

OTDK-dolgozat

2023

**Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar**

**Egy nagyvállalat raktári folyamatainak fejlesztése a teljes országos diszt-
ribúció kielégítése érdekében**

**Developing a large company's warehouse processes to satisfy the full
national distribution**

Kurucz Bianka

**Konzulensek: Dr. Török Erika
Bereczki Csaba**

Kézirat lezárásának dátuma: 2021. 11. 04.

Tartalom

BEVEZETÉS	4
1.1. A RAKTÁROZÁS FOGALMA	5
1.2. RAKTÁROZÁS ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA	6
1.3. ÉLELMISZER-RAKTÁROZÁS	8
1.4. RAKTÁRTECHNOLÓGIA	9
1.4.1. <i>Folyamatok</i>	9
1.4.2. <i>Tárolási rendszer</i>	10
1.5. KÉSZLETEK ÉS TÍPUSAI	12
1.5.1. <i>Biztonsági készlet</i>	12
1.5.2. <i>Ciklus készlet</i>	12
1.5.3. <i>Szállítás alatti készlet</i>	12
1.6. LEAN SZEMLÉLET	13
2.1. ÁLTALÁNOS BEMUTATÁS	16
2.2. DISZTRIBÚCIÓS LOGISZTIKA	17
2.3. SZILK RAKTÁR	21
2.4. PROBLÉMA FELVETÉSE	23
3.1. BETÁROLÁS	28
3.2. KAMIONPAKOLÁS	29
3.3. MAGASEMELÉSŰ TARGONCÁK KAPACITÁSÁNAK VIZSGÁLATA	30
3.4. ESZKÖZ HASZNÁLAT HATÉKONYSÁGA	31
3.5. KOMISSIÓZÁS	32
3.6. AZ ÁLLVÁNYRENDSZER KIHASZNÁLTSÁGA	36
3.7. RAKTÁR KIHASZNÁLTSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA	36
4.1. EREDMÉNYEK	39
4.2. JAVASLATOK	40
ÖSSZEFOGLALÁS	41
ÁBRAJEGYZÉK	3
IRODALOMJEGYZÉK	42

Ábrajegyzék

1. ábra: Raktárak a vállalat anyagáramában. (Saját szerkesztés, [4] 13. o. alapján)	6
2. ábra: Kihelyezett raktár típusai ([4], 18. o.)	7
3. ábra: Közvetett és közvetlen elosztás ([4], 19-20.o)	8
4. ábra: Raktári folyamatok kapcsolata ([4], 22. o)	10
5. ábra Tárolási technikák ([9], 34.o)	11
6. ábra Értékfolyamat térkép elemei és példa ([15])	14
7. ábra Területenkénti kiszállítási sűrűség (Céges szerkesztés)	17
8. ábra Pick Logisztikai kft. alatti szállítási irányok – tájékoztató jellegű (Saját szerkesztés)	18
9. ábra Logisztikai szolgáltató alatti működési ábra – tájékoztató jellegű (Saját szerkesztés)	19
10. ábra Logisztikai szolgáltatók teljesítménye működésük éveiben, április-november (Saját szerkesztés, [16] 29. o. alapján)	20
11. ábra SZILK alatti szállítási irányok – tájékoztató jellegű (Saját szerkesztés).....	20
14. ábra SZILK részletes folyamatábrája (Saját szerkesztés).....	23
15. ábra: Előrejelzési pontosság 2010-2020 (Saját szerkesztés)	24
16. ábra Jelen és terv állapot adatainak ábrázolása (Saját szerkesztés).....	25
17. ábra Folyamatábra a mérés elvégzésének lépéseire	27
18. ábra Kamion kitárolás mérési adatai (Saját szerkesztés).....	28
19. ábra Kamion kitárolások ábrája az emberek száma szerint (Saját szerkesztés)	29
20. ábra Eszközhasználatra irányuló mérések (Saját szerkesztés)	31
21. ábra Mért eredmények hisztogram ábrázolása (Saját szerkesztés).....	32
22. ábra Tételszám eltérés (Saját szerkesztés).....	33
23. ábra: Boltok finomkomissiózásával töltött idő és dolgozószám (Saját szerkesztés).....	34
24. ábra: Létszámemeléssel finomkomissiózáskor nyerhető idő (Saját szerkesztés).....	34
25. ábra Állványblokkoknál kimaradó helyek, (Saját szerkesztés)	37
26. ábra Eredmények táblázatos megjelenítése (Saját szerkesztés)	39
27. ábra Fejlesztésekkel lecsökkenő munkaidő (Saját szerkesztés).....	40

Bevezetés

A logisztika alapvető követelménye, hogy a vevők igényei megfelelő minőségben és időben ki legyenek elégítve. Az ellátási lánc szakaszai – a beszerzés, a termelés és az értékesítés – különböző raktárban kapcsolódnak össze, mint az alapanyag-, a félkészáru- és a készáru raktár, ezért a raktározás minden cég folyamataiban meghatározó szerepet tölt be, mint az áru- és az információáramlás gócpontja. A hatékonyan működő raktárakkal a cégek rengeteg költséget és időt tudnak megspórolni, piacképesebbek lehetnek, emiatt is érdekes a vizsgált kérdés felvetése.

Dolgozatomban a Pick Szeged Zrt. jelenlegi raktározási folyamatait és azok fejlesztési lehetőségeit vizsgálom. A fejlesztések idő és hely alapú megközelítését tartom fontosnak jelen esetben, amiatt, hogy egy megnövekedett készletet munkaidőn belül adott helyen a raktár, hogy tudná kezelni.

A vizsgálat során választ keresek arra, hogy a Pick Szeged Zrt. által bérelt raktár Szegedi Ipari Logisztikai Központi raktár (későbbiekben SZILK) képes lenne-e a teljes országos disztribúció kielégítésére és minél hatékonyabban tudjon működni. Céлом a megfelelő szakirodalom feldolgozásával konkrét megállapítást nyerni a kérdéssel kapcsolatosan.

A dolgozat elején általános oldalról közelítem meg a raktározást, hogy az évek során hogyan is határozták meg. Megemlítem a fontosabb fogalmakat és kapcsolatukat. Tekintettel arra, hogy a Pick Szeged Zrt. élelmiszeripari cég, kitérek az élelmiszerraktározás különlegességeire is. A készletek fontosságát, illetve típusait is bemutatom és a lean szemlélet jelenlétét, illetve szerepét a raktározásban. Ezt követően a Pick Szeged Zrt.-t és a cégnél az ellátási láncot mutatom be, illetve a felvetett kérdés aktualitása miatt szükséges, a korábbi raktározási folyamatokat és kapcsolataikat említem meg. Majd kifejtem a méréseimet, számolásaimat, amelyekben a raktár összes folyamatát vizsgálva folyamatfejlesztési lehetőségeket keresek, illetve, hogy azokkal mennyi időt lehetne megspórolni.

Tekintettel arra, hogy első körben a megválaszolendő kérdés csak a raktár képességéhez köthető a felső vezetés számára, emiatt pénzügyi oldalról nem vizsgálom a kérdést. Természetesen a szükséges fejlesztéseknek költségvonzata van, azonban a munkámban erre külön nem térek ki.

A dolgozatom legvégén összesítem a fejlesztési lehetőségeket a méréseim és számolásaim eredményét, javaslatot teszek további vizsgálati lehetőségekre és egy konkrét konklúziót, megállapítást adok a fő kérdés megválaszolására, hogy véleményem szerint a Pick Szeged Zrt. SZILK raktára képes lenne-e a teljes országos disztribúció kielégítésére.

1. Irodalom feldolgozása

1.1. A raktározás fogalma

Stock és Lambert 1998-as megfogalmazása szerint a raktár az ellátási láncban a termékeket, a gyártási, illetve felhasználási pontokon és/vagy azok között tárolja, és az ott tároltakkal kapcsolatban információkat ad. [1]

A raktári feladatok bővülésével ez a fogalom azzal egészül ki, hogy ezeken a pontokon nem csak tárolás történik, hanem a megrendelő igénye alapján manipulációs tevékenység is, és ezekről is információadás. [2]

Szegedi és Prezenszki 2017-ben magának, a raktározásnak, mint valamely folyamatrendszer alrendszerének azt az oldalát közelíti meg, hogy a sajátos berendezéseivel a készletek állagát megóvjá, áramlatokat összehangolja, és szükség szerint kiegyenlíti. Illetve megemlíti, hogy a raktárakat nem csak, mint épületek, hanem komplex létesítményként kell kezelni, hiszen van belső folyamatuk és külső kapcsolatuk. [3]

A két alapfunkcióját differenciálhatjuk a raktárnak, amik a tárolás és az ellátás. A tároláson belülré soroljuk az áru átvételét, raktáron belüli anyagmozgatását és magának az árunak a rövidebb-hosszabb ideig történő állagmegőrző raktározását. Az ellátás funkciója a belül a raktári kiadás két fontos elemét a *kommissiózást*, más szóval árumérést és az *expediálást*, azaz megrendelések szerinti összerendezést értjük. [4] A kommissiózás során kell biztosítani a megrendelők igényeinek pontos kielégítését a lehető legrövidebb idő alatt. Ez a folyamat a raktározási folyamat legösszetettebb és legkritikusabb része, hiszen közvetlen hatása van a kiszolgálási szintre és a raktározás költségeire. [5] A kézi kommissiózás alapvetően lassú folyamat és korlátozott vertikális irányban.

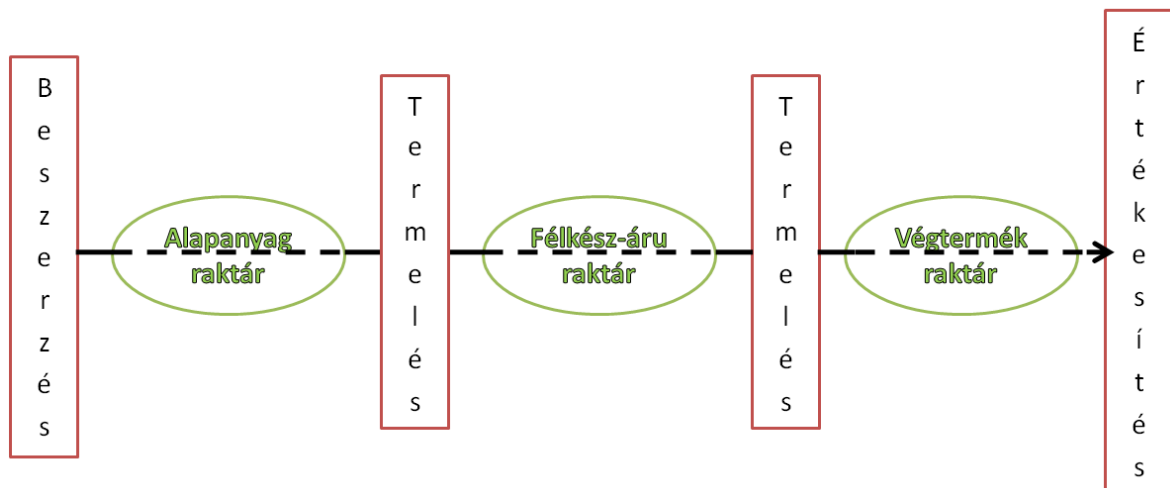
Raktárak működésénél fontos megemlíteni az információáramlás fontosságát. Alapvetően az anyagmozgással ellentétes irányú, visszajelzést ad a korábbi folyamat elemnek. Kommissiózás esetén például adott termékből hány darab került kivételre, melyik dedikált helyről, vagy kiszállításkor, hogy melyik termékből mennyi lett kiszállítva. Ezeknek a visszacsatolásoknak köszönhetően a tervező kolléga mindig pontos készlet információt lát és a későbbiekben ezen információk tudatában tud tervezni a jövőre nézve. Illetve ezen adatokból például forgási sebességre irányuló kimutatást lehet készíteni.

1.2. Raktározás általános bemutatása

Az optimális az ellátási láncban az lenne, ha folyamatos áruáramlás valósulna meg az egymást követő elemek között, és az adott elemek determinisztikus kapcsolatban állnának, azaz az áru kibocsátás és fogadás azonos ütemű lenne. Azonban ezeket rengeteg olyan tényező befolyásolja, ami nem teszi lehetővé közvetlenül ezt a kapcsolatot.

Ezeknek az ütemkülönbségek kiküszöbölésére a legalkalmasabb a készlettartás. Ezeknek a folyamatba való beillesztése a raktározás.

Az ellátási láncban belül elkülönítünk alapanyag-, félkészáru-, készáru- és kereskedelmi raktárt. Sokszor ezek a raktárak fizikailag nem jelennek meg külön, sőt az is előfordulhat, hogy összevonva tűnnek fel. Tehát megállapítható, hogy a raktározás több helyen becsatlakozik az ellátási lánc folyamataiba, és megjelenik a két fő funkciója, amiknek összhangban kell, hogy működjenek, ezek a tárolás és az ellátás, ahogy Némon is említi. [4]



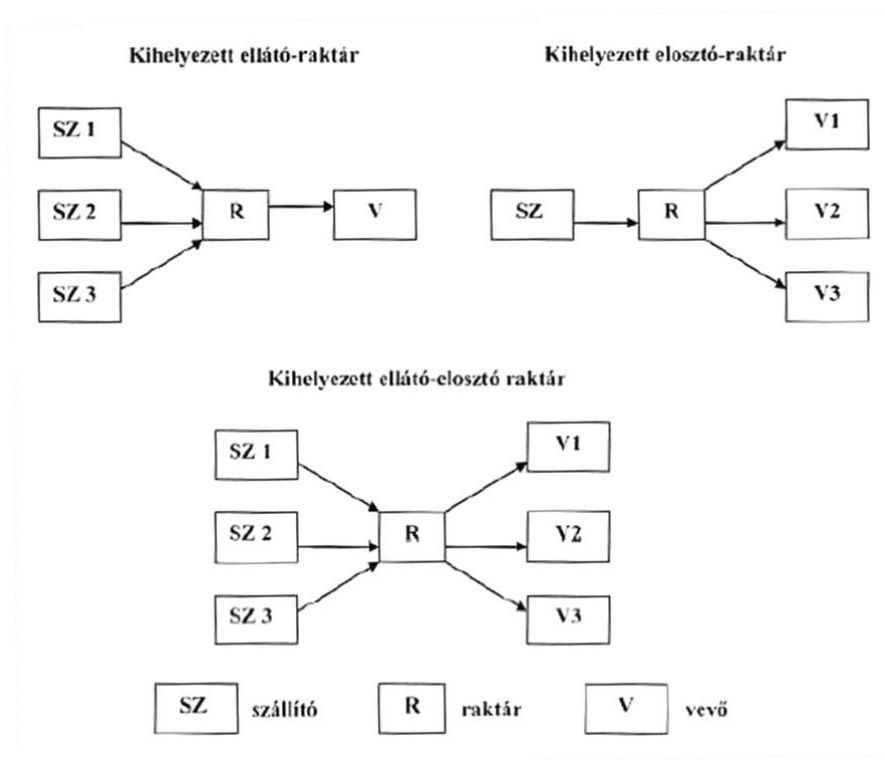
1. ábra: Raktárak a vállalat anyagáramában. (Saját szerkesztés, [4] 13. o. alapján)

Az alapanyag raktárak a termelő- vagy szerelőüzem bemeneti oldalán található, míg a készáru raktár a kimeneti oldalon, de akár egy külön létesítmény is lehet. Félkész raktárak műveletek között található. Kereskedelmi raktárak azok a készáru raktárak, amelyek az értékesítési hellyel közvetlen kapcsolatban vannak, ekkor az elosztás a cég logisztikájának része lesz.

Ezek áruáramlás szempontjából egymást követik. A tárolási funkció állapot megőrzést jelent, addig, amíg az ellátási vagy felhasználási fázis jön. Prioritások tekintetében az ellátás az elsőbrendű, hiszen a vevők igényének kielégítése minden vállalat számára a legfontosabb.

