti az utolsó bérelt raklapot használó disztribútortól a raklap visszajuttatását az első ellátási láncban szereplő csatornatagig, aki ezeket a bérelt raklapokat használja. Ezesetben a köztes tagoknak viszonylag egyszerűbb adminisztrációs feladataik vannak, legfeljebb a raklapok minősítésével kell foglalkozniuk. Ennek a kialakításnak a gyenge pontja a raklapot természetes elhasználásával együtt járó raklaptörés. A raklaptörések számának minimalizálásának érdekében időközönként érdemes bevizsgálni, minőségi bizonylattal ellátni, javításra vagy selejtezni ezeket a raklapokat a bérbeadónál.

A másik lehetőség, hogy a bérelt göngyöleg cseregöngyölegje az egyirányú göngyölegcserét igénylő fuvarokhoz hasonlóan minden fuvar után a vissza induló fuvarszközzel együtt érkezik vissza minden fuvar esetében külön. Ebben az esetben a paletták kanbanként is funkcionálhatnak.

Ha a fuvar költségen belül az egy palettára eső díjat vizsgáljuk, nem szabad elfelejtenünk, hogy a tehergépjárművek az eltérő országokba eltérő útdíjat fizetnek, ha egy éven belül csak néhány göngyöleges fuvarja van az adott megbízónak, akkor az útdíj sem elhanyagolható. Ilyenkor érdemesebb a gyártó cégnek saját járműflotta fenntartása helyett az adott relációt ismerő szállítmányozót vagy fuvarszervezőt megbízni a feladattal saját szállítások helyett mind a direkt mind az ellenkező irányú fuvar esetében.

Ha csak kevés esetben szeretne bérelt raklapokat a például egy adott cég bérelt raklapokat házhoz szállíttatni, abban az esetben érdemes lehet a bérlő telephelyéig történő szállításban megállapodnia a raklapok bérbeadójával. Ez utóbbi esetben egy körfuvaros kiszállítás is könnyen megszervezhető.

Bármelyiket választjuk a fenti három megoldás közül, mindkét esetben szükségünk lehet az ellátási lánc mindegyik raktárában néhány olyan palettára, amelyeket kizárólag a törött raklapok pótlására használunk fel. Ezeket érdemes elkülönítve tartani akár élükre állítva valamelyik fal mellett az állványzat végében, ahol nem jellemző a targoncaforgalom.

A határátkelő helyeken történő várakozás viszont ködbér fizetési kötelezettséget eredményezhet, ha emiatt késedelem történik. Ezekre az eshetőségekre előre fel kell készülni.

Mindezeket az apróbb pontosításokat figyelembe véve elmondható, hogy a Zohu és Yandong csoportjai készítette képlet (lásd: melléklet 2. számú képlete) jól matematikai modell alapot biztosít az általuk ismert program számára, ami emeli annak használati értékét.

2. gyakorlati példa: tételezzük fel, hogy egy magyar raklap bérbeadó cégtől kívánunk 132 db EUR 1-es raklapokat bérbe venni egy soproni telephelyen. A raklapokat közúton fuvaroztatjuk ponyvás teherautóval. A közúti torlódások miatt a késedelmi idő 9 óra, amelyet miatt a beérkező raklapszállítmány 1 órával lekészte a reggel 8:00 órától délután 16:00 óráig kijelölt időkaput, amelyet a raktár a kiszolgálásra normál esetben biztosított. A szállítmány raklaposzloponként kötegelve épségben megérkezett a rendeltetési helyére. A fuvarparitás szerint a szállítás a soproni cég telephelyén történt meg. A ködbér összegétől a bérbevevő eltekintett, de a raktárban túlórárt kellett elrendelnie. A raklapot bérbe vevő cég költségei Zohu

és Yandong csoportjai készítette teljes költség képletet felbontva $C^{\text{bérbe vevő DDP}} = \Delta T^{\text{várakozási}} \times C^{\text{várakozási}} + C^{\text{raklap készlettartási}} \times n^{\text{raklapszám}} / m^{\text{halmozhatóság}} + \Delta T^{\text{késedelmi}} \times C^{\text{késedelmi}}$

