



Neumann János Egyetem
Műszaki és Informatikai
Kar

Phoenix Mecano Rose Krieger profit center raktárkészlet gazdálkodás elemzése és optimalizálása

Phoenix Mecano Rose Krieger profit
center inventory management analysis
and optimization

Gyurkó Alexandra
V85693

Dr. Valentinyi Zoltán, tudományos tanácsadó
Baráth Mihály, PC vezető

2023

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS ÉS A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA	7
1. SZAKIRODALMI FELDOLGOZÁS	8
1.1. A KÉSZLETGAZDÁLKODÁS CÉLJA ÉS KRITÉRIUMAI GYÁRTÓVÁLLALATOKNÁL.....	8
1.1.1. A készletezési stratégiai tényezők.....	8
1.1.2. A készletgazdálkodás feladata.....	9
1.1.3. A készletezés költségei.....	9
1.1.4. Készletgazdálkodási politikák, készletezési modellek	10
1.2. A BESZÁLLÍTÓK HATÁSA A KÉSZLETSZINTEKRE	13
1.3. BESZÁLLÍTÓK ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZEREI	14
1.4. A GYÁRTÁSI FOLYAMAT ÉS MÓDSZEREK SZEREPE AZ ALAPANYAG KÉSZLETGAZDÁLKODÁSBAN.....	15
1.5. A TERMÉKEK CSOPORTOSÍTÁSÁNAK, ELEMZÉSÉNEK MÓDSZEREI KÉSZLETGAZDÁLKODÁS SZEMPONTJÁBÓL	16
1.6. KÉSZLETCSÖKKENTÉS LEHETŐSÉGEI	20
2. A CÉG, A VIZSGÁLT HELYSZÍN BEMUTATÁSA	22
2.1. CÉGISMERTETŐ	22
2.2. JELENLEGI RAKTÁRINFRASTRUKTÚRA.....	23
2.3. TERMÉKEK BEMUTATÁSA.....	27
2.4. GYÁRTÁSI PARAMÉTEREK BEMUTATÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE A PROFITCENTERBEN	27
2.5. JELENLEGI KÉSZLETEZÉSI POLITIKA ISMERTETÉSE.....	28
3. ELEMZÉSEK, JAVASLATOK	30
3.1. BESZÁLLÍTÓK BEMUTATÁSA ÉS VIZSGÁLATA	30
3.2. JELENLEGI KÉSZLETEZÉSI POLITIKA ÉS ANNAK KRITIKUS VIZSGÁLATA	31
3.3. TERMÉKEK CSOPORTOSÍTÁSA	33
3.4. TOVÁBBI KÉSZLETCSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA	35
3.4.1. Minimumkészletek elemzése	35
3.4.2. Immobil készletek vizsgálata	36
3.5. ÚJ KÉSZLETEZÉSI POLITIKA HATÁSA A KÉSZLETSZINTEKRE	37
3.5.1. Költségszámítások	38
3.6. EGYÉB JAVASLATOK	39
ÖSSZEFOGLALÁS	42
SUMMARY	43
ÁBRAJEGYZÉK	44
IRODALOMJEGYZÉK	45
MELLÉKLET.....	47

Bevezetés és a témaválasztás indoklása

A szakdolgozat témaválasztása a Phoenix Mecano Kecskemét Kft.-nél eltöltött duális hallgatói éveim során felismert probléma okán történt. Az elmúlt évek globális ellátási gondjai miatt egyre inkább prioritást élvezett a jelenlegi raktárkészlet gazdálkodási politika felülvizsgálása, elemzése, adott esetben a vizsgált eredményeknek megfelelően, azok csökkentése.

Duális hallgatóként szerencsés helyzetben kerültem, hiszen a tanulmányok mellett az iparban is megismerhettem a logisztika számos területét, amely segítségével szélesebb körben képes lettem felülvizsgálni a dolgozat során kifejtett és elemezni kívánt problémát.