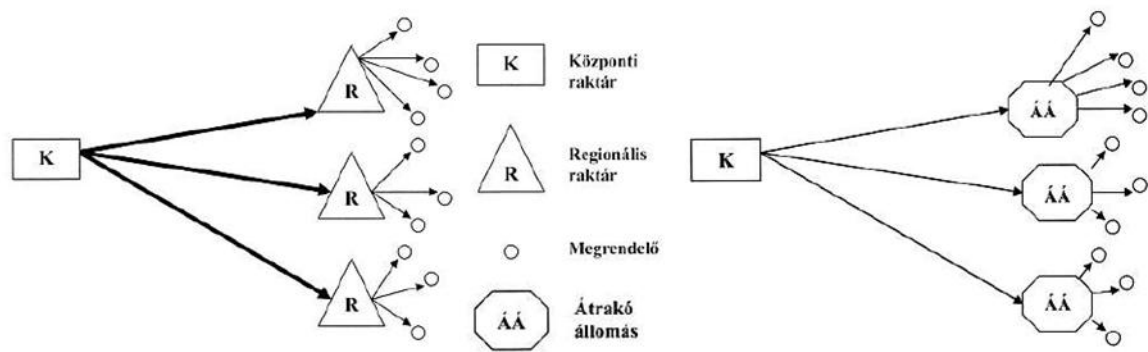
A raktározás működhet saját szervezésben és kiszervezéssel (outsourcing-gal) is. Ennek a kérdését általában a vállalati stratégia határozza meg. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a nagyvállalatok szívesebben alkalmazzák a kiszervezést, azaz egy külső logisztikai szolgáltató végzi el a raktározási feladatokat, míg a kis – és középvállalatok inkább a saját szervezést preferálják.

Outsourcing raktárak lehetnek kihelyezett ellátó- raktárak, kihelyezett elosztó-raktárak és kihelyezett ellátó-elosztó raktárak, ahogy a 2. ábrán is látszik. A kihelyezett ellátó-raktár esetében több szállító a vevőhöz egy raktáron keresztül juttatja el az áruját. A kihelyezett elosztó-raktár esetében egy szállító áruja kerül elosztásra több vevőnek a raktárból. És végül a kihelyezett ellátó-elosztó raktár esetén több szállító áruja kerül elosztása több vevőhöz, ez teszi a raktár üzemeltetését gazdaságossá. Ezek a raktár koncentráció csoportjába tartoznak, ami a vállalatok közötti áruáramlással foglalkozik.[4]



2. ábra: Kihelyezett raktár típusai ([4], 18. o.)

Raktározás egy másik jellemzője a raktár centralizáció, ami szempontjából megkülönböztetünk közvetlen és közvetett elosztást, ez mutatja be a 3. ábra. Közvetett elosztás azt takarja, hogy az áru több lépcsős raktározáson esik át, tehát van raktárból raktárba szállítás. Ennek a típusnak a hátránya, hogy mivel alapesetben minimum két raktár van, a központi- és a regionális raktár, ahol készletet tartunk, ezért összességében magas készletszinttel működik. [4]



3. ábra: Közvetett és közvetlen elosztás ([4], 19-20.o)

Közvetlen elosztás esetén a regionális raktárakat átrakó állomások, más néven cross-docking raktárak váltják fel. Ezek lényege, hogy készletet nem tartanak, hanem úgy érkeznek be az áruk, hogy csak járművet kell, hogy váltson, megbontani és betárolni nem kell. Ez nagyban gyorsítja a folyamatot, azonban főleg testreszabott termékeknél alkalmazható és nagyfokú pontosságra van szükség a termékek komissiózásakor.

A cross-docking raktárak a hét fő veszteségeit kiküszöbölik, emiatt lean szempontjából ezek a legfejlettebbek. A 6. fejezetben kitérek még ezekre a veszteségekre. [4]

1.3. Élelmiszer-raktározás

Élelmiszer raktározásakor az élelmiszer-biztonságot figyelembe kell venni, mikrobiológiai, kémiai anyagok, fizikai szennyeződések szempontjából, azaz biztosítani kell, hogy a fogyasztóra ne legyen ártalmas. Emiatt az félkész áru élelmiszerraktárakban hajháló, szakállvédő, indokolt esetben kesztyű, tiszta munkaruha viselése kötelező. Azokban a raktárakban, ahol az élelmiszer már kétszeres csomagolással rendelkezik nem indokolt a hajháló szakállvédő, kesztyű viselése, hiszen ebben az állapotában a termékkel már képtelenség, hogy érintkezzen ilyesféle idegen anyag.

Rendszeres rovar és rágcsáló mentesség ellenőrzése a raktár területén szintén nagyon fontos. Ennek érdekében építik ki a HACCP rendszert, ami egy kockázatelemző rendszer, erre épülnek a minőségbiztosítási rendszerek, mint például az ISO 9001, amit az ISO 22000 tovább egységesít egyéb szabványokkal.

ISO, International Organisation for Standardisation, azaz Nemzetközi Szabványügyi Szervezet adja ki azokat a szabványokat, amelyek egy szervezet minőségmenedzsmentjére vonatkoznak. Általános előírásokat tartalmaz, amelyeket rendszeresen felül kell vizsgálni és fejleszteni.

Az ISO 22000 az Élelmiszerbiztonsági Irányítási Rendszer (ÉBIR) tanúsítása, melynek célja az egész világon elfogadott követelmények meghatározása, amivel segíti az élelmiszerlánc szereplőit biztonságos élelmiszerellátás terén. [6]

Kiemelt fontosságú élelmiszerek raktározásánál a minőség megőrzési idő, hiszen az áruk alap esetben a gyártástól a lejáratig eltelt idő 2/3-át a boltban kell, hogy töltsék. Ez azt jelenti, hogy ha egy párizsi 0. napon lett legyártva és 30 nap a fogyaszthatósága, akkor a 10. napon a boltban kell lennie.

Az FMCG (Fast-Moving Consumer Goods), azaz gyorsan forgó fogyasztási cikkek közé tartoznak olyan termékek, amelyeknek magas a fogyasztói igénye, állandó napi kereslet van rájuk vagy romlandó az áru, rövid a minőségmegőrzési idejük. Maga az elnevezés alatt beszélhetünk élelmiszerek (Food) és nem élelmiszerek (Non-food) csoportjáról. Nem élelmiszer gyorsan forgó cikkek csoportjába tartoznak a minden nap használt termékek például kozmetikumok, tisztálkodási- és tisztító szerek, ezek iránt állandó a kereslet. Ebbe a szektorba tartozók alapelve a FIFO (First In First Out), aminek a lényege, hogy azt a terméket adjuk ki előbb, ami előbb is érkezett. A másik alapelv a FEFO (First Expired First Out), ennek a lényege, hogy a korábbi lejáratú terméket adják ki hamarabb. [7]

Olyan termékeknél, amik hűtést igényelnek, nem szakadhat meg a hűtési lánc. Tehát a raktár egész területén megfelelő tárolási hőmérséklet kell, hogy legyen, illetve ellenőrizni kell a szállító jármű hőmérsékletét, hogy még a felpakolás során és utána se szakadjon meg. Ellenőrizni kell még a jármű tisztaságát is, szennyezett (például raklaptörmelékes), idegen szagú (például mosószer illatú) járműbe a pakolás megtagadható.

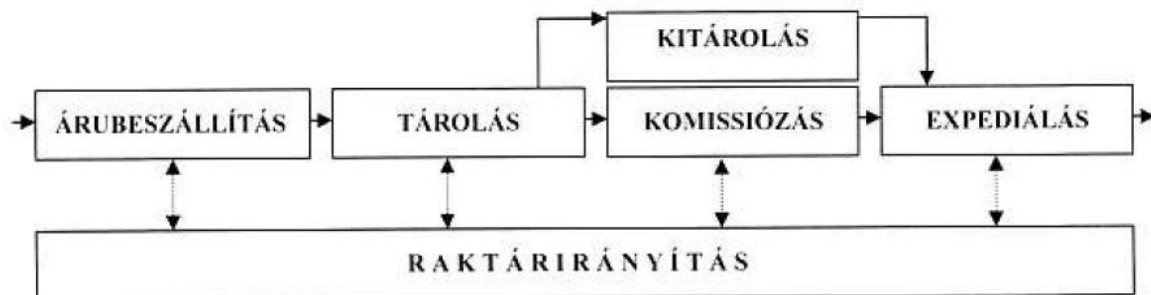
1.4. Raktártechnológia

A raktár működésének összes körülményeit magába foglaló fogalom. Ide tartozik a raktárban zajló folyamatok, az irányítási-, a tárolási- és a kommissiózási rendszer, a technikai eszközrendszer, a munkaerő szükséglet és a raktár külső kapcsolatrendszere.

A raktározási technológia szerint megkülönböztetünk egyedi darabárut és egységgrományba foglalt darabárukat. Ez a két csoport között található a gyűjtőcsomagolás, ami lényegében darabáruk összeállítása, ez általában kézi mozgatású. [4]

1.4.1. Folyamatok

A raktárakban négy folyamat lelhető fel, ezek az árubeszállítás, a tárolás, a kommissiózás és az expedálás. Ezek áru- és információáramlási kapcsolatban vannak. Ezt a kapcsolatot jól szemlélteti az 4. ábra. [4]



4. ábra: Raktári folyamatok kapcsolata ([4], 22. o)

Az árubeszállítás magába foglalja a jármű fogadását, annak kipakolását, a beérkező áru minőségének ellenőrzését, akár mintavétel formájában, az áruk bevételezését a rendszerbe, ha nem tárolási egységként érkezett, akkor annak a képzését, és betárolásra előkészítését.

A tárolás az áruk adott ideig történő megőrzését jelenti. Nagyon fontos a megfelelő tárolótér kialakítása a raktárban, ugyanis jó elrendezéssel befolyásolni lehet egyéb folyamatokat, például a tárolótérben történő anyagmozgatást, illetve akár a tárolótér kihasználtsági fokát is növelni lehet.

A kommissiózás a megrendelések alapján történő árukiszedést jelenti. Feladatai az áru megkeresése, azonosítása, kiszedése és az ellenőrzés. Két fajtája lehet statikus és dinamikus, amelyek között az a különbség, hogy az áru hogyan kerül kivételre. Statikus kommissiózás esetén a dolgozó megy és megkeresi az árut a tárolótérben, míg dinamikus kommissiózás esetén az áru megy az emberhez egy úgynevezett manipulációs térbe.

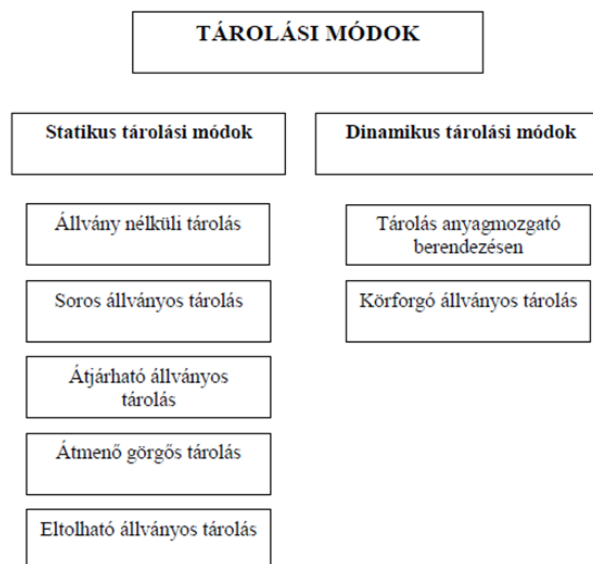
Expediálás a kitárolási feladatok gyűjtő neve, gyakran a betároló gépekkel végézik, ezzel növelve a gépek kihasználtságát. Az expediálás feladatai közé tartozik maga a kitárolás, az ahhoz tartozó utasítás, a rendelés összeállítása, az árukiadás és a kiadott áru nyilvántartásba vétele. Azaz a megrendelt árumennyiség szállításra alkalmas állapotba hozatala, mind rendezés mind kigyűjtés tekintetében. [8]

Az információáramlás a menedzsereknek és az adminisztrátoroknak fontos, hiszen ez alapján tudják összehangolni az ellátási lánc többi folyamatával. Ezek az információk és feldolgozásuk teszik lehetővé, hogy a raktár minél hatékonyabban működjön, és hogy a vevők is pontosabb információkat kapjanak. [4]

1.4.2. Tárolási rendszer

Ahogy az 5. ábrán is látszik, a készletek tárolására az áru jellege alapján megkülönböztetünk statikus- és dinamikus tárolási módot. A statikus tárolási módhoz tartozik az állvány nélküli tárolás, a soros állványos tárolás, az átjárható állványos tárolás, az átmenő görgős- és az eltolható állványos tárolás. Ennél a tárolási típusnál a készlet minden egységéhez

közvetlenül hozzá tud férni a dolgozó. A dinamikus tárolási módhoz az anyagmozgató berendezésen történő tárolás és a körforgó állványos tárolás tartozik. Ennél a típusnál az állványon lévő áruk változtatják a helyüket egy-egy egység kivétele vagy betételekor. [4] Az állvány nélküli tárolás azt jelenti, hogy az egységrakományok egymáson vannak elhelyezve, nem állványrendszerben, mint a soros állványos tárolás esetén. Ennél a tárolásnál különösen fontos az egymásrapakolhatóság megválasztása, hogy az egységek ne károsítsák egymást halmozáskor.[8] Az átjárható állványos tárolásnál a tárolás a tároló peremen történik, úgy, hogy az állványok közvetlen egymás mellett helyezkednek el. Eltolható állványos tárolásnál a termékek sínen mozgó állványfalakba kerülnek, amelyek az alapján mozgathatók, hogy honnan történik a mozgatus. Átmenő görgős állványos tárolásnál görgős, adott lejtési szögű csatornákba kerülnek a termékek. Átjárható, eltolható és az átmenő görgős állványos tárolás esetén is az alapterület és a térfogat-kihasználás is jó kihasználási százalékot eredményez. [10]



5. ábra Tárolási technikák ([9], 34. o)

Tömbtárolást egyedi darab vagy egységrakomány esetén, illetve kis termék fajtaszám esetén használjuk. Lényege, hogy szorosan egymáshoz helyezett egységrakomány tömbök között van közlekedési folyosó. Alapterület és térfogat-kihasználtsága nagyon jó, kihasználtsági tényezője 70-90%. Soros tárolás esetén minden tárolóhely megközelíthető, kihasználtsági tényezője 30-50%, azonban kétsoros elrendezés esetén 60-70%-ra növelhető. Vegyes tárolást olyan raktárakban alkalmaznak, ahol előfordul nagy mennyiségű homogén és inhomogén árukészlet is. Tömb- és soros tárolóterületek nagyságának arányától függően a kihasználtsági tényezője a vegyes tárolásnak 50-70%. [3]

1.5. Készletek és típusai

A készletek azok a mennyiségek, amelyeket a folyamatok megszakítás mentessége, a termékek folyamatos áramlása miatt tartunk, hiszen ezek rugalmassá teszik a rendszert. Készletek tartásával egy vállalat könnyebben tud reagálni a váratlanul fellépő problémákra és versenyképesebb lesz. [8]

A készletek azonban lekötött tőkét jelentenek, emiatt fontos a megfelelő szint tartása, ráadásul magasabb készletszintnél jelentősen megjelennek a teljes készleten tartás egyéb költségei, mint például a mozgatás, a tárolás, az amortizáció. Egy idő után például a túl magas készletszint felhalmozódáshoz vezethet, ami pedig egy élelmiszer raktárban akár az áru kiadását, idő túllépés miatt, szavatossági időhöz köthető kiadhatósági idő miatt ellehetlenítheti.

Különbőféle célokra más-más típusú készleteket tartunk, ezeket és funkcióikat fejtem ki a következő alfejezetekben.

1.5.1. Biztonsági készlet

A biztonsági készlet egy olyan többletkészlet, melyet váratlanul, előre nem becsülhető igény, esetleges probléma miatt felmerülő hiány lekezelésére tartanak. [11] Ilyenek lehetnek előre be nem jelentett akció miatti nagyobb vevői igény, szállító jármű problémája, ami miatt a készlet nem tud időben beérkezni a kiadáshoz képest.

1.5.2. Ciklus készlet

A ciklus-készlet megadja, hogy két rendelés közt eltelt idő alatt mennyi az általában szükséges mennyiség. Ezzel pótoljuk a legutóbbi rendelésbeérkezés óta fogyott készletet. [11] Olyan vállalatoknál, ahol a termelés nem függ közvetlen a vevői kereslettől a ciklus készlet mindig állandó, hiszen mindig ugyan annyi alapanyag fogy, amit vissza kell pótolni.