+ raklap bérleti díj = $0 + C^{\text{1 raklapnyi tárhely}} \times 132 \text{ db raklap} / 12 \text{ raklapos halmozhatóság} + 1 \text{ óra késedelmi idő} \times 3 \text{ raktáros bruttó órabére} + \text{raklap bérlet díja} = C^{\text{1 raklapnyi tárhely}} \times 11 \text{ tárhely} + \text{késedelmi költség} + \text{raklap bérlet díja}$. A raklap tárhely fenntartási költsége ezután már könnye meghatározható, mivel tudja a raklapbérelő, hogy milyen díjon tud 1 raklap területnyi tároló helyet kiadni a polcrendszerben. A raklapbérlet díját a bérbeadó ajánlatából tudhatja meg.

A fenti példából látható, hogy a raklapokra való várakozás vagy a késedelem költsége még DDP fuvarparitás mellett is megmarad a raklapot bérelő költsége, amelyet csak nehezen tud áthárítani a bérbeadóra.

A fenti költségfüggvényből úgy juthatunk el a raklapvásárlás költségfüggvényig a szállítás teljesítés helyeként a raklapbérelő telephelyét figyelembe véve, ha értelemszerűen a raklap bérleti díj nullával egyenlő és megjelenik a raklap készlettartási költségében a raklap bekerülési értéke is, amit csak ebben a speciális esetben nem kell csökkenteni a szállítási költség díjával. Fontos megjegyezni, hogy az esetben, ha a szállítás teljesítés nem a címzett telephelyén történik meg, akkor külön tényezőként szerepel a raklapok szállítási költsége az egyenletben, amivel így csökkenteni kell a bekerülési értéket.

Ezeket az összefüggéseket figyelembe véve akár béreljük akár vásároljuk a raklapokat, észrevehetjük, hogy az így kapott költségfüggvényekből nem tudtuk teljesen kihagyni a földrajzi távolságot még úgy sem, hogy a szállítás költségét a feladóra hárítottuk. A néha gyakorlati esetekben fellépő várakozási vagy késedelmi idők a feladó és címzett közti nagyobb földrajzi távolságok esetében jóval nagyobbak lehetnek, mint amikor egy közeli raklapokkal foglalkozó vállalkozást választunk üzleti partnernek.

A fenti felvetésre megoldást jelenthet, ha az adott raklapokkal foglalkozó cég több helyen képez lerakatot a potenciális vevői kör közelében. Ez minden más többutas göngyölegre általánosítható, és annál inkább megéri több helyen is lerakatot képezni, minél kevésbé hasonlít a piac helyzete a szabadversenyre. Minél több lerakat jelenik meg egy adott terminál vagy ipartelep közelében, amely ugyanazzal a göngyölegfajtaival foglalkozik, mint a versenytársai, annál jobban közeledünk a piaci szabadversenyhez.

A közgazdaságtanból Marshall-kereszt néven ismert kereslet-kínálat függvények elemzésénél megtapasztalt egyszerű piaci önszabályozó jelenség tehát a raklapok és a többi

viszonylag alacsonyabb nettó árú göngyöleg esetében is működik. Ez a hatás a javíttatások és cserék szükségessége miatt a többutas göngyölegek esetében jóval erősebb, mint ahogy az egyutas göngyölegeknél megtapasztalható, mivel a természetes használat során a fizikai kopást valahogyan pótolni kell.

A többutas raklapot vagy más többutas göngyöleget eladó, javító vagy bérbeadó cégek szemszögéből a fenti gondolat kísérletet követve látható, hogy az olcsóbb többutas göngyölegek piaci árát nem befolyásolhatják nagy mértékben. Így viszont csak a lerakat helyének kiválasztásával tudják érdemben befolyásolni a nettó árbevételt. Köznapibb kifejezésekkel élve, a raklapos cégeknek azoknak a termináloknak és ipartelepeknek a szomszédságába érdemes települni, amelyek saját és partnercégei minél messzebb minél többet szállítanak többutas raklapok segítségével.

Hamar belátható, ha nem csak a göngyöleges cégek, de a többi kisebb beszállító is ezt a struktúrát követi, hogy a fejlettebb gazdasági térségek több beszállító céget vonzanak.