Az ellátási láncok és készletek az elmúlt 3 év pandémiás, és az orosz-ukrán háború okozta globális krízishelyzeteiből adódóan a vállalatok életében kiemelt fontosságú témává vált ennek a kérdésnek a kezelése. Sok esetben teljesen felül kellett vizsgálniuk mind az ellátó kapcsolataikat, mind pedig a készletezési politikájukat a vevői igények a megfelelő időben, mennyiségben, minőségben, áron történő kiszolgáltatásának érdekében. A logisztika útvonalakat redukálniuk kellett, hiszen a közel-és távolkelet térségében szinte teljesen megszakadtak a szállítási útvonalak, aminek következtében vagy új beszállítói kapcsolatokra, vagy készletszint növelésre volt szükség, amely a költségek növekedését is okozta. A globális helyzet normalizálódását követően a vállalatoknál teljesen átértékelődtek a logisztikai rendszerek funkciói. A JIT szemlélet mellett sokkal fontosabb szerepet kapott a fenntarthatóság, amely kapcsán időnként a belső vállalati logisztikai rendszerek változtatása vált szükségessé az új logisztikai trendek függvényében.

Ezen okokból kifolyólag, került sor a Phoenix Mecano Rose Krieger profit centerben a jelentősen megnövekedett készletszintek és költségek elemzésének és optimalizálásának a kérdésére.

A kutatásom hipotézise, hogy a készletszintek az elemzéseknek megfelelően 5%-kal csökkenthetők. Annak érdekében, hogy ez elérhető legyen, a dolgozat során kifejtett kutatómunka, és a témához kapcsolódó szakirodalom megismerése mellett, további céljaim közé tartozik elsősorban a termékek rendszerezése, kategorizálása. Az ABC analízissel mennyiség és érték alapú termékkategorizálás kerül elvégzésre, ami segítséget nyújt a készletcsökkentés egyéb technikai lehetőségeiben. Az XYZ elemzéssel a beszerzett cikkek ingadozása vizsgálható, amellett, hogy vizsgálatra kerülnek az értékesítési előrejelzés megbízhatóságának a fejlesztési lehetőségei.

Az elkészült elemzések kiértékelésével, illetve az eredmények függvényében, a dolgozat végén javaslatlátételek kerülnek ismertetésre az adott kérdésekre.

1. Szakirodalmi feldolgozás

1.1. A készletgazdálkodás célja és kritériumai gyártóvállalatoknál

Az ellátási láncban készletekre van szükség a vevői igények kielégítésének biztosítása érdekében, hiszen eltérések jelentkezhetnek az in-és output folyamatokban. Chikán Attila a következőképpen fogalmazta meg a készletgazdálkodás definícióját: „A vállalati készletgazdálkodás célja, hogy az anyagi folyamatok zavartalanságát a gazdaságosság követelményeit is figyelembe véve biztosítsa.” [4] Egy nemzetközi review cikkben a pedig így vélekednek róla: „A készletgazdálkodás az alapanyagok, a folyamat közbeni készletek és a késztermékek készletszintjének fejlesztésére és kezelésére irányuló tevékenység, hogy megfelelő készlet álljon rendelkezésre és a készletek költsége minimális legyen. A készletgazdálkodás fontos szerepet játszik a szervezet hatékony és eredményes működésében.” [2]

A készletszint szabályozása érdekében a készletgazdálkodásnak kell figyelembe vennie a rendelési oldal függvényében, hogy mennyit és mikor rendeljenek az igényeknek megfelelően. Emellett arra törekszik, hogy a rendelési és a készleten tartási költség között a megfelelő egyensúlyt tartsa fent, az optimális pont megtalálásával a két költségelem minimális lesz. [7]

A készletgazdálkodás alrendszerei közé tartozik egy vállalatnál a készletekkel kapcsolatos tevékenységek. [4]

1.1.1. A készletezési stratégiai tényezők

Az első kategória a *befektetett eszközök nagysága*, amelynek a megtérülés érdekében, minél kisebbnek kell lennie a vállalati tőkeállomány megtérülése érdekében. Ennek ellenére a folyamatos anyagáramlás biztosításához szinte mindenhol megjelennek a készletek, amivel biztosíthatjuk a folyamatok zavartalanságát, így a tőkemegtérülést.

A *vállalati működés rugalmassága* azért egy lényeges szempont, mert a készletek pufferszerepet képesek betölteni, így biztosítva a termelési, ellátási folyamatok közötti ütemkülönbséget.