1.5.3. Szállítás alatti készlet

Ahogy a neve is konkrétan mutatja, az adott pillanatban szállítás alatt lévő készletet jelenti, amelyek már elhagyták az eladó területét, de a vevőhöz még nem érkeztek be. [11] Ezzel a készlettel nem lehet kalkulálni, hiszen a hátralévő út folyamán rengeteg minden történhet a szállító járművel, ami akár egy termelő vevői vállalatnál gyártás csúszását is eredményezheti, ha nem elegendő esetleg a biztonsági készlet.

1.6. Lean szemlélet

A *lean*, mint fogalom nem más, mint az emberek, a folyamatok és a rendszerek fejlesztése, annak érdekében, hogy a vevő igények teljesítése a lehető legkisebb erőforrás felhasználásával történhessen, tökéletesre való törekvéssel és a veszteségek csökkentése által.[12]

A lean szemlélet szerinti átalakuláshoz és hasznosításához elengedhetetlen az 5 alapelv bevezetése ingadozások, a túltermelés és a veszteségek csökkentése.

Az öt alapelv közül először meg kell határoznunk, hogy mi az érték, mi az, amiért a vevő hajlandó fizetni és a hiánya elégedetlenséget szül. Az érték lehet minőségre, szállításra, árra vagy biztonságra kritikus.

Második lépésként az értékfolyamatot kell vizsgálni. Ide tartoznak az információs és anyagáramlási folyamatok. Az értékfolyamat során olyan tevékenységet végzünk, amelyek szükségessé teszik a megfelelő termék előállításához, kiadásához a vevő igénye szerint.

Meg kell nézni, hogy melyik az a folyamat vagy mozdulat, ami értékteremtő, azaz hozzájárul a végtermék elkészüléséhez, mi az, ami szükséges, de nem értékteremtő, ilyen például a minőség-ellenőrzés, a szállítás vagy az adminisztrációs feladatok. Illetve mi az, ami veszteség, ami semmiben nem járul hozzá a vevői igény kielégítéséhez. Ezzel megalakítva egy áramlást, hogy a termék megállás nélkül tudjon haladni a folyamatokon keresztül és azok között. [13][14]

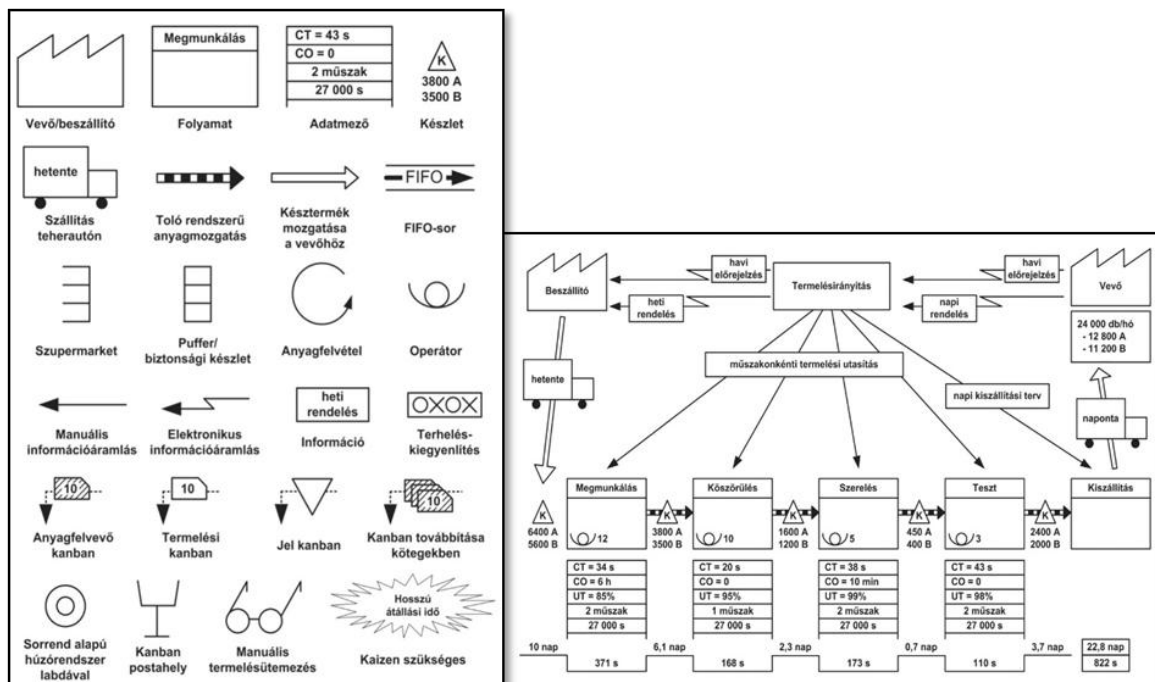
A hét alapveszteséget, amelyek megjelenhetnek az értékfolyamatban, a következő felsorolásban mutatom be.

- Túltermelés,
a vevő igényénél gyorsabban, többet gyártani, ez a legkritikusabb veszteségi forma, hiszen előidézheti a másik hatot.
- Felesleges készletezés
magas teljes készleten tartási költséget eredményez, helyet kell fenntartani, több selejt keletkezhet a tárolás, illetve mozgatások folyamán.
- Várakozás,
nem történik aktív munkavégzés, nincs kihasználva a munkaerő teljesen. Munkaszervezéssel a várakozások csökkenthetők, amivel akár a létszám csökkenthető, a munkaerő átszervezhető lehet más területekre.
- Selejtelek gyártása

utómunka, illetve többletmunka szükséges a javításuk, adminisztrációjuk, tesztelésük vagy vizsgálatuk miatt.

- Felesleges feldolgozás, ami túlzott minőséget eredményez,
minden terméknek van olyan tulajdonsága, amit bizonyos hibahatáron belül kell tartani, egy gép beállítása, hogy a legpontosabb értéket adja a termelésnél felesleges, hiszen hibahatáron belül a termék megfelelő és nem is telik el annyi idő a túlpontosított beállítással.
- Szállítás,
egyáltalán nem jelent értéket, persze szükséges, emiatt minden plusz szállítási szakasz, ami a minimálisnál több veszteségnek számít. Ráadásul felesleges mozgások során a termék sérülhet.
- Mozgás,
felesleges mozdulatok, amikkel a dolgozó nem teremt értéket, például eltérő helyen vannak számára szükséges alkatrészek, amiért mindig el kell sétálnia.
Rengeteg többlet energiát emészthet fel, ami motivációvesztéshez vezethet.

Az alapveszteségek között vannak olyanok, amik termelés szempontjából fontosak, ilyen például a mozgás, de vevői oldalról teljes mértékben veszteség, mivel a termékhez nincs hozzá adott értéke. Ez is megmutatja, hogy a lean szemlélet központjában teljes egészében a vevő és az igénye áll.



6. ábra Értékfolyamat térkép elemei és példa ([15])

Értékfolyamat térképpel megnézhetjük, a folyamatunkban hol vannak a veszteséges mozdulatok, tevékenységek. 6. ábrán láthatók az értékfolyamat térkép elemei és egy példa a folyamat ábrázolására. Értékfolyamat térképeken feltüntetésre kerülnek a folyamat adatmezőiben az anyag és információ áramlások és az azokat jellemző adatok és értékei. Olyanok kerülnek ide, mint például a ciklus idő, lead time, selejtarány, operátorok száma vagy az vizsgált halmaz mérete.

Biztosítani kell a folyamatos áramlást, nem lehet kihasználatlan munkaerő, ezzel rövidül az átfutási időnk, azaz a vevők gyorsabb kiszolgálását teszi lehetővé. A minél gyorsabb vevőkiszolgálás nagyban befolyásolja a piacon betöltött szerepét a cégnek, illetve raktárnak, hiszen a mai felgyorsult világban jellemző lett a mindent azonnal felfogás, így gyorsabb vevőkiszolgálási ígéret természetesen szimpatikusabb lehet a leendő partnerek számára, ez által többen válhatnak ténylegesen a partnerünkké.

A pull, azaz húzó rendszer alkalmazása a következő, hiszen ezzel csökkenthető a veszteséges bonyolultság és a termelés a vevői fogyás ütemében állít elő, tölt újra, nem raktárra gyárt, ezzel elkerülve a magas készletezési költségeket. A pull rendszer nem minden vállalatnál alakítható ki, mert vannak olyan vállalatok, amelyek historikus adat alapú forecast alapján gyártanak, és azokat tekintik valós vevői igényeknek.

A legutolsó alapelv a tökéletesítés, ami magában foglalja a folyamatos fejlesztéseket, amik által egyre hatékonyabb és naprakész lehet a folyamatunk.

Az értékfolyamat-térképezésnek vállalatok számára rengeteg jó hatása van, hiszen kiderülnek azok a veszteségek, amelyek az adott feladatokat külön vizsgálva nem derülnek ki, hanem csak a folyamat egészében okoznak veszteségeket. Továbbá segíti a rendszer mélyebb megértését és lean eszközök strukturált alkalmazását. [13][14]

Értékfolyamat teljesítményt mérhetünk 8M módszerrel, ami azt figyeli, hogy milyen gyakran került a megfelelő termék, megfelelő mennyiségben, a megfelelő vevőnek, a megfelelő időben és minőségben, a megfelelő beszállítótól, megfelelő áron és megfelelő szolgáltatással a következő szintre. A 8M módszer mérőszámai lehetnek például a RFTOT (Right First Time On Time), azaz hogy elsőre és időben teljesíteni a vevői igényt vagy az OTIF (On Time In Full), hogy időre minden vevői igény teljesítve legyen, hiba nélkül.

Mint látszik a felfogás középpontjában, teljes mértékben a vevő áll, és hogy az igényét a lehető legjobban kiszolgáljuk.

2. Pick Szeged Zrt.

Ebben a fejezetben a Pick Szeged Zrt.-t mutatom be általánosan, majd konkrétan a disztribúciós logisztikáját fejtem ki a múlt azon eseményeivel, amelyek meghatározták a jelen helyzetet és problémát, ami a fejezet végére konkretizálásra kerül.

2.1. Általános bemutatás

A Pick Szeged Zrt.-t 1869-ben alapította Pick Márk terménykereskedő. A mára már több mint 150 éves tapasztalat teszi lehetővé azt a magas szintű vevői elégedettséget, ami jellemezi a céget, amivel Magyarország és Közép-Európa legnagyobb húsfeldolgozója. A gyártás 3 telephelyen történik. Szegeden penészes szalámikat, húskészítményeket, mint virsliket, felvágottakat, parizer féléket és májasokat, Baján sonkákat, baconokat és pácolt húsokat, Alsómocsoládon pedig penészmentes kolbászokat gyártanak. Van egy leányvállalata Németországban, Pick Deutschland néven.

Bonafarm csoport része lett 2005-ben. Ettől kezdve lehetővé vált a *vertikális integráció*, azaz, hogy cégcsoporton belülről, partnercégektől szerezzük be az alapanyagok nagy százalékát, ráadásul például a takarmányt a hús alapanyagokhoz is partnerektől vásároljuk. A vertikális integrációval a teljes nyomon követés lehetséges.

Szénási dolgozatában ír arról, hogy 2018. előtt nem volt integráltan működő ellátási lánc, azonban 2010 és 2018 között el kialakításra került. Új igazgatóságok, csoportok jöttek létre a struktúraváltozással, aminek következtében az Ellátási Lánc igazgatóságnak hét fő területe alakult ki. [16]

Törzsadat csoport a termék teljes életútjával foglalkozik a vállalatirányítási információs rendszerben. Cikkszámokat hoznak létre, vezérlő funkciókat állítanak be, változtatásokat rögzítenek, akár cikkszám, akár receptúrák tekintetében. Például csomagolás változás esetén, a rendszerben ők állítják át az új csomagolási anyagot.

Tervezés csoport két részre bontható gyártás-tervezésre és értékesítés-tervezésre. Hosszú-, közép- és rövidtávú előrejelzéseket készít mind a két csoport. A gyártás-tervezés a gyártási tervet készíti, készlettartás, gyártási kapacitás figyelembe vételével, az értékesítés-tervezés a vevő igényeket igyekszik meghatározni historikus adatok, tendenciák és aktuális piaci információk alapján, illetve figyelembe veszik a multinacionális vállalatok által előre bejelentett tervezett termékakció tervet. Ez azt jelenti, hogy adott nagyvállalat például februárban jelzi, hogy októberben "A" terméket akciós áron fogja értékesíteni, emiatt abban az időszakban nagyobb rendelésszámmal lehet majd számítani tőlük.

Disztribúció az elosztásért felel, hogy a késztermék raktárból megfelelő termék, megfelelő mennyiségben, a megfelelő vevőnek menjen ki, a megadott, vevő által kért időpontban.

Operatív beszerzés gyártáshoz szükséges alapanyagokat rendelik, figyelembe véve a költségeket, rendelési mennyiségeket, tervezett gyártási volument.

Vevőszolgálat a rendelések felvételét végzik, vevőkkel tartják a kapcsolatot, disztribúció számára megadják, hogy melyik vevőnek milyen termékeket kell milyen mennyiségben kiszállítani. A vevőszolgálati csoport kezeli ezek mellett a reklamációkat.

Göngyöleg-menedzsment a göngyöleg mozgatások operatív feladatait végzik, nyilvántartásokat vezetnek, számláznak.

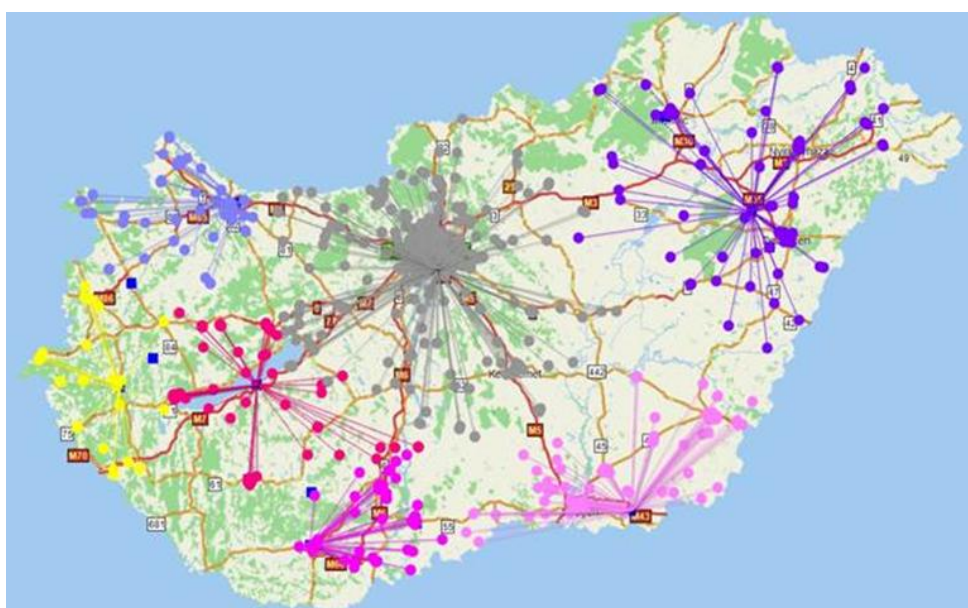
Fűszer- és csomagolóanyag raktárak biztosítják a gyártáshoz szükséges alapanyagokat a megfelelő mennyiségben.

Disztribúciós raktárak a késztermékek kimérést és elosztását végzik. Ellenőrzik a szállító jármű hőfokát és tisztaságát. Sofőrökkel kommunikálnak.