Ez a pozitív visszacsatolás tehát a következő negatív paradoxont hozza létre: a piaci szabadverseny miatt a kisebb beszállítók a termékük bérleti vagy eladási árát nem befolyásolhatják, ezért a költségeiket minimalizálva az OM vállalathoz közel telepednek le a lerakattal. Ez viszont tovább fokozza a fejlett és fejletlen gazdasági térségek közt infrastruktúrában megfigyelhető különbségeket, amely további nagyvállalatokat befolyásolhat a döntésben, hogy a fejlettebb régiókba települjenek.

A negatív paradoxon tehát az, hogy a beszállító cégek (köztük a többutas göngyölegekkel foglalkozó cégek) lokális szabadversenye globális szinten fejlettebb és fejletlenebb régiókat hoz létre, amely ellentétes hatású a szabadversennyel.

Az így kialakult negatív gazdasági paradoxonhoz hasonló jelenséget már korábban Karl Marx is felfedezett. Napjainkban a munkásságának egy részét meghaladottnak tekintjük. A paradoxon általa leírt utólagos kezelésénél léteznek jóval preventívebb módszerek.

Az állami szerepvállalás napjainkban sem elhanyagolható ennek a negatív paradoxonnak a kezelésében, de ez nem teljes államosítással történik, hanem közvetett módon, támogatásokkal ösztönzik a cégeket, hogy a fejletlenebb régiókba települjenek vagy éppen a fejlődő országokból vásároljanak. A fejletlen régiók felzárkóztatását célozzák akár az EU és a kormány által nyújtott támogatás a beruházásokra és az infrastruktúra fejlesztésre EU belföldi

térségek szintjén, akár a WTO által elfogadott preferenciális vámrendszer fejlődő országok esetében.

Bár a közgazdaságtanból tanult teljes profitfüggvény arra az axiómára épül, hogy a természeti erőforrások korlátlan mennyiségben rendelkezésre állnak, mára már ezt a matematikai modellt is kissé meghaladottnak tekintjük. A szegényebb gazdasági térségek állami intervencióval történő felfejlesztése kimondottan előnyös lehet a többutas raklapokkal foglalkozó cégek szempontjából. Nem csak a vevőkörüket bővíthetik az adott térségben létrehozott lerakat által, de sok esetben bőségesebb erőforrásokhoz is juthatnak, például jobb minőségű faanyaghoz.

4.3. A raklapok osztályozása

A használt EUR raklapokat három minőségi osztályba soroljuk, ezeket „A”, „B”, és „C” betűjellel jelezzük a nyilvántartásban.

Az EUR vagy EPAL raklap 4 sarkában találjuk a márkajelzéseket. A raklapátvétel során érdemes odafigyelnünk arra, hogy a 4 sarok közül legalább 2 egymással átlós sarokban jól látható legyen a márkajelzés, továbbá ezen átló egyik sarkában EUR vagy EPAL feliratú eredeti márkajelzés legyen olvasható. A két hosszanti oldalán középen található a licenz szám, a hitelesítő kapocs és javított raklap esetén a javítást végző licenz partnerek javítószeg.¹⁵ A használt EUR és EPAL raklapok esetében minden esetben fontos, hogy a javítást licensszel rendelkező partner végezze.

Az „A” minőségi osztályba sorolt használt többutas raklap a legjobb. Ezeket a raklapokat a válogatás során a legkönnyebb az új raklapokkal megegyező színükről megismerni. Még nincsenek elkoszolódva, szennyeződésmentesek és sehol nem állnak ki szálkák belőlük. A tuskók nincsenek elfordulva.

A „B” minőségi osztályú raklapokat másnéven szürke raklapoknak is nevezzük. Ezek kizárólag abban térnek el az „A” osztályba sorolt raklapoktól, hogy a többszöri használat miatt elszíneződtek.

A „C” osztályba sorolt használt raklapok a legrosszabb még elfogadható állapotban lévő raklapok. Ezek sötétre színeződtek, 1 centiméternél kisebb túlnyúlással megengedett a tuskók kis mértékű elfordulása. Legalább 1 szélső tuskón olvashatónak kell lennie a gyártó

¹⁵ [EPAL Qualita tsguide Faltblatt A4 HU 2017-1.pdf \(epal-pallets.org\)](#) Letöltés ideje: 2020.11.25.

márkajelzésének. Ebben a kategóriában előfordulhatnak szálkák és szilánkok. Előfordulhat egy-két leütött szögszál a raklapok sarkába, amelyek nem lógnak ki a rakodási síkból vagy oldalirányba a raklapról. A szögek leütése nem csak hivatalos javítóműhely számára engedélyezett, ezért kilógó szögek esetén javasolt ezek leütése.