2.2. Disztribúciós logisztika

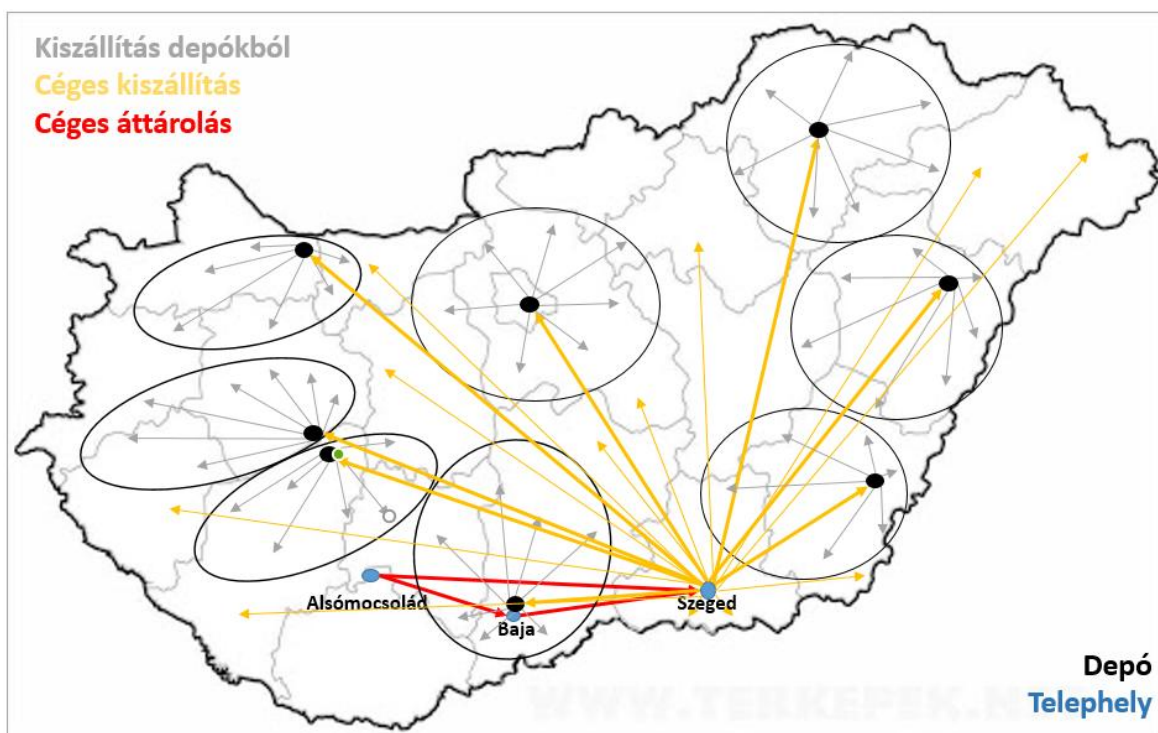
A Pick Szeged Zrt. export szállításait a mai napig különböző nem kötött piaci szereplőkkel végezteti árajánlat alapján, emiatt ezeket a szállításokat nem vizsgálom.

A cég szállításait főleg körzetek szerinti beosztás jellemezi. A 7. ábrán a területi *depókból*, azaz nagyobb raktárakból történő kiszállítások iránya és sűrűsége látszik. Szembetűnő, hogy a budapesti körzet mennyire erős. Hozzávetőlegesen a vevői volumen 60%-a ehhez a körzethez tartozik.



7. ábra Területenkénti kiszállítási sűrűség (Céges szerkesztés)

A Pick Szeged Zrt. disztribúcióját tekintve 2016. május 24.-ig egy saját tulajdonban lévő szállítási cége volt, ez volt a Pick Szállítási kft. A cég Alsómocsoládról és Bajáról áttárolásokat végzett Szegedre, ahonnan történt a direkt kiszállítás az egész ország területére, szerződött partnerekhez depókba, akik tovább szállították a termékeket, illetve boltokba. Az ország területén 8 helyen volt depó – Budapesten, Miskolcon, Debrecenben, Békéscsabán, Baján, Révfülöpn, Balatonszárszón és Győrben – ahova a szállítások történtek, de gyakran körzetek mellé bolti szállítás is előfordult. Jól látható a 8. ábrán, hogy a cég számára ez a rendszer mennyire bonyolult és milyen nagy távolságokat kellett áthidalni a sofőröknek a vezetési idők betartása mellett.

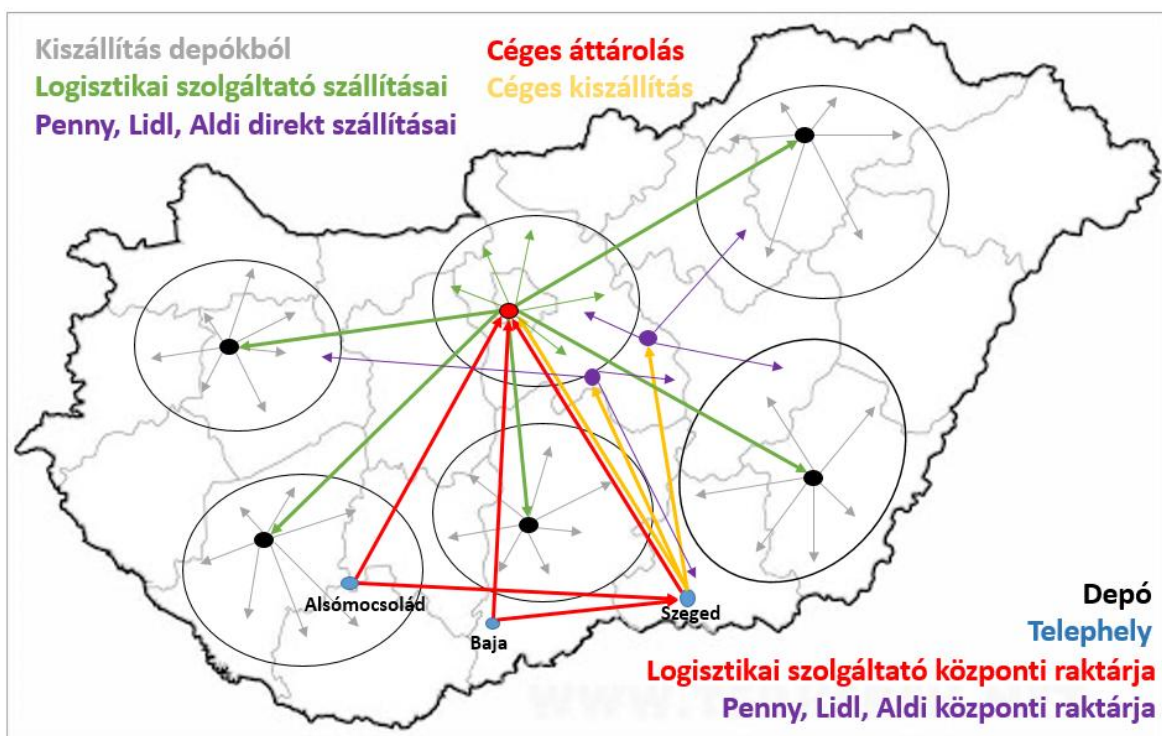


8. ábra Pick Logisztikai kft. alatti szállítási irányok – tájékoztató jellegű (Saját szerkesztés)

2016. május 25. napjával egy budapesti elhelyezkedésű logisztikai szolgáltató vette át a belföldi készlet raktározását és a vevők kiszolgálását, a Penny, a Lidl és az Aldi bolthálózatok disztribúciós központokba történő kiszolgálása a központi telephelyen maradt, a fel-tárolást egy szállítmányozó szolgáltató végezte. Ahogy korábban említettem a nagyvállalatok kiszervezéssel oldják meg általában a disztribúciót, emiatt ezzel a döntéssel egy modernebb struktúra kialakítására törekedett a cég. Tekintve, hogy a vevői volumen 60%-a Budapest környékén található, logikus lépésnek tűnt átadni annak a régiónak a kiszolgálását egy ottani szolgáltatónak, így a sofőröknek a például távoli É-i vevők helyett elég volt a

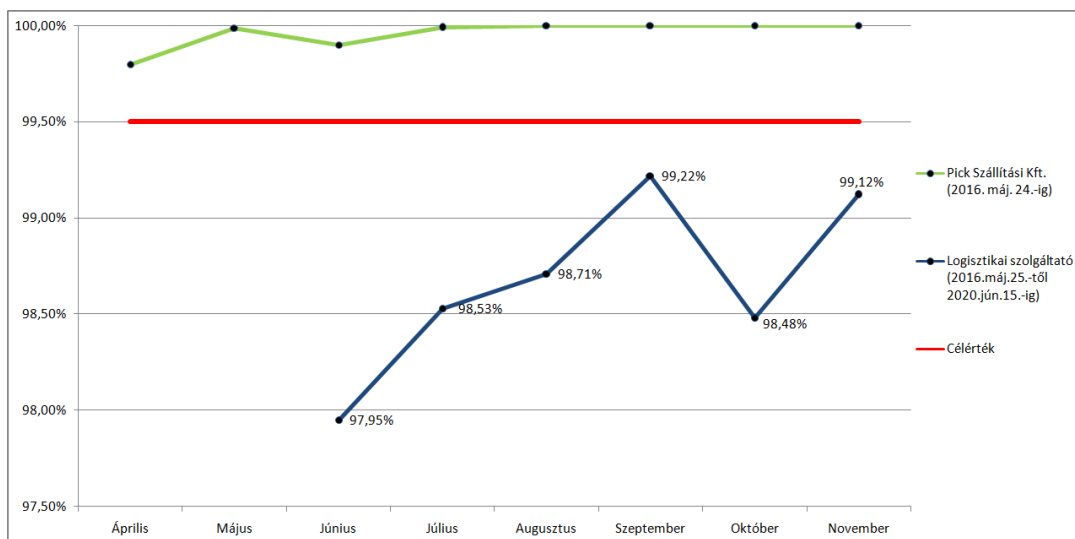
budapesti központba szállítani az árut, illetve a cégnél maradt bolthálózatok központi raktáraiba. Komissionált áru szállítása kevésbé hatékony, mint feltöltő kamionoké, hiszen többségében darab raklapok képződnek, emiatt a központi raktárakba történő szállítások maga kamion-kihasználtságot eredményeztek.

A 9. ábrán látszik, hogy rendszer bonyolultságát tekintve sokkal egyszerűbb a cég tekintetében, mint a korábbi felállás.



9. ábra Logisztikai szolgáltató alatti működési ábra – tájékoztató jellegű (Saját szerkesztés)

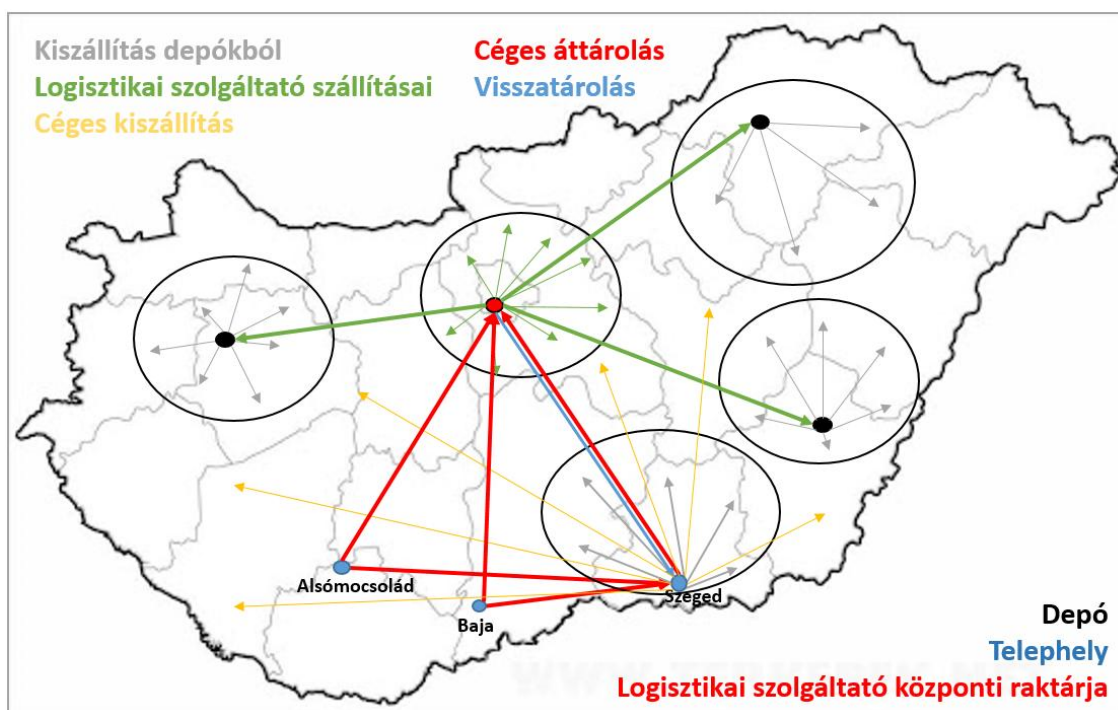
A logisztikai szolgáltató kiszolgálási szintje nem volt olyan szintű az évek során, amit a cég szeretett volna, ezt a 10. ábrán diagram formájában szemléltetem, hiszen a logisztikai folyamatokat operatív szinten a logisztikai szolgáltató végzi az irányítás pedig a cég kezében van. Ráadásul a Pick Logisztikai kft. működésekor az információáramlás szinte hiánytalan volt, a dolgozók elmondása szerint. [16]



40. ábra Logisztikai szolgáltatók teljesítménye működésük éveiben, április-november
(Saját szerkesztés, [16] 29. o. alapján)

A kiszolgálási szint növelése és az információ áramlás fejlesztése érdekében alakult ki a Szegedi Ipari Logisztikai Központ (SZILK) elképzelése, azaz egy saját kézben lévő disztribúciós raktár terve. Első körben egy másik disztribúciós szolgáltatóval együtt.

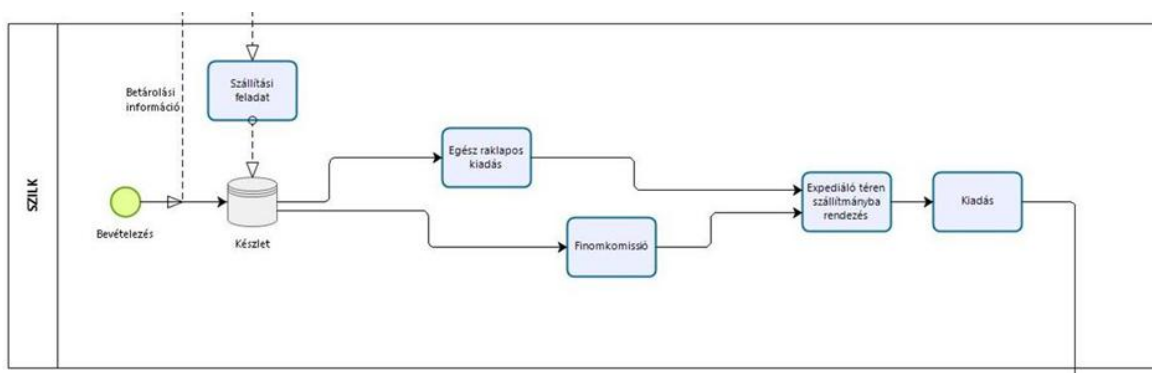
A SZILK elképzelése 2020. június 15-én megvalósult, abban a formában, hogy az Aldinak, a Lidlnek, a Pennynek, a Tesconak, a Metronak és az Auchannak direkt kiszállítást a SZILK végezte, illetve feltárolt a logisztikai szolgáltatónak, aki az összes többi vevőt látta el. A 11. ábrán látszanak a szállítási irányok.