A kategóriákba sorolás mellett fontos lehet megvizsgálnunk az automata gyártósorok raklap ellenőrző rendszerei által vizsgált feltételeket is. Ilyen feltételek vonatkozhatnak a raklaptuskók állapotára, a raklap magasságára vagy a rakodófelület alakjára. Minden esetben érdemes a partnercégek speciális igényeit figyelembe venni.

A tehergépjármű vezetők és az adott raktárban a raklap átvételével megbízott személy feladata, hogy a csereként kapott raklapokat csak a megfelelő minőségben vegye át. Ha az anyagmozgatás kézi segéderővel vagy targoncavezető által felügyelt targoncával vagy palettaemelővel történik, akkor ahhoz, hogy tartani tudjuk a 3 – 4 % körüli selejtarányt a raklapok esetében, érdemes inkább „A” és „B” kategóriájú raklapokat átvennie csereraklapként a kamionsofőröknek a partnercégektől.

IV. Következtetések

A visszatérő göngyölegek olyan eszközök, amelyek a hosszabb életciklusuk során a többszöri használaton keresztül adják át az értéküket a cégek által gyártott és értékesített termékeknek. Emiatt használatuk kimondottan előnyös az egyutas göngyölegekhez képest, ha az ellenirányú visszagyűjtésük, fuvarozásuk megoldható.

Minden olyan területen elterjed az alkalmazásuk, ahol ritka ezen többutas egységtrakományképző eszközök sérülése a szállítás során.

A visszagyűjtéssel kapcsolatban általánosságban véve empirikus tapasztalatokból levonható az a következtetés, hogy az ehhez használt fuvarszköz által felhasznált olcsó segédenergia vagy az ezen szállítóeszköz által fogyasztott olcsó energiahordozó segíti elő a többutas egységtrakományképző eszközök elterjedését.

Az EUR-1-es raklapok esetében alaposabban megvizsgáltuk, hogy milyen lehetséges költségek merülnek fel a használatbavételük során.

Saját kutatással primer és szekunder EUROSTAT forrásból gyűjtött adatok segítségével egyenesen arányos lineáris kapcsolatot találtam az országok erdőszültsége és ezen többutas

raklapok céges ügyfelek által elfogadott legalacsonyabb fogyasztói nettó árai között az adott országban belül.

Ez az összefüggés amiatt kimondottan érdekes, mert megállapíthatjuk belőle, hogy a kezdeti várakozásaimmal ellentétben nem az adott ország cégekre vonatkozó mutatói befolyásolják a visszatérő raklapok nettó fogyasztói árát.

Makrogazdasági szinten a cégek ár elfogadó magatartást mutatnak a magasabb minőségű faanyagból készült többutas paletták iránt.

Mikrógazdasági szinten fontos megállapítanunk, hogy a raklapokat gyártó cégek számára a minél közelebb eső minél jobb minőségű erdőterületek jelentenek előnyt. A raklapokat árusító vagy bérbeadó részéről az iparterületek közelsége előnyös ezen a gazdasági szinten.

A fogyasztók érdeke a minél többszöri használat, amely a minőségi igényükön keresztül átkötést jelent a mikro- és makrogazdasági szintek között, illetve köztes gazdasági szinten helyezhetők el. Köztes szinten a közgazdaságban elsősorban a nagyvállalatokat említhetjük. Az új raklapok vásárlói közül marketing szempontból piacszegmentálás során a nagyvállalatokat jelölném ki célcsoportnak.

A KKV szektor is fontos szerepet játszik a raklapvásárlások során, mint fogyasztói csoport, de inkább az „A” és „B” minősítésű használt többutas raklapok maradványértéken történő eladását, átvizsgálását és szükség esetén javítását követő viszonteladásokban játszhatnak kiemelt szerepet vevőként.

Összefoglalás

A többutas göngyölegek változatos alapanyagokból készülhetnek, de ezen alapanyagok közös jellemzője a tartósság. Az ezeket vásárló nagyvállalatok is ezt a szempontot helyezik előtérbe. Ez egyaránt előnyös környezetvédelmi és gazdasági szempontból.

A javítás helyett az olcsóbb nettó egységáru többutas göngyölegek esetében elterjedt az alapanyagában történő újrahaznosítás. A drágább göngyölegek esetén a cégek inkább a szakszerű javítást preferálják licensszel rendelkező javítást végző partnercégeknél.

A többutas göngyölegek változatos méretűek, egységárúak és kialakításúak lehetnek, amely a segítségükkel fuvarozott, illetve szállított áruk hordozhatóságát teszik lehetővé. Esetenként feladatuk lehet a velük hordozott áru és a környezet egymástól való elkülönítése.

A minőségi igények a többutas fa raklapok esetében a bemutatott módon nagyobb ár elfogadást eredményeznek, ha az alapanyag minőségi és mennyiségi szempontból egyaránt megfelelően áll rendelkezésünkre a faraklapok gyártásához.

Akármilyen többutas göngyölegről is beszélünk, minden esetben figyelembe kell venni a betétdíj, ár vagy bérletdíj kialakításánál a fogyasztó számára képviselt használati értéket is.

Ezen szempontok figyelembevételével az ellenirányú logisztikai folyamatoknál figyelembe kell vennünk a fogyasztó és az átvevő érdekeit is. Ez a minőségi osztályok kialakításán keresztül történhet meg.

Az így kialakított rendszer a göngyölegfajta kellően magas egységára esetén lehetővé teszi a licensszel rendelkező javítócégek megjelenését a piacon.

Az ismertetett mérések során EU tagországok erdősültsége és az ezekben az országokban fellelhető EUR 1-es vagy EPAL raklapok nettó eladási árát vizsgáltuk.

A túl gyantás raklap esete a túl magas alkuartalékkal nettó eladási egységár esetéhez hasonlóan csak egyszeri esetben fordult elő a 23 tagországgal végzett mérésben, amelyek esetében adatot találtam. Mivel egyedi esetekből nem vonhatóak le statisztikai következtetések, ezek gazdasági hatásait a továbbiakban nem vizsgáltam.

A 21 EU tagállammal végzett legrelevánsabb mérés szerint a tagországok erdősültsége átlagosan 21,48%-ban határozza meg az új EUR 1-es vagy új EPAL raklapok nettó eladási egységárát. Ez 1,48%-os hibával megfelel a körülbelül 20%-ot feltételező Pareto-elvnek.

Összefoglalva: Az egyutas raklapoknál magasabb minőségű többutas raklapok magasabb nettó fogyasztói ár elfogadást eredményeznek, ami ezen göngyölegek hosszabb élettartamával segíti a környezetbarát inverz logisztika gazdasági térhódítását. Emiatt további göngyölegfajták esetében is érdemes lehet ilyen irányban tovább haladni a fejlesztésekkel.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönöm a sok segítséget Mosonyiné Ádám Gizella belső konzulensemnek, Nagy László külső konzulensemnek, a munkahelyeimen és a szakmai gyakorlati helyemen minden munkatársamnak, a szűkebb családomnak: Vavra Tibornak, Vavra Tibornénak és Vavra Szilviának, a tágabb családi körben a rokonoknak és minden barátomnak, ismerősömnek és oktatómnak, akik hozzájárultak a logisztikai, csomagolástechnikai és gazdasági ismereteim gyarapításához.

Források:

Szakirodalmi források:

Alan McKinnon – Michael Browne – Maja Piecyk – Anthony Whiteing – Tom Charrett – Sarah Maynard – Fraser McLoad – Adrian Hickford: Green Logistics, 3. kiadás, Croydon, 2015, CPI, 340.o.

Dr. Bányai Tamás - Dr. Bányainé Tóth Ágota – Prof. Dr. Illés Béla – Dr. Tamás Péter: Ipar 4.0 és logisztika, Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informaitkai Kar, Miskolc, 2019, 92.o.

Horváth Annamária – Karmazin György – Bartha Péter: Nemzetközi árufuvarozás és szállítmányozás, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2014, 66.o.