51. ábra SZILK alatti szállítási irányok – tájékoztató jellegű (Saját szerkesztés)

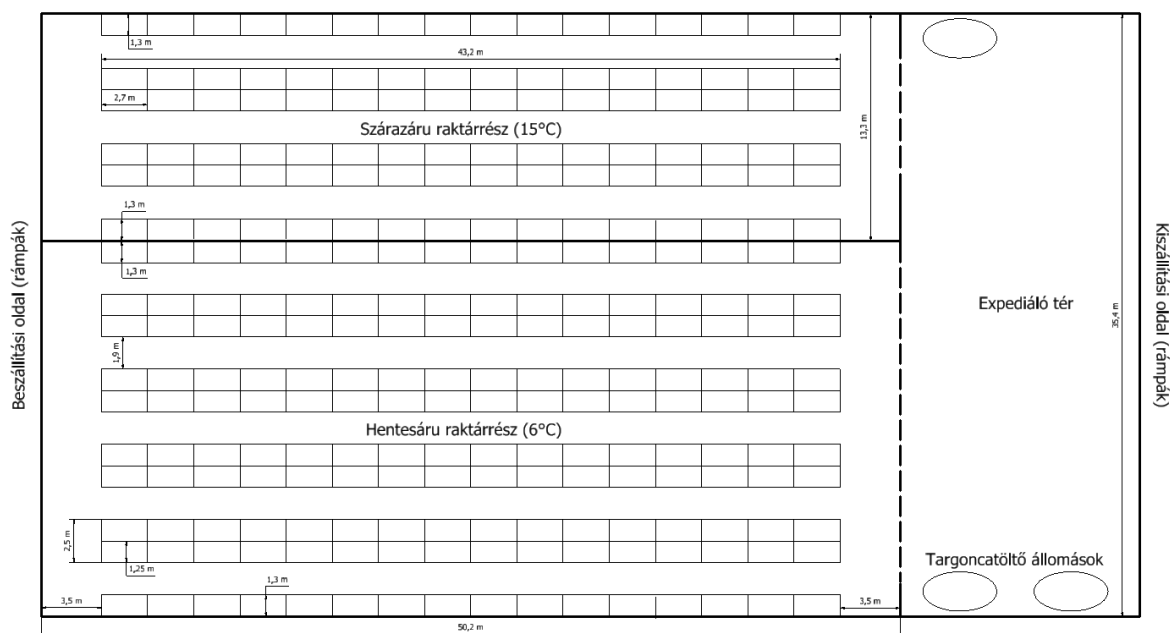
2.3. SZILK raktár

A raktár a kiméréshez és a kiszállításhoz szükséges információkat a vevőszolgálattól, a tervezéstől és a disztribúciótól kapja egy *interfacen* (2 informatikai rendszer közti kapcsolódó határfelület) *EDI* (Electronic Data Interchange, azaz elektronikus adatcsere folyamat számítógépek között) rendszeren keresztül küldött *IDoc* (Intermediate Document, az SAP vállalatirányítási rendszer által szabványosított dokumentumfomátum adatok átvitelére) üzenet formájában. Erre azért van szükség, mert a termelés CDC vállalatirányítási rendszerben működik, a raktár pedig már SAP-ban, a miatt, mert a termelési területre is folyamatban van az SAP bevezetés. Az eltérő vállalatirányítási rendszerek így módon tudnak kommunikálni, ráadásul az EDI rendszernek olyan előnyei vannak, mint például a kevesebb adminisztratív papírmunka, pontos és gyors adatcsere, ami a mai világban elengedhetetlen, ha egy vállalat versenyképes szeretne lenni, illetve mivel nem feltétlen igényel emberi munkát, ezért létszámcsökkentést eredményezhet. [4] [8] A 12. ábrán egy szemléltető rajz mutatja a folyamatokat a SZILK-ben.



62. ábra SZILK betárolási és kiadási folyamatára egyszerűsített változata (Saját szerkesztés)

A SZILK egy 8 utcás, statikus, állványos tárolással, 3126 raklaphellyel rendelkező szűkfolyosós magas raktár. A 3126-ból 708 raklaphely földszinti tárolás tesz lehetővé, finomkomissiózáshoz vannak fenntartva, a maradék 2418 raklaphely emeleti, egész raklapos tárolásra van. A SZILK raktár szemléltető layout-ja a 13. ábrán látható.



73. ábra SZILK raktár layout (Saját szerkesztés)

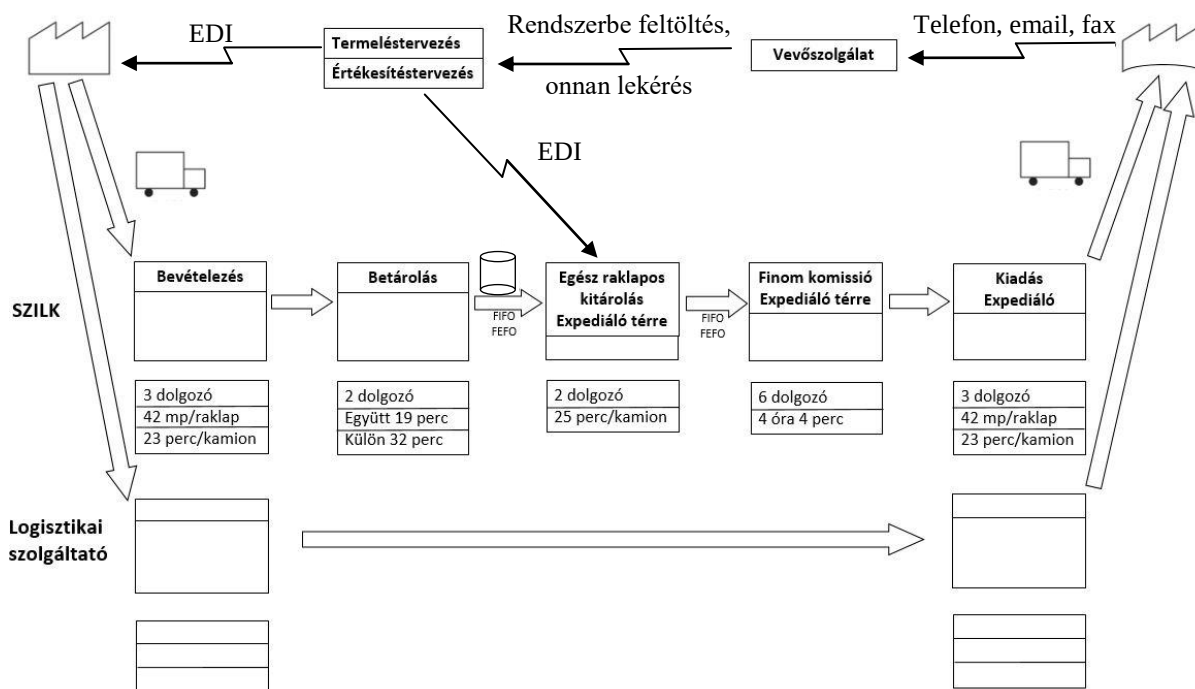
A 8 utca 3+5 arányban fel van osztva, hiszen 2 hűtési zóna van a raktár területén. A 3 utcás rész, 1149 raklaphellyel, az úgynevezett szárazáruk tárolására lett kialakítva maximum 15°C hőmérséklettel. Az 5 utcás rész, 1977 raklaphellyel, a hentesáruk tárolására alkalmas itt maximum 6°C hőmérséklet lehet. Az állványok magasságát tekintve szárazáru oldalon 4 raktat magasságba lehet pakolni, hentesáru oldalon pedig tíz sorból négyet öt raktat magasan, hatot pedig négy magasan pakolhatnak a dolgozók.

A raktárban két szűkfolyosós indukciósszál vezérlésű magasemelésű targonca végzi a fel- és letárolást, a dolgozók kézi raklapemelővel végzik a komissiózást. Ezek mellett található még négy nem magasemelésű elektromos gyalog kíséretű targonca, melynek segítségével a raklapokat könnyen egymásra lehet helyezni. Az így rendezett palettákat szendvicspalettának nevezzük.

Az operatív beszerzők által rendelt alapanyagok beérkeznek a telephelyek alapanyag-raktáraiba, ahonnan a termelési tervnek megfelelően bekerülnek a gyártás folyamatába. Az elkészült termékek a telephelyi disztribúciós raktárakból a bolthálózat alapján a SZILK raktárba vagy a budapesti szolgáltató raktárába kerülnek, ahonnan a vevőkhöz történik a kiszállítás.

A szállításokat szerződéses partner végzi. A SZILK-ben a raklapok bevételezésre, és elhelyezésre kerülnek az állványrendszer adott helyein, amit a betárolási stratégia határozott meg különféle paraméteres beállítások alapján. A szállítmányzás után, amikor a termékeket el lehet kezdeni kimérni, megkezdődik az egész raklapos kimérés a magas emelé-

sű targoncákkal, illetve ezek expedáló téren való elhelyezése szállítmányok szerint. Amikor a szállítmány szerinti összes egész raklap kimérésre került, a dolgozók a PDA-k segítségével megkezdik a finomkommissiózást. A kiszedési feladat alapján összekészített raklapokat a végellenőrhöz viszik egy központi helyre, ellenőrzés után a raklapok fóliázása történik, majd a szállítmányok szerint elhelyezett egész raklapokhoz kerülnek az expedáló téren. Ezután a raklapokat kiszállítatják a regionális raktárakba, illetve a vevőkhöz. Ezek a folyamatok a 14. ábrán láthatóak.



84. ábra SZILK részletes folyamatábrája (Saját szerkesztés)

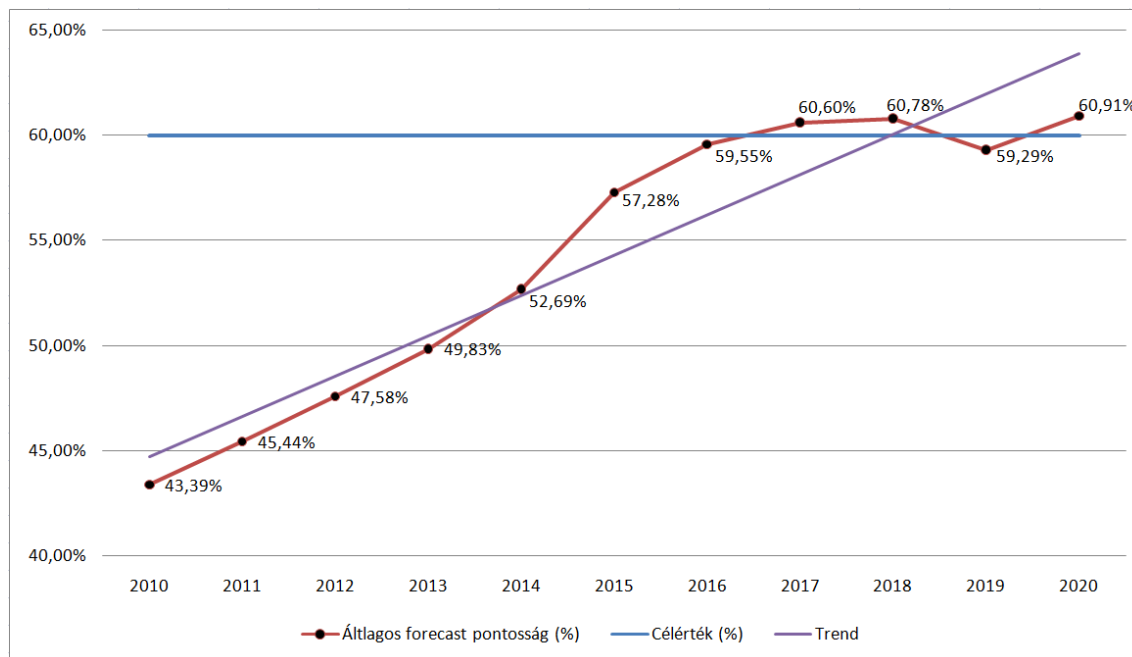
2.4. Probléma felvetése

Jelenleg a Pick Szeged Zrt. kétraktáros modellben működik, a korábban említett SZILK raktárral és a budapesti szolgáltató raktárával. A 12. ábrán látható, hogy a disztribúciót mind a két raktár végzi bolthálózatától függően. Minden raktárban a készlet mellett szükség van puffer készletre, hiszen a vevőkör igényeit nem mindig látjuk előre, ugyanis az vevők igényei is állandóan változnak, de fel kell készülni az esetleges magasabb rendelési igény zökkenőmentes kielégítésére, ahogy az 1.5.1.- es fejezetben is említettem.

A két raktáros modell hátránya tehát, hogy mindkét raktárban készletet tartunk és mindkét raktárban biztonsági készletet is, ezért összességében magas készletszinttel kell működnie, mint egy olyan raktárban, ahol egy helyről történik a kiszolgálás és így egy helyen kell biztonsági készletet tartani.

Továbbá a Pick Szeged Zrt. *forecast alapú termelésstervezéssel* dolgozik, ami szintén növeli a készletszintet, mind a két raktárban, amiatt, hogy a forecast okozta bizonytalanságot le tudják fedni. A forecast alapú termelésstervezés azt jelenti, hogy előző évek tapasztalatai alapján készítenek éves, féléves, negyedéves és havi előrejelzést, a jelen viszonylatokhoz, vevői körök ismerete alapján. Ez az előrejelzés a gyártás alapja, amit az idő közeledtével pontosítanak. Az előrejelzéssel már kirajzolódik egy ütem, ami alapján a társterületek is tudnak készülni, például az alapanyag beszerzők, ha látják, hogy várható a következő negyed évben egy kiugróan magas gyártási időszak, időben el tudják kezdeni a készletüket építeni, hogy le tudják majd fedni azt az időszakot.

2016 előtt az éves átlagos előrejelzési pontosság a 60%-os célértéket sem közelítette meg. 2017-ben célérték feletti eredményt sikerült elérni. Ez a növekvő tendencia az integrálódás eredménye, a lánc tagjai közötti együttműködésnek és a növekvő bizalomnak köszönhető. Sajnos 2019-ben a Koronavírus miatt az élet minden területén felmerülő bizonytalanság a cég életében is valamelyest megmutatkozott. Ebben az évben az átlag előrejelzési pontosság 60% alatti volt, azonban még ebben a bizonytalan helyzetben is célérték közelében tudtak tervezni a kollégák. 2020-ban ismét jó pontossággal sikerült tervezni. Az előrejelzési pontosság alakulását a 15. ábrán, diagramon szemléltetem.



95. ábra: Előrejelzési pontosság 2010-2020 (Saját szerkesztés)

A dolgozatomban annak a lehetőségét vizsgálom, hogy, ha lehetséges, milyen fejlesztések szükségesek – akár időbeni, mozdulat vagy elrendezésbeli – ahhoz, hogy a budapesti logisztikai szolgáltató telephelye helyett csak a szegedi telephelyről történjen kiszállítás,

ezzel csökkentve a szükségesen tartandó készletszintet. Ráadásul ezzel újra teljesen jelen lehet a know how, azaz hogy mi tudjuk hogyan is szeretnénk a folyamatokat kivitelezni, és ezzel az információáramlás is hatékonyabb lenne és lehetőleg a kiszolgálási szint is visszatérne a célérték fölé, azaz magasabb lenne, mint 99,5%.

	SZILK	Logisztikai szolgáltató	Terv 1	Terv 2
Dolgozók száma (fő/műszak)	10	8	15	6
Magasemelésű targonák száma (db)	3	2	4	3
Kezelt raklapszám ((db) kerekítve)	600	400	1000	1000
Kimenő kamionok száma	10	5	15	15
Bejövő kamionok száma (db)	12	8	20	20

106. ábra Jelen és terv állapot adatainak ábrázolása (Saját szerkesztés)

Ahogy a 16. ábrán is látszik, két terv állapotot állítok fel, mert a raktár egy kardinális tulajdonságának megváltoztatása, a vállalatirányítási rendszer fejlesztése, az irányba, hogy lehetőség legyen párhuzamos feladatvégzésekre, a munkaidő szükségletet és a létszámgazdálkodást nagyban befolyásolná.

Jelenleg a raktárban párhuzamos feladatvégzésre nincs lehetőség, emiatt a finomkommissiózó dolgozók várnak, amíg a magasemelésű targonca dolgozik, illetve ellentétesen, amikor a magasemelésű targonca dolgozik, az összes finomkommissiózó dolgozó vár. Ahogy korábban is írtam az egyik fő veszteség a várakozás, értékes percek telnek el hasznos, értékteremtő feladatok nélkül. Abban az esetben, ha a raktár teljes országos disztribúciót szeretne ellátni, nincs lehetőség arra, hogy a dolgozók vározzanak, kihasználatlan legyen a munkaerő.

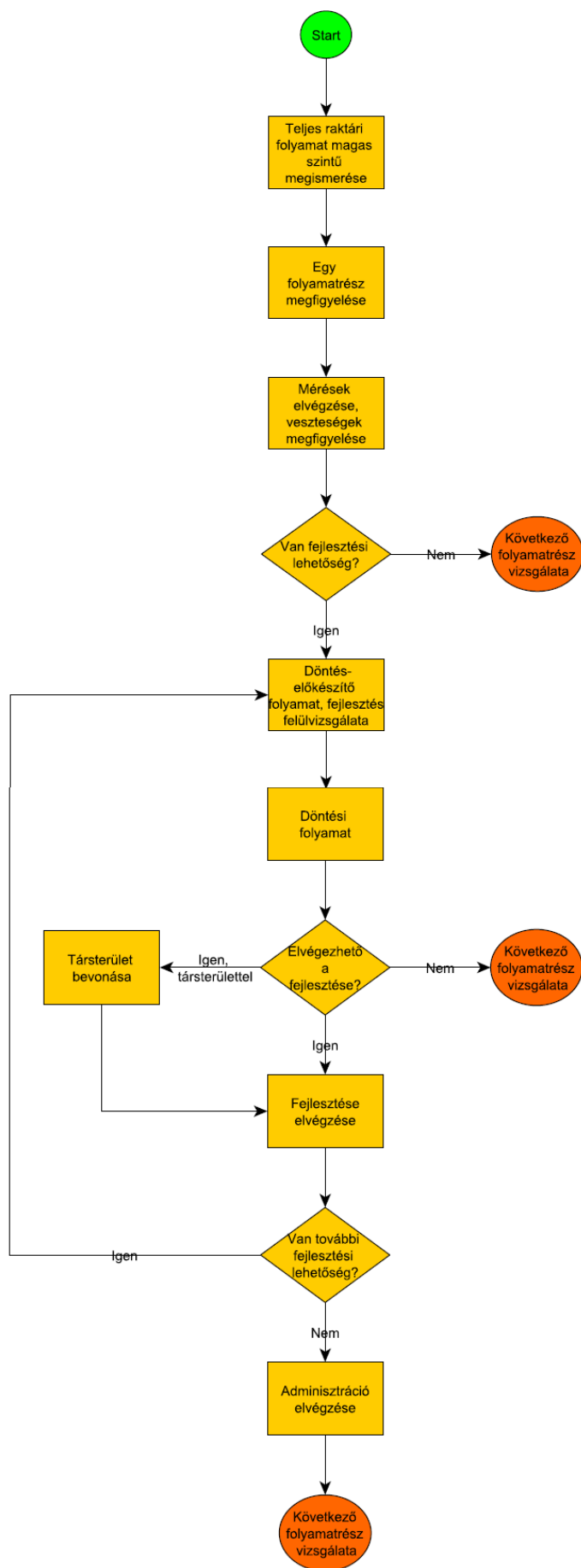
Létszámgazdálkodás eredményeképpen a már a céget ismerő dolgozókat át lehetne szervezni más terület, ahol esetleg munkaerőhiány van, és nem kellene ismeretlen embereket felvenni. Nagyban növekedne a gépkishasználtság is, ezt a következő fejezetben részletesen bemutatom.

Azonban amennyiben ezt a fejlesztést nem lépi meg a cég, lehetőséget még mindig látok a folyamatok elvégzéséhez, ez azonban munkaerő felvételt kíván, rossz gép- és munkaerő-kishasználtság mellett.

Első körben a nullhipotézisem, hogy a raktárnak számos fejlesztési lehetősége van, emiatt képes lesz a teljes országos disztribúció kielégítésére.

A méréseimet egy általam elkészített modell segítségével végeztem, amin végighaladva bármilyen fejlesztési folyamat kivitelezhető. A modellt a 17. ábra mutatja be, miszerint

az első, kiinduló lépés a folyamatok összességének- és kapcsolatának megismerése, felmerülő kérdések megválaszolása. Ezután az első részfolyamat megfigyelése következik. A mérés elvégzése alatt figyelemmel kísérem a munkát végzőket, mit hogyan végeznek, milyen mozdulatokkal csinálnak, miközben mérem a munkavégzés idejét. Kellő mennyiségű adatgyűjtés esetén, ha látok javítható folyamatrészt, megbeszélem a raktár vezetőjével, hogy elvégezhető-e a fejlesztés. A döntés meghozatalához ismertetem az általam mérteket, felülvizsgálom a lehetőséget, ezzel egy döntéstámogatást biztosítva. Ha elvégezhető, elvégzem a fejlesztést. Abban az esetben, ha elvégezhető, de be kell vonni társterületet, például az IT-t a fejlesztésbe, felveszem velük a kapcsolatot. Ha nem végezhető el, tovább lépek a következő folyamatrészre. Miután a fejlesztést végre lehet hajtani újabb méréseket végzek, hogy kiderüljön, lehet e még valahol javítani az új folyamaton. Amennyiben van még fejlesztési lehetőség a korábbi lépések szerint haladva elvégzem azokat, ha nincs, befejezem az adminisztrációs munkát, azaz a fejlesztés általi eredmények összefoglalását vagy például egy munkafolyamat esetleges átírását. Ezután lehet továbblépni a következő folyamatra, aminek a vizsgálata ugyan ezen lépések szerint zajlik.



117. ábra Folyamatábra a mérés elvégzésének lépéseire (Saját szerkesztés)

3. Jelenlegi helyzet feltérképezése, mérések

Ebben a fejezetben a folyamat megfigyelését követő lehetséges folyamatgyorsítási lehetőségeket és az ezek többségére irányuló, általam folytatott méréseket, számolásokat fejtem ki. Hiszen adott feltételek mellett, abban az esetben, ha minden vevőt a SZILK szolgálna ki 44 óra és 12 perc lenne a teljes munkaidő. Szembetűnő, hogy ez közel 2 nap, ráadásul a műszakok 8 órák, azonban ebben benne van a 30 perces ebédszünet és a 2-szer 10 perces szünet, és az egyéb szükségletek (mosdó, hidratálás), így 7 órával számolhatunk, azaz 3 műszakban 21 óra. Tehát 23 óra 12 perces időtartam fejlesztésre lenne szükség.

Az időre irányuló méréseket stopperórával, a darabszámmra irányulókat ERP rendszerből történő lekéréssel, vagy fizikai számolással végeztem.

3.1. Betárolás

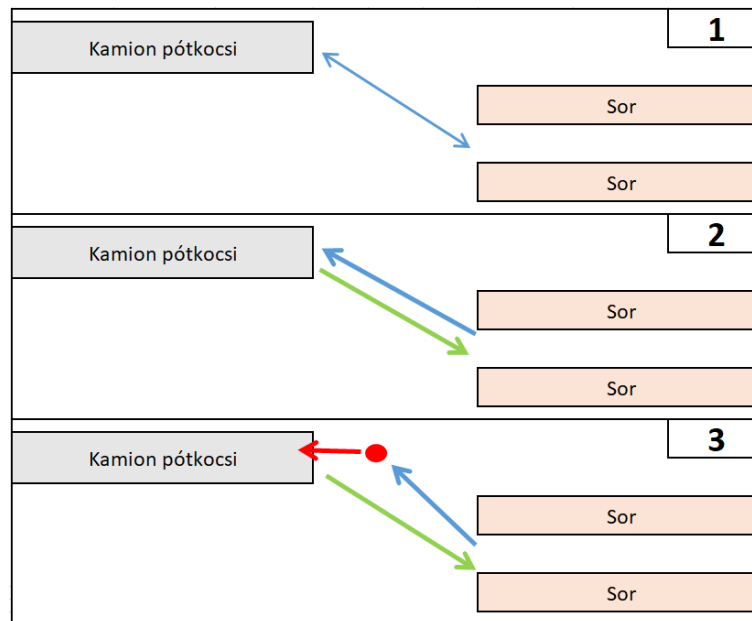
A betárolás esetén, amikor beérkezik a raklap egy dolgozó leolvassa a vonalkódot, ami alapján a PDA betárolási utasítást ad és a dolgozó megtudja, hogy melyik helyre kell betárolni az egységet, a bevételi listán ellenőrzi, majd kipipálja a sort. A többi dolgozó kihúzza a kamionból a raklapot és az adott sor elejére viszi, ahová be kell tárolni, hogy a magasemelősű targonca be tudja tenni a helyére. A következő táblázat azt mutatja, hogy mennyi ideig tartott, amíg a dolgozó fellépett a rámpára, kihúzta a raklapot, elvitte a helyre és újra a rámpához ért.

	Mozgató létszám		
1 dolgozó ír	1 dolgozó	2 dolgozó	3 dolgozó
Átlag	47 sec	26 sec	42 sec
Várakozás	0 sec	0 sec	22 sec

18. ábra Kamion kitérőlés mérési adatai (Saját szerkesztés)

A 18. ábrán különböző műszakokban elvégzett 9 mérés átlagát tüntettem fel, ebből az átlagból meg lehet állapítani, hogy amikor összesen két ember végzi a kamion kipakolását és egy ember ellenőrzi a raklapot és jelzi a helyét, az a leghatékonyabb, hiszen a két pakoló ember egymást váltva tudja pakolni a raklapokat. 3 mozgató ember esetén, egymásra kellett várniuk a dolgozóknak, ahogy a 19. ábrán is látszik.

Ha egy dolgozó ír és három mozgat a tervezett kamionszám esetén 13 óra 30 perc a munkaidő, ha egy ír és kettő mozgat 8 óra 20 perc. Azaz a munkaerő szervezéssel 5 óra 10 perc nyerhető.



19. ábra Kamion kitárolások ábrája az emberek száma szerint (Saját szerkesztés)

3.2. Kamionpakolás

A raktár vezetőjétől azt az információt kaptam, hogy 15 érkező kamionra számítanának, ha a budapesti szolgáltatótól átkerülnének az áruk és 20 induló kamionra.

Ahogy a 19. ábrán is mutattam az a leghatékonyabb, ha egy ember adminisztratív munkát végez, kettő pedig raklapot mozgat. Így egy kamionnyi áru, azaz 33 raklap 15 perc alatt kitárolható, 15 érkező kamion esetén ez 3 óra 45 perc munkát igényel egész nap. Kamion betárolás 30 percet vesz igénybe, ami naponta 10 órát jelent 20 induló kamion esetén.

Amennyiben, ha a Terv1 állapot valósítható meg, a finomkommissiózást végző dolgozók el tudják végezni ezt a feladatot, a rengeteg várakozási idő alatt, ha egybe esik a kettő. Abban az esetben, ha nem, finomkommissiózást végző dolgozó kiáll kamiont pakolni, ha van rá lehetősége.

Terv2 állapot esetén a finomkommissiózó dolgozók mellett 3 dolgozó meg tudná oldani mind a kétoldali kamionpakolást, ehhez azonban az időkapus *just in time* rendszer kialakítása elengedhetetlen, azaz hogy akkor érkezik a kamion, amikor mi hívjuk, és addigra készülnek el a termékek, illetve addigra áll készen a magasemelősű targoncán a dolgozó a betároláshoz. Ennek kialakításához elengedhetetlen egyéb társterületek fejlesztése és az összehangolt munka még pontosabbá tétele.

3.3. Magasemelésű targoncák kapacitásának vizsgálata

A SZILK-ben jelenleg 3 magasemelésű targonca végzi a feladatokat, ezek munkavégzésének hatékonyságát és gyorsíthatóságát vizsgalom ebben a fejezetben.

Egy raklap kitárolásának ideje átlagosan 2 perc 33 másodperc. A magasemelésű targoncán a nyomtatóhoz kapcsolt QR-kódok a dolgozók mögött vannak, ezekhez minden alkalommal háromszor fordul hátra és keresi meg a megfelelő QR-kódot. A háromszori hátrafordulás idővesztése 22 másodperc.

5 hónap adatait tekintve, amit a raktár jegyzett fel az indulástól megnéztem, hogy a raklap mozgások hány százalékát érintik a magasemelésű targoncákat, ez 52,6%. Tehát a várható 1000 körüli raklapmozgásból 526-ot a magasemelésű targonca fogja mozgatni.

526 raklapnál a 22 másodpercnnyi raklaponkénti fejlesztés 3 óra 13 perc is lehet. A vonalkódok optimálisabb helyre történő elhelyezése ennyivel tenné hatékonyabbá a folyamatot.

Jelenleg, az 5 hónap adatait tekintve, átlagosan naponta 232 raklapmozgást végeznek a magasemelésű targoncák. Egy targonca egy óra alatt, 2 perc 11 másodperces munkaidő esetén 27 raklapot képes mozgatni. Naponta 21 óra munkaidő esetén ez a 3 targoncánál 1701 raklap, azaz ahogy a következő számolás is mutatja a gépkihasználat 13,6%.

gépkihasználat =

$$\frac{\text{napi raklapmozgás és targoncánként}}{\text{óránkénti raklapmozgás és munkaóra targoncák száma}} =$$

$$\frac{232 \frac{\text{raklap}}{\text{nap}}}{27 \frac{\text{raklap}}{\text{óra}} \cdot 21 \frac{\text{óra}}{\text{nap}} \cdot 3 \text{ targonca}} \cdot 100\% = \frac{232}{1701} \cdot 100\% = \mathbf{13,6\%} \quad (1)$$

Ez az alacsony gépkihasználat annak köszönhető, hogy a folyamatok nem képesek párhuzamosan futni, azaz a Terv1 állapot áll fenn, és amíg a finomkomissiózó kollégák dolgoznak, a magasemelésű targoncák állnak.

Feltéve, ha a Terv 2 állapot, azaz, hogy párhuzamos folyamatvégzés kialakítható lenne, nem lenne szükség 3 magasemelésű targoncára, hiszen a korábbi számolásból is látszik, a gépkihasználat mennyire alacsony.

$$\mathbf{gép\!szám} = \frac{\frac{\text{raklap}}{\text{nap}}}{\text{óránkénti raklap mozgás és munkaóra}} = \frac{526 \frac{\text{raklap}}{\text{nap}}}{27 \frac{\text{raklap}}{\text{óra}} \cdot 21 \frac{\text{óra}}{\text{nap}}} =$$

$$\frac{526 \frac{\text{raklap}}{\text{nap}}}{567 \frac{\text{raklap}}{\text{nap}}} = \mathbf{0,9981 \, db} \quad (2)$$

Tehát 1 targonca elég lenne a folyamatok lekezeléséhez. Egy targonca esetén a várt 526 raklappal a gépkihasználat a következő számolás szerint közel 93% lenne.

gépkihasználat =

$$\frac{\text{napi raklapmozgató és tárgyonc ánként}}{\text{óránkénti raklapmozgató és munka óra tárgyonc ák száma}} =$$

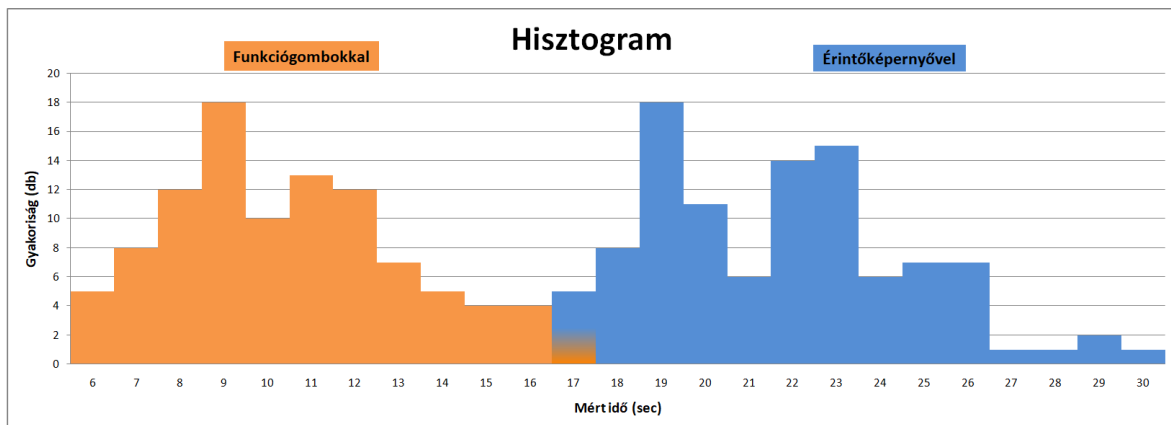
$$\frac{526 \frac{\text{raklap}}{\text{nap}}}{27 \frac{\text{raklap}}{\text{óra}} \cdot 21 \frac{\text{óra}}{\text{nap}} \cdot 1 \text{ tárgyonc}} \cdot 100\% = \frac{526}{567} \cdot 100\% = \mathbf{92,77\%} \quad (3)$$

3.4. Eszköz használat hatékonysága

A dolgozók által használt PDA eszköz hatékonyságára, egyszerűségére és gyorsaságát is fel szerettem volna mérni, elsősorban finomkommissiózáskor, mert észrevettem, hogy a dolgozók kétféle képen használják a PDA-t és viszik végig a folyamatot. Az egyik, hogy mint egy okostelefont úgy használják a dolgozók az eszközt, azaz az érintőképernyő megérintésével tudnak az oldalak között léptetni. Ez 20-20 mérést elvégezve 5 embernél kiderült, hogy átlagosan 21,8 másodperc szükséges eszközhasználat egy termék finomkommissiózáskor. A másik módszer, pedig a funkciógombok használata. Ennél a módszernél elvégzett mérések alapján 10,5 másodperc jött ki átlagban. A számok alakulását a 20. és a 21. ábrák mutatják.