Dr. Gubán Ákos - Dr. Bányai Tamás: Logisztika feltevések példák válaszok, SALDO Pénzügyi Tanácsadó és Informatikai Zrt., Budapest, 2013, 320.o.

Virág Barnabás - Hausmann Róbert – Kolok András Bese: A jövő fenntartható közgazdaságtana, 1. kiadás, Budapest, 2019, Magyar Nemzeti Bank, 154.o.

Paul A. Samuelson – William D. Nordhaus: Közgazdaságtan, III. Alkalmazott közgazdaságtan a mai világban 12. kiadás, Budapest, 1988, Közgazdasági és Jogi könyvkiadó. 965.o.

Szegedi Zoltán – Prezenszki József: Logisztika-menedzsment, 4. átdolgozott, bővített kiadás, i.v., 2017, Kossuth Kiadó 143.o.,155.o.

Az Európai Parlament és a Tanács: 94/62/EK irányelve (1994. december 20.) a csomagolásról és a csomagolási hulladékokról, 13/13 kötet, Strasbourg, 1994, Eur Lex, 351. o.,352.o.,353.o.

Szaccikkok:

Fuli Zohu IAENG csoport- Yandong HE IAENG csoport, Research on Pallet Scheduling Model with Time Windows and Uncertain Transportation Time, Engineering Letters, China, 2020 1-7.o.

Nagy Miklós, , Magyar csomagolási évkönyv, Magyarország, 2018, 35.o.

Phd. Dr. Nagy Judit, Magyar csomagolási évkönyv, Magyarország, 2018, 57.o.

Internetes források:

<https://transpack.hu/2014/06/27/rakodolapok-mint-az-egysegrakomany-kepzes-eszkozei/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://transpack.hu/2014/06/27/rakodolapok-mint-az-egysegrakomany-kepzes-eszkozei/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://transpack.hu/2014/06/27/rakodolapok-mint-az-egysegrakomany-kepzes-eszkozei/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<http://www.taroplast.hu/termekeink/muanyag-raklapok/800x1200x160-mm-es-elelmiszeripari-raklap-h1> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://muanyagraklap.com/t/np-h1-muanyag-raklap/>

<http://www.taroplast.hu/termekeink/muanyag-raklapok/800x1200x160-mm-es-elelmiszeripari-raklap-h1> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://muanyagraklap.com/t/np-h1-muanyag-raklap/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.manutan.hu/hu/mhu/muanyag-raklap-16-x-120-x-100-cm> Letöltés ideje: 2020.11.25.

http://www.plasztikverzum.shp.hu/hpc/web.php?a=plasztikverzum&o=rekesz_SHqL Letöltés ideje: 2020.11.25.

http://www.plasztikverzum.shp.hu/hpc/web.php?a=plasztikverzum&o=rekesz_SHqL Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2015/oktober/3853-a-palackozott-gaz> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2015/oktober/3853-a-palackozott-gaz> Letöltés ideje: 2020.11.25.

https://rch.railcargo.com/dam/jcr:b0f0cee9-9994-4924-a49f-25be4718ca35/4_kezikonyv_2011.pdf Letöltés ideje: 2020.11.25.

<http://www.logsped.hu/kontener.htm> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.oceanboxcontainers.com/20-ft/20-hc-dc-20-high-cube-dry-cargo-container/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

EPAL_Qualita__tsguide_Faltblatt_A4_HU_2017-1.pdf (epal-pallets.org)

<https://www.mnb.hu/arfolyamok> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.universalpallets.com/product-category/euro-pallets/>

<https://flagma.de/en/euro-pallet-so9804523-1.html> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.europallets.pl/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<http://www.raklaposholgyek.hu/raklapok.html> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://dum.bazos.cz/inzeraty/euro-palety/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://dom.bazos.sk/inzeraty/euro-palety/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

https://www.cdiseout.com/maison/r-palette+europe.html#_his_

<https://www.nettipakkaus.fi/uudet-kuormalavat/31-http-wwwnettipakkausfi-uudet-kuormalavat-31-kuormalava-eur-lava-uusihtml.html> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.willhaben.at/iad/kaufen-und-verkaufen/l/europalette?page=10>