	Funkciógombokkal					Érintőképernyővel				
	Mérés 1	Mérés 2	Mérés 3	Mérés 4	Mérés 5	Mérés 1	Mérés 2	Mérés 3	Mérés 4	Mérés 5
1.	14	12	13	9	10	23	17	22	25	20
2.	17	15	16	7	12	19	26	19	18	26
3.	16	8	7	10	17	25	23	20	22	19
4.	13	10	6	13	9	22	22	22	29	29
5.	8	6	8	12	9	23	19	25	27	28
6.	11	8	10	9	6	18	20	18	19	23
7.	12	10	11	9	12	20	25	19	18	19
8.	9	12	9	11	10	22	23	20	20	19
9.	8	11	11	7	9	23	17	23	22	20
10.	14	9	12	11	8	23	19	23	19	23
11.	8	15	16	12	8	19	20	25	17	19
12.	7	16	14	9	10	24	24	18	21	26
13.	9	11	9	15	11	22	21	26	22	21
14.	9	12	7	13	13	25	30	22	22	19
15.	8	15	8	12	10	22	19	19	24	23
16.	9	7	11	14	9	23	23	19	26	20
17.	8	8	13	11	12	20	26	26	24	21
18.	6	7	10	11	9	18	24	24	22	18
19.	12	6	9	7	11	21	22	20	19	18
20.	11	13	14	9	10	25	21	23	23	19
Össz	209	211	214	211	205	437	441	433	439	430
Szórás	3,086	3,170	2,940	2,305	2,291	2,231	3,268	2,661	3,220	3,364
Átlag	10,450	10,550	10,700	10,550	10,250	21,850	22,050	21,650	21,950	21,500
Átlagok átlaga	10,5					21,8				

20. ábra Eszközhasználatra irányuló mérések (Saját szerkesztés)



121. ábra Mért eredmények hisztogram ábrázolása (Saját szerkesztés)

A mérések során tehát a funkciógombok használata bizonyult gyorsabbnak, hiszen a képernyő megérintését nem minden dolgozónál érzékelte megfelelően az eszköz, emiatt többszöri érintést igényelt. Előfordult az is, hogy félre érintett a dolgozó, emiatt másik oldalra került a képernyő megérintése után. Míg a gombok megnyomása egyértelmű és egyszeri volt, ráadásul alacsonyabb hibaszámmal dolgoztak az ezt a módszert alkalmazó kollegák.

Az alkalmanként 11 másodperc egy olyan raktárban, ahol a várt napi finomkommissziós tételszám 1600 körüli, összességében közel 5 órára összeadódhat. A *tételszámot* a raktárban megfogási egységekre értjük, ez lehet raklap, karton vagy termék. Természetesen ez az idő a műszakok és a dolgozók között eloszlik, így a 3 műszakban 100 perc műszakonként. A funkció gomb használat rendszeresítése összességében növelné a hatékonyságát a raktárnak.

3.5. Kommissiózás

A raktári teljesítmény mérés alapja hogy pontosan ismerjük a tételszámokat, azaz a rendelési sorok számát, vagy másképpen a megfogási egységet. Ennek a számnak a nagysága és az egy kiszedő által egy óra alatt kiszedhető tételszám, valamint a teljes kiszedő állomány száma adja meg, hogy mennyi idő szükséges egy adott vevő csoport megrendeléseinek az összekészítéséhez. Egy-egy vevőcsoport rendeléseinek a tételszáma a raktárban rögzítésre került a vállalatirányítási (ERP) rendszer alapján, illetve a vevőszolgálat által is rendelkezésre állt. Az ERP rendszer nem számolt azzal, ha egy tételt csak két LOT számból lehet kiadni, emiatt a rendszer szerint megadotthoz képest mintegy 40%-al a fizikai kiszedési tételszám magasabb volt, mint az ERP rendszer szerinti előzetesen kalkulált. Ezt bizonyítja a 22. ábra.

Dátum	Rendszer tételszám	Valós tételszám	Eltérés
2020.09.01	494	1303	0,379125
2020.09.02	600	1280	0,46875
2020.09.03	547	1376	0,397529
2020.09.04	576	1069	0,538821
2020.09.07	467	1441	0,32408
2020.09.08	590	1196	0,493311
2020.09.09	488	1365	0,357509
2020.09.10	481	1316	0,365502
2020.09.11	435	1037	0,419479
2020.09.14	465	1351	0,344189
2020.09.15	522	1243	0,419952
2020.09.16	477	1338	0,356502
2020.09.17	545	1304	0,417945
2020.09.18	434	837	0,518519
2020.09.21	464	1105	0,41991
2020.09.22	440	1411	0,311836
2020.09.23	585	1029	0,568513
2020.09.24	417	1394	0,299139
2020.09.25	464	1051	0,441484
2020.09.28	413	1058	0,390359
2020.09.29	383	1111	0,344734
2020.09.30	462	1440	0,320833
Átlag:			0,404456

132. ábra Tételszám eltérés (Saját szerkesztés)

Adott boltok kiméréséhez szükséges időt tételszámok arányából tudtam meg. 30 napon keresztül feljegyeztük, hogy egy boltnak, ahová napi szinten szállított a cég, adott napokon mennyi tételszám ment ki, illetve lekértük, hogy ehhez képest a budapesti szolgáltató által ellátott boltokhoz a készlet milyen tételszámokban lett kiszállítva. Lemértem, hogy az általunk kommissiózott mennyiséget mennyi ideig tartott kimérni. Így a tételszámok arányában meg lehetett mondani, hogy körülbelül mennyi ideig tartana a szolgáltatónál lévő boltok kommissiózása.

Kapott adatok alapján megtudtam, hogy adott boltokat az elmúlt 5 hónapban, átlagban mennyi ideig tartott kikommissiózni. Ezt mutatja a 23. ábra.

Bolt	Átlag idő	Kiszedő létszám	Boltonként Idő/ember
COOP	5:10:08	7	0:44:18
Hopi	1:58:42	6	0:19:47
Auchan	1:56:32	5	0:23:18
Tesco	2:26:05	7	0:20:52
Spar	1:50:10	6	0:18:22
Lidl	1:33:07	4	0:23:17
Aldi	1:10:53	3	0:23:38
Penny	1:56:38	5	0:23:20
Egyéb	1:56:41	5	0:23:20

143. ábra: Boltok finomkommissiózásával töltött idő és dolgozószám (Saját szerkesztés)

A COOP nagyon kiugró, látszik az adatokból, hiszen néhány évvel ezelőtt az Alföld Pro-Coop 600 boltot egyesített kétrégiós központba. Az adatokból kiderült, hogy egy ember 24 perc 28 másodpercet tölt átlagosan egy bolt kommissiózásával.

Bolt	Átlag idő	Kiszedő létszám	Idő/ember		15 emberrel megspórolt idő
COOP	5:10:08	7	0:44:18	0:20:41	0:23:38
Hopi	1:58:42	6	0:19:47	0:07:55	0:11:52
Auchan	1:56:32	5	0:23:18	0:07:46	0:15:32
Tesco	2:26:05	7	0:20:52	0:09:44	0:11:08
Spar	1:50:10	6	0:18:22	0:07:21	0:11:01
Lidl	1:33:07	4	0:23:17	0:06:12	0:17:04
Aldi	1:10:53	3	0:23:38	0:04:44	0:18:54
Penny	1:56:38	5	0:23:20	0:07:47	0:15:33
Egyéb	1:56:41	5	0:23:20	0:07:47	0:15:33
			0:24:28	4:04:40	2:20:16
			Átlag	Átlag	Összeg

24. ábra: Létszámemeléssel finomkommissiózáskor nyerhető idő (Saját szerkesztés)

Ahogy a 24. ábra is mutatja 2 óra 20 perc nyerhető, ha a kiszedők számát mindig 15 embernek határozzuk meg a Terv 1 állapot miatt.

15 ember esetén azonban a munkaidő-kihasználtság a következő számolások alapján 30,1% lenne, ami nagyon alacsony.

Finomkommissió munkaideje =

kommissiózandó rakalapszám ·

kommissiózási idő darabonként = $474 \text{ db} \cdot 4 \frac{\text{perc}}{\text{db}} =$

1896 perc = 31 óra 36 perc

(4)

$$\text{Munkaidő} - \text{kihasználtság} = \frac{\text{Finomkomissi ó munkaideje}}{15 \text{ dolgoz ó-napi munkaid ő}} \cdot$$

$$100\% = \frac{31 \text{ óra } 36 \text{ perc}}{15 \cdot 7 \text{ óra}} \cdot 100\% = \frac{31,6 \text{ óra}}{105 \text{ óra}} \cdot 100\% = \mathbf{30,1\%} \quad (5)$$

Ha lehetőség van a Terv 2 kialakítására, azaz a párhuzamosan mehetnek a folyamatok, a dolgozók, akiknek a feladatuk a finomkomissiózás, egész munkaidő alatt tudnák csinálni, akkor a következő számolások alapján 5 emberre van szükség a teljes napi munkafolyamathoz.

Egy ember egy raklapot átlagban 4 perc alatt komissióz ki. Ahogy korábban említettem az egész raklapos kitárolásnál a várható 1000 raklap 52,6% egész raklap, amit a magasemelésű targonca végez, a maradék 47,4%-ot a szedők végzik. Ez azt jelenti, hogy körülbelül 474 raklap naponta, amit finomkomissió alatt összekészítenek a dolgozók.

$$\text{Munkaerő szükséglet} = \frac{\text{Finomkomissi ó munkaideje}}{\text{Dolgoz ó munkaideje}} =$$

$$\frac{31 \text{ óra } 36 \text{ perc}}{7 \text{ óra}} = \mathbf{4,51 \text{ ember}} \quad (6)$$

Azaz 5 ember el tudná végezni az egész napos feladatot, 90,29%-os munkaidő-kihasználtsággal.

$$\text{Munkaidő} - \text{kihasználtság} = \frac{\text{Finomkomissi ó munkaideje}}{5 \text{ dolgoz ó-napi munkaid ő}} \cdot$$

$$100\% = \frac{31 \text{ óra } 36 \text{ perc}}{5 \cdot 7 \text{ óra}} \cdot 100\% = \frac{31,6 \text{ óra}}{35 \text{ óra}} \cdot 100\% = \mathbf{90,29\%} \quad (7)$$

Finomkomissiónál, ha az eszköz kiírná, hogy az elhozandó mennyiség az összes, amit el kell hozni vagy nem, a dolgozó tudná, hogy vigyen-e raklapot vagy sem. Az alap folyamat a következő képen történik. A dolgozó a PDA eszközön cellahelyet, terméket és darabszámot lát, felvesz egy raklapot és elindul a termékhez, amit ki kell komissióznia, át kell pakolnia a raklapra. Előfordulhat, hogy az adott helyen lévő darabszám teljes egészében az igény, például egy korábbi hullámban a 40 kartonból kikomissióztak 30 kartont, és a dolgozónak a jelenlegi hullámban 10 kartonra van szüksége. Ebben az esetben az egész raklapnyi mennyiséget kell elhoznia. Ez azonban csak akkor derül ki, amikor odaér és látja, hogy pont 10 karton van adott termékből azon a helyen, ahonnan neki szednie kell. Ekkor a raklapot vissza kell vinnie a központi helyre, ami általában a sor elején vagy közepén található, ez természetesen plusz időt jelent. Ezzel a fejlesztéssel körülbelül 28 másodpercet nyerhet a raktár. Szedési periódusonként a megfigyelésim alapján 3-5 alkalommal fordult elő ilyen eset. Napi átlag 7 hullám esetén 3 alkalommal számolva ez a fejlesztés legkevesebb 10 percet gyorsítana.

3.6. Az állványrendszer kihasználtsága

A raktárban az állványrendszer-kihasználtság 80% körül kell, hogy mozogjon maximumisan, hiszen biztosítani kell, hogy legyen hely a raklapok pakolásának, illetve, esetleges raktározandó készletszint emelkedés esetén nehogy beduguljon a raktár. Erre a 20%-nyi raklaphely elegendő.

A szolgáltató által kapott adatokat hozzáadva a SZILK-ben található mennyiséghez, kiderült, hogy a raklaphelyeket bővíteni kell. A 1,5 hónapnyi adathalmazból a legmagasabb készletszint, amit még probléma nélkül le kell tudnunk kezelni 2816 raklap, a teljes országos disztribúció ellátása alatt. Jelen működés mellett a 3126 raklaphellyel ez 90%-os kihasználtságot jelentene.

A raktárban jelenleg lévő 3126 raklaphely bővíthető lenne, ha a 4 rakat magas sorokra ráépítünk még egy szintet. Így összesen 452 raklaphellyel növelhető a raktár. Ezzel a bővítéssel 3578 raklaphely lenne a raktárban. Aminek következtében a maximális 2816 raklap 78%-os kihasználtságot jelentene, 1,5 hónapnyi adathalmazt vizsgálva. Ez a bővítés megfelelő lenne, hiszen ahogy korábban említettem, egy raktár állványrendszere 80%-os maximális telítettség mellett a működőképességét még meg tudja tartani.

3.7. Raktár kihasználtságának változása

A raktár kihasználtságára irányuló számolások megmutatják, hogy adott tárolóter hasznos tárolóterületét alapul véve a biztonságosan elhelyezett raklapokkal hány százalékos a telítettség.

Jelenleg 3126 raklaphely található a raktárban. Maga a teljes tároló terület a 4 darab 1,3 m széles sorral, 6 darab 2,4 m széles sorral és a 8 darab 1,9 m széles utcával 34,8 méter széles a tárolóterület, illetve 16 darab 2700 mm hosszú állványhellyel 43,2 m hosszú, amihez hozzá jön az állványsor két végén 3,5-3,5 m hosszú folyosó. Így a teljes alapterület:

$$A_0 = \text{raktár rövidebbik oldala} \cdot \text{raktár hosszabbik oldala} = \\ 35,4 \cdot 50,2 = \mathbf{1777,08 \, m^2} \quad (8)$$

Ebből a hasznos tárolóterületet a földszinti raklapok számának és a raklapok által elfoglalt területének szorzata adja. 1 sorban 16 állványblokk van, és minden állványblokkban 3 raklap, a raktár területén 16 ilyen sor van. A hasznos tárolóterület tehát:

$$A_1 = (\text{állványsorok száma} \cdot \text{állványblokkok száma soronként} \cdot \\ \text{raklapok száma állványblokkonként}) \cdot (\text{raklap rövidebbik oldala} \cdot \\ \text{raklap hosszabbik oldala}) = (16 \, \text{db} \cdot 16 \, \text{db} \cdot 3 \, \text{db}) \cdot (1,2 \, \text{m} \cdot \\ 0,8 \, \text{m}) = 768 \, \text{db} \cdot 0,96 \, \text{m}^2 = \mathbf{737,28 \, m^2} \quad (9)$$

A kihasználtsága így a raktárnak:

$$\alpha = \frac{\text{hasznos tároló terület}}{\text{teljes tároló terület}} \cdot 100\% = \frac{A_1}{A_0} \cdot 100\% = \frac{737,28 \text{ m}^2}{1777,08 \text{ m}^2} \cdot 100\% = 41,49\% \quad (10)$$

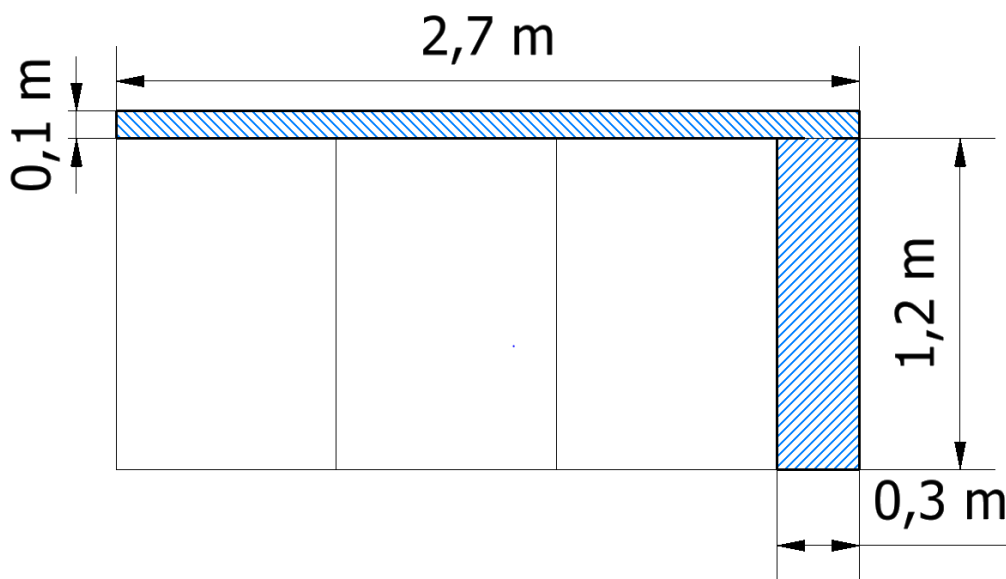
A kimaradó 58,51% a következő képen oszlik el.

A sorok elején és végén a 3,5 méter széles folyosó által:

$$a = 2 \cdot 3,5 \text{ m} \cdot 35,4 \text{ m} = 247,8 \text{ m}^2 \quad (11)$$

A 8 folyosó által elfoglalt terület:

$$b = 8 \cdot 1,9 \text{ m} \cdot 43,2 \text{ m} = 656,64 \text{ m}^2 \quad (12)$$



155. ábra Állványblokkoknál kimaradó helyek, (Saját szerkesztés)

Ahogy a 26. ábrán is látszik, ha a raklapokat szorosan egymás mellé rendezzük, a látóhatóvá válik, hogy egy állványblokkon belül 2 résznél is marad ki terület. Ez a 10 sorban $92,16 \text{ m}^2$ és $43,2 \text{ m}^2$ helyet jelent a következők szerint.

$$c = 16 \cdot 16 \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} = 92,16 \text{ m}^2 \quad (13)$$

$$d = 10 \cdot 16 \cdot 0,1 \text{ m} \cdot 2,7 \text{ m} = 43,2 \text{ m}^2 \quad (14)$$

Így összesen tehát a kimaradó terület:

$$T_k = \frac{247,8 \text{ m}^2 + 656,64 \text{ m}^2 + 92,16 \text{ m}^2 + 43,2 \text{ m}^2}{1777,08 \text{ m}^2} \cdot 100\% = \frac{1039,8 \text{ m}^2}{1777,08 \text{ m}^2} \cdot 100\% = 58,51\% \quad (15)$$

Tekintettel arra, hogy csak ráépítés történt a földszinti raklapszám, illetve elrendezés a bővítés után nem változott, így az alapterület kihasználtsága sem.

Az összes áru térfogata a tárolható raklapszám és raklap átlag térfogat szorzatából számolható.

$$V_{\bar{o}} = N \cdot (a_r \cdot b_r \cdot c_r) = 3126 \text{ db} \cdot (1,2 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} \cdot 1,7 \text{ m}) =$$

$$\mathbf{5101,632 \text{ m}^3} \quad (16)$$

Tárolásra használható teljes raktérfogat az alapterület és a beépíthető belmagasság szorzatával adható meg.

$$V_t = A_1 \cdot M = 1777,08 \text{ m}^2 \cdot 9 \text{ m} = \mathbf{15993,72 \text{ m}^3} \quad (17)$$

A térfogat-kihasználtság így jelenleg:

$$\alpha_{V1} = \frac{V_{\bar{o}}}{V_t} \cdot 100\% = \frac{5101,632 \text{ m}^3}{15993,72 \text{ m}^3} \cdot 100\% = \mathbf{31,898\%} \quad (18)$$

A bővítés összességében felfelé 60 cm-t takar, azonban a polcközök változtatásával lehetőség van plusz szint létrehozására.

$$V_{\bar{o}} = 3578 \cdot (1,2 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} \cdot 1,7 \text{ m}) = \mathbf{5839,296 \text{ m}^3} \quad (19)$$

$$V_t = 1777,08 \text{ m}^2 \cdot 9,6 \text{ m} = \mathbf{17059,968 \text{ m}^3} \quad (20)$$

$$\alpha_{V2} = \frac{5839,296 \text{ m}^3}{17059,968 \text{ m}^3} \cdot 100\% = \mathbf{34,228\%} \quad (21)$$

A kiszámolt eredmények a raktér teljes nagyágához viszonyítottak, tehát az utcák, illetve sorok végi helyek, raklapok feletti és melletti légtér mind kihasználatlan területnek számítanak. Ahogy a 8.3-as fejezetrészen említettem magának a polcrendszernek a kapacitása bővítéssel 78%-os lenne.

4. Eredmények, javaslatok

4.1. Eredmények

Mennyiről	Fejlesztés ideje	Mennyire	Fejlesztési feladat
23:12:00	5:10:00	18:02:00	Kamion pakolás szervezése
18:02:00	3:13:00	14:49:00	Vonalkód áthelyezés
14:49:00	5:00:00	9:49:00	Eszközhazsnálat
9:49:00	2:20:00	7:29:00	Kiszedő létszám növelés
7:29:00	0:10:00	7:19:00	Raklap igen/nem
7:19:00			Fennmaradó

166. ábra Eredmények táblázatos megjelenítése (Saját szerkesztés)

Méréseim és számításaim alapján a Terv1 állapot esetén tehát, többek között az eszközhazsnálat fejlesztésével 5 órát javíthatunk. Ezzel a fejlesztéssel a munkaerőnk sokkal hatékonyabban tud dolgozni a munkaidő kihasználtsága jelentősen megnövekszik.

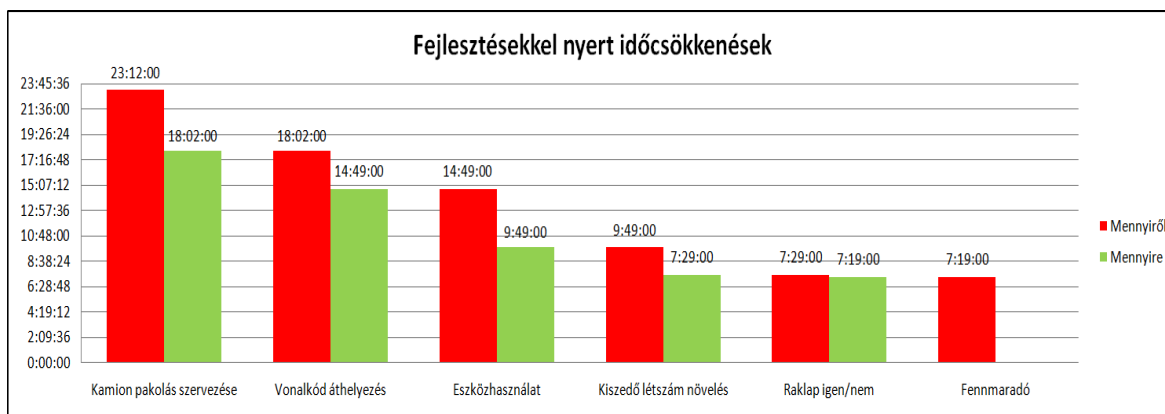
A magasemelésű targoncákon elhelyezett vonalkódok helyének optimalizálásával 3 óra 13 perccel gyorsítható a folyamat.

Amennyiben a kiszedők létszáma mindig 15 fő, akkor 2 óra 20 perccel gyorsítható a folyamat. Ez lehetséges, hogy munkaerő felvételt vagy szervezést igényel, hiszen, ha nincs lehetőség a párhuzamos folyamatok alkalmazására, több emberre van szükség, hogy ne tartson órákig a finomkomissió egy-egy boltnak. Párhuzamos feladatvégzés lehetősége esetén 5 komissiózó személy el tudná látni a folyamatokat munkaidőben.

Kamionok párhuzamos pakolása, akár be- és kipakolása egyszerre, 7 és fél órával gyorsítaná a folyamatot, ez növelné a munkaerő kihasználtságot, hiszen egyszerre történik árumozgás.

Ha az eszköz kiírná finomkomissiókor, hogy szükséges-e a dolgozónak raklapot vinnie vagy sem, 10 percet nyerne a raktár.

A fejlesztések többségével ráadásul a dolgozók nem mozognának feleslegesen, nem lenne plusz energiafelhasználásuk, ez azért jó, hiszen a felesleges mozgások a dolgozók motiváltságának veszteséhez vezethet.



27. ábra Fejlesztésekkel lecsökkenő munkaidő (Saját szerkesztés)

A fejlesztésekre irányuló számolások után 7 óra 19 perc marad, tehát 28 óra 19 perc munkaidő alatt a raktár a fejlesztésekkel minden vevőt ki tudna szolgálni. A számolás folyamán úgy kalkuláltam, hogy egy munkanapon minden boltban történik komissiózás, érkezik 15 kamion és kiadunk 20 kamionnyi árut, azonban ez egy nem reális eset, hiszen nincs olyan nap, hogy minden boltban szállítanánk.

Terv2 állapot esetén, ahogy a számolások is mutatták a raktár egy magasemelésű targoncával 5 finomkomissiózást végző dolgozóval, illetve 3 kamion pakolásért felelős dolgozóval képes lenne lekezelni a raktár folyamatait munkaidőn belül, úgy hogy a munkaerő kihasználtság nagyon jó lenne.

4.2. Javaslatok

További kutatási témának javaslom, hogy mennyire költséges, időigényes és nehéz a vállalatirányítási rendszer fejlesztése arra a szintre, hogy a folyamatok párhuzamosan mehessenek, azaz, hogy több hullám egyszerre indítható lehessen, hiszen a vállalatirányítási rendszer, amit a cégünk használ, egyelőre nem teszi ezt lehetővé, emiatt írtam a dolgozatot két terv alapján.

Illetve, hogy ez a fennmaradó 7 óra 19 perc tovább csökkenthető e, például jobb megoldás lehet e két magas emelésű targoncával dolgozni, ami eredményeképp gyorsabban lenne kész az egész raklapos tárolás.

Összefoglalás

A dolgozatomban, amelyben a Pick Szeged Zrt. által raktár a Szegedi Ipari Logisztikai Központban bérelt raktára, képes lehet-e a teljes országos disztribúcióra, hiszen jelenleg egy budapesti szolgáltató segítségével végzi.

Önálló munkát végeztem minden folyamat lemérésekor, feltártam azokat a lehetőségeket, ahol gyorsítható lehet a folyamat. Ezek egy része folyamatoptimalizálási szempontból bevezetésre kerültek, mint például a vonalkód áthelyezés vagy az eszközhasználat. Kutatásaim során stopperórával és rendszerből történő lekérdezéssel folytattam számolásokat, figyelembe véve a tanulmányaim és az irodalomkutatás során tanultakat.

Számításaim szerint fejlesztésekkel a raktár képes lenne ellátni a megnövekedett anyagáram miatti feladatokat, tehát a SZILK raktár alkalmas lenne önálló teljes országos disztribúciót ellátó raktárként működni, mind a Terv1, mind a Terv2 állapot szerint. A Terv2 állapotban megjelenő Just In Time rendszer miatti szükséges fejlesztésekhez a disztribúciós logisztikát, fuvarszervezést is bele kell vonni, illetve egyéb társterületek még nagyobb összehangoltságára lenne szükség, ami azokon a területeken is fejlesztést igényelhetnek.

Ebben a helyzetben a vezetőségnek az eredményeket látva döntenie kellett egy „*make or buy*” típusú helyzetről, azaz hogy mi magunk végezzük a szolgáltatást, vagy fizetünk érte és kiszervezzük. A vállalatirányítási rendszer fejlesztését túl időigényesnek és költségeseznek ítélték meg, emiatt a Terv2 állapotban felvetettek teljesen megdőlték. A Terv1 állapot kialakítását pedig a nagyszámúnak ítélt munkaerő felvétel igénye tette kérdőjelessé.

A kérdés adott volt a jövőt illetően, sőt egy új logisztikai szolgáltató rendkívül kedvező fuvarozási költséget ajánlott a cégnek, amivel egyből meg is válaszolta az odáig nem eldöntött kérdést.

Felső vezetés döntése értelmében a SZILK raktárt 2021. március 1-jén bezárták és egy új logisztikai szolgáltatóval lépett partneri kapcsolatba a cég, akik a teljes országos disztribúciót végzik azóta is.

Irodalomjegyzék

- [1] DOUGLAS M. LMABERT, JAMES R. STOCK, LISA M. ELLRAM: Fundamentals of Logistics Management, The McGraw-Hill Companies, Inc., Boston, 1998.
ISBN: 0-256-14117-7
Letöltve: 2021.07.09.
- [2] GELEI ANDREA: A vállalati logisztikai rendszer kitüntetett eleme a raktár – folyamat alapú megközelítés. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, 2007.
Letöltve: 2021.03.07.
- [3] SZEGEDI ZOLTÁN, PREZENSZKI JÓZSEF: Logisztikai menedzsment, Kossuth Kiadó, Budapest, 2017. ISBN: 978-963-09-8877-3
- [4] DR. NÉMON ZOLTÁN: Raktározási ismeretek. Kereskedelmi és Idegenforgalmi Továbbképző Kft, Budapest, 2018. ISBN: 978-963-637-334-4
- [5] REZA ZANJIRANI FARAHANI, SHABNAM REZAPOUR, LALEH KADAR: Logistics Operation and Management, Elsevier Inc., London, 2011. ISBN: 978-0-12-385202-1
- [6] SZÁNTÓ TIBOR: Minőségbiztosítási rendszerek
<https://tka.hu/nemzetkozi/6390/minosegbiztositasi-rendszerek>
Megtekintve: 2021.07.09.
- [7] CSABAI ÁDÁM: FMCG
<https://marketingblogger.hu/fmcg-jelentese/>
Megtekintve: 2021.07.27.
- [8] DANKÓ LÁSZLÓ: Marketing-logisztika. Pro Marketing Egyesület, 2009.
<http://midra.uni-miskolc.hu/document/12855>
Letöltve: 2021. 04.16.
- [9] ORVOS KINGA: Raktározás, mint logisztikai funkció, Budapesti Gazdasági Főiskola Külkereskedelmi Főiskolai Kar, Budapest, 2007.
<https://docplayer.hu/418414-Raktarozas-mint-logisztikai-funkcio.html>
Letöltve: 2020. 04.20.
- [10] ZSOMBIK LÁSZLÓ: Logisztikai alapismeretek, Debreceni Egyetem, Debrecen, 2013. ISBN: 978-963-473-692-9.

<https://docplayer.hu/68009865-Logisztikai-alapismeretek.html>

Letöltve: 2021.05.02.

- [11] FÖLDESI PÉTER: Logisztika I-II., Széchenyi István Egyetem, Győr, 2006.

<http://jegyzet.sze.hu/index.php?fajl=jegyzett&tsz=lo&intz=eki&kr=mtk&PHPSESSID=9277432d94df39910a458e39afb1db4a>

Letöltve: 2021.07.08

- [12] CHET MARCHWINSKI, JOHN SHOOK, ALEXIS SCHROEDER: Lean Lexicon, Lean Enterprise Institute, Inc., Cambridge, 2008. ISBN: 0-9667843-6-7

- [13] MIKE ROTHER, JOHN SHOOK: Learning to See, Lean Enterprise Institute, Inc., Cambridge, 2009. ISBN: 0-9667843-0-8

- [14] ROBERT MARTICHNEKO, KEVIN VON GRABE: Building a Lean Fullfilment Stream, Lean Enterprise Institute, Inc., Cambridge, 2010. ISBN: 978-1-934109-19-9

- [15] KOSZTOLÁNYI JÁNOS: Útmutató a lean gyakorlati alkalmazásához –
Értékfolymat-térképezés.

<https://kaizepro.hu/vsm/>

Megtekintve: 2021.07.06.

- [16] SZÉNÁSI NIKOLETT: A Pick Szeged Zrt. ellátási lánc integrálódási folyamatának elemzése és értékelése, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Szeged, 2018.

Letöltve: 2021.06.08.

- [17] MIHÁLY ZSOLT, DR. LELKES ZOLTÁN, DÓSAI TAMÁS: Logisztikai alapismeretek, Neumann János Egyetem, Kecskemét, 2018. ISBN: 978-615-5817-44-1