<https://www.2ememain.be/l/bricolage-construction/q/palette+euro/>

<https://deal.by/Evropallety.html> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.dba.dk/soeg/?soeg=euro+pallet>

<https://laomaailm.ee/toode/eur-kaubaalus-1200-x-800-x-144-mm-templiga-uus/>
Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.mertzanidis.gr/%CE%A0%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%A4%CE%95%CE%A3> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.palletplaza.nl/product-tag/europallets-prijs/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.njuskalo.hr/gradevinski-materijal/drvene-paleta-euro-rabljene-oglas-13004753> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.paperseal.lv/lv/koka-euro-paletes-120x80-cm> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.paperseal.lt/lt/medines-euro-paletes-120x80-cm> Letöltés ideje: 2020.11.25.

https://www.ebay.it/b/Euro-pallet/bn_7006332118 Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.rotomshop.pt/paletes/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.olx.ro/oferte/q-euro-palet/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.amazon.es/palets-europeos/s?k=palets+europeos> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.industritorget.se/objekt/Eur-pall+nya+HT+KD+EPAL/27572/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

<https://www.reoamos.sk/euro-paleta-drevena-nova12-x-80-x-15-cm/d-3596/>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0352&qid=1621195895074&from=HU> Letöltés ideje: 2021.05.17..

https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_int001.html Letöltés ideje: 2020.11.25.

[EPAL_Qualita__tsguide_Faltblatt_A4_HU_2017-1.pdf \(epal-pallets.org\)](https://www.epal-pallets.org/EPAL_Qualita__tsguide_Faltblatt_A4_HU_2017-1.pdf) Letöltés ideje: 2020.11.25.

Melléklet:

1. számú képlet:

Forrás: Dr. Bányai Tamás, Logisztika feltevések példák válaszok, 7. fejezet, 320. o., 1. képlet

$$T = t_{\text{haszon}} + t_{\text{üres}} + t_{\text{rakodás}} + t_{\text{várakozás}}$$

2. számú képlet:

Forrás: Fuli Zhou és kutatócsoportja, Yandong He és kutatócsoportja, IAENG, Research on Pallet Scheduling Model with Time Windows and Uncertain Transport Time

Table 1 Variables and notations in the model

Var.	Notations
X_{ij}	Number of Pallets from the Supplier Outlet i (including Operations Center) to the Customer j
C_{ij}	Transportation Cost Per Unit from the Supplier Outlet i to the Customer j
C_i	Inventory Cost Per Unit for Supplier Outlet i
C_{ij}^e	Waiting Cost Per Unit when the Supplier i at the Customer j
C_{ij}^p	Punishment Cost Per Unit from the Supplier Outlet i to the Customer j when there is a Delay
T_{ij}	Transportation Time from the Supplier Outlet i to Customer j
D_j	Demand Amount for the Customer j
$[E_j, L_j]$	Time Window Requirement of the Customer j
ST_i	Inventory of the Supplier Outlet i
S_i	Supply Amount by the Pallet Supplier Outlet i
ST_i^0	Maximum Inventory of the Pallet Supplier Outlet i
TR_i	Transportation Ability of the Pallet Supplier Outlet i
ΔT_{ij}^e	Waiting Time of the Supplier Outlet i for Customer j
ΔT_{ij}^p	Delay Time of the Supplier Outlet i for Customer j

$$\text{Min } TC = \sum_{i=0}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} + \sum_{i=0}^m \sum_{j=1}^n \Delta T_{ij}^e C_{ij}^e P_{ij} + \quad (1)$$

$$\sum_{i=0}^m C_i ST_i + \sum_{i=0}^m \sum_{j=1}^n \Delta T_{ij}^p C_{ij}^p P_{ij}$$

s.t.

$$\sum_{i=0}^m X_{ij} = D_j \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq S_i \quad (3)$$

$$ST_i \leq ST_i^0 \quad (4)$$

$$ST_i = S_i - \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq TR_i \quad (6)$$

$$\Delta T_{ij}^e = \begin{cases} 0, & T_{ij} \geq E_j \\ E_j - T_{ij}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

$$\Delta T_{ij}^p = \begin{cases} 0, & T_{ij} \leq L_j \\ T_{ij} - L_j, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (8)$$

$$P_{ij} = \begin{cases} 1, & X_{ij} > 0 \\ 0, & X_{ij} = 0 \end{cases} \quad (9)$$

$$C_{ij}, C_i, C_j^e, C_j^p, E_j, L_j, T_{ij} \geq 0 \quad (10)$$

$$X_{ij}, S_i, ST_i, ST_i^0, T_i, D_j \in N \cup \{0\} \quad (11)$$

$$i = 0, 1, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

<https://dom.bazos.sk/inzeraty/euro-palety/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Franciaország

https://www.cdiseout.com/maison/r-palette+europe.html#_his_ Letöltés ideje: 2020.11.25.

Finnország

<https://www.nettipakkau.fi/uudet-kuormalavat/31-http-wwwnettipakkau.fi-uudet-kuormalavat-31-kuormalava-eur-lava-uusihtml.html> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Ausztria

<https://www.willhaben.at/iad/kaufen-und-verkaufen/l/europalette?page=10> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Belgium

<https://www.2ememain.be/l/bricolage-construction/q/palette+euro/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Bulgária

<https://deal.by/Evropalletey.html> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Dánia

<https://www.dba.dk/soeg/?soeg=euro+pallet> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Észtország

<https://laomaailm.ee/toode/eur-kaubaalus-1200-x-800-x-144-mm-templiga-uus/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Görögország

<https://www.mertzanidis.gr/%CE%A0%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%A4%CE%95%CE%A3> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Hollandia

<https://www.palletplaza.nl/product-tag/europallets-prijs/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Horvátország

<https://www.njuskalo.hr/gradevinski-materijal/drvene-paleta-euro-rabljene-oglas-13004753> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Lettország

<https://www.paperseal.lv/lv/koka-euro-paletes-120x80-cm> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Litvánia

<https://www.paperseal.lt/lt/medines-euro-paletes-120x80-cm> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Olaszország

https://www.ebay.it/b/Euro-pallet/bn_7006332118 Letöltés ideje: 2020.11.25.

Portugália

<https://www.rotomshop.pt/paletes/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Románia

<https://www.olx.ro/oferte/q-euro-palet/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Spanyolország

<https://www.amazon.es/palets-europeos/s?k=palets+europeos> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Svédország

<https://www.industritorget.se/objekt/Eur-pall+nya+HT+KD+EPAL/27572/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Szlovénia

<https://www.reoamos.sk/euro-paleta-drevena-nova12-x-80-x-15-cm/d-3596/> Letöltés ideje: 2020.11.25.

Népsűrűségek

https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_int001.html Letöltés ideje: 2020.11.25.

NYILATKOZAT

Alulírott VAVRA ZORÁN büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerezés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2021. év 05. hónap 27. nap

Vavra Zorán

hallgató aláírása

Nyilatkozat a szakdolgozat státuszáról (nyilvános, bizalmas)

Alulírott VAVRA ZORÁN (Neptun kód wiyg0r) a
Többitas reklapok és más gőnyálegek

című szakdolgozatommal/záródolgozatommal (továbbiakban mű) kapcsolatban az alábbiakról nyilatkozom:

- Kijelentem, hogy a mű BGE Dolgozattár repozitóriumába való feltöltésével más jogát nem sértem. Tudomással bírok arról, hogy az Egyetem a szerzői jogok meglétét nem ellenőrzi.
- Nyilatkozom, hogy a mű (a megfelelő rész aláhúzandó)
 - a bizalmas
 - a nyilvánosság számára hozzáférhető.
- Tudomásul veszem, hogy
 - szerzői jogsértés esetén az Egyetem az érintett dokumentum elérhetőségét a szerzői jogsértés tisztázása idejére átmenetileg korlátozza,
 - szerzői jogsértés esetén az érintett művet a Repozitórium adminisztrátora a Repozitóriumból haladéktalanul eltávolítja,
 - amennyiben a dolgozatomat a nyilvánosság számára hozzáférhetővé teszem, az egyetem a dolgozatot az interneten a nyilvánosság számára hozzáférhetővé teszi. Hozzájárulásom – szerzői jogaim maradéktalan tiszteletben tartása mellett – nem kizárólagos és időtartamra nem korlátozott felhasználási engedély.

Kelt: BUDAPEST 2021.05.27.

Vavra Zorán

hallgató

s.k.