A *készletekkel kapcsolatos folyamatos ráfordítások a harmadik kategória*, aminek a csökkentése is a készletezési stratégia része. Ezek elsősorban termékszínten, és az azokból adódó készletszintek vonatkozásában merülnek fel.[3][4]

1.1.2. A készletgazdálkodás feladata

A vállalat szempontjából az egyik legfontosabb kérdés, hogy mit is tartsunk készleten, tehát fontos mindig termék szinten megközelíteni a problémát. Emellett meg kell határozni azt a készletszintet, amivel az adott kiszolgálási szint teljesíthető. Ki kell alakítani a megfelelő készletezési politikát, amivel készlettartást gazdaságosan végezhető, illetve ennek a megvalósításának a költségeit. Mivel a vállalatban belül készletek sok helyen megjelennek, külön feladat a készletek, készlethelyzet átláthatóságának a biztosítása. [4]

1.1.3. A készletezés költségei

A készletezés költsége három fő költségtényezőből tevődik össze, a rendelési, a készlettartási vagy raktározási és a ki nem elégített igények, vagy készlethiány miatti költségekből.

A *rendelési költség* a rendelés feladásából származó költségeket jelenti, mint adminisztratív és szállítási költségek stb. az 1. táblázat, *Rendelési költségek* részében látható.

A *készlettartási költség* a készlet fizikai létéből és kezeléséből adódik, amelynek az összetevői a 1. táblázat, *Készlettartási költségek* részében láthatók.

Készlethiány költség akkor keletkezik, amikor nincs elegendő készletünk a rendelés teljesítésére. Jellemzően nagyon nehezen számítható költségelem. (1. táblázat, *Készlethiány költségei*)

A készletezés költségei komoly összefüggést mutatnak. Abban az esetben, ha kevesebb készletet tartunk, így csökkentjük a készlettartás költségeit, sűrűbben kell rendelnünk, így hiányköltség is felmerülhet. A másik esetben, ha egyszerre sokat rendelünk a rendelési költségek csökkentése érdekében, akkor az a készlettartási költségeink növekedését okozza.[7]

1. táblázat: A készletezés költségei [5]

Rendelési költségek	
Külső rendelési költségek	Belső rendelési költségek
<i>rendelésfeladás</i>	<i>átállási költségek</i>
<i>megrendelés megírása</i>	
<i>megrendelés nyilvántartásba vétele</i>	
<i>megrendelés nyomon követése</i>	
<i>szállítóval történő kapcsolattartás</i>	
<i>számlázás, jelentés</i>	
<i>szállítási költségek</i>	
<i>tárolóeszköz költsége</i>	

Készlettartási költségek	
Készlet fizikai jellegéből adódó költségek	Készlet érték jellegéből fakadó költségek
<i>raktárak üzemeltetési költségei</i>	<i>avulás (értékcsökkenés)</i>
<i>raktárak anyagmozgatási költségei</i>	
<i>idegen raktár bérleti díja</i>	<i>biztosítás</i>
<i>tárolási veszteség (párolgás, rongálódás)</i>	
<i>különleges tárolási körülmények többletköltségei (pl. hűtött raktár)</i>	<i>nyilvántartási költségek (pl. anyagkönyvelés)</i>
<i>raktározással kapcsolatos adminisztratív költségek</i>	
A készlethiány költségei	
Pótolható hiány esetén	Nem pótolható hiányok esetén
<i>plusz papírmunka</i>	<i>általános költségek aránya nő</i>
<i>extra szállítási költségek</i>	<i>profitkiesés</i>
	<i>good-will veszteség</i>

1.1.4. Készletgazdálkodási politikák, készletezési modellek

Készletgazdálkodási politikának nevezzük azokat az elveket, szabályrendszert, melyek szerint eldöntjük, hogy mikor és mennyit rendelünk. Ennek érdekében fontos megismernünk, hogy a kereslettől érkező információk milyen jellegű, milyen készletfogyásra számíthatunk. *Determinisztikusnak* tételezhető a készletfogyás abban az esetben, ha ismertek az igények, időben és mennyiségben pontosan meghatározhatók. *Sztocasztikus* esetben a kereslet valószínűségi változó, a készletfogyás nem határozható meg előre. [17]

A megfelelő készletezési politikánk megválasztásához fontos mérlegelnünk az output- és inputfolyamatok jellegét, a költségeket és a vállalat működési politikáját. A készlethiányok és a feleslegek elkerülése érdekében a piaci információkra, igényekre gyors reagálóképesség szükséges a termelésstervezés és a készletgazdálkodás felé, amellyel hatékony és gazdaságos készletgazdálkodás valósulhat meg.

A készletek szabályozására különféle modelleket ismerünk, amely a beszerzés szempontjából valósul meg.[1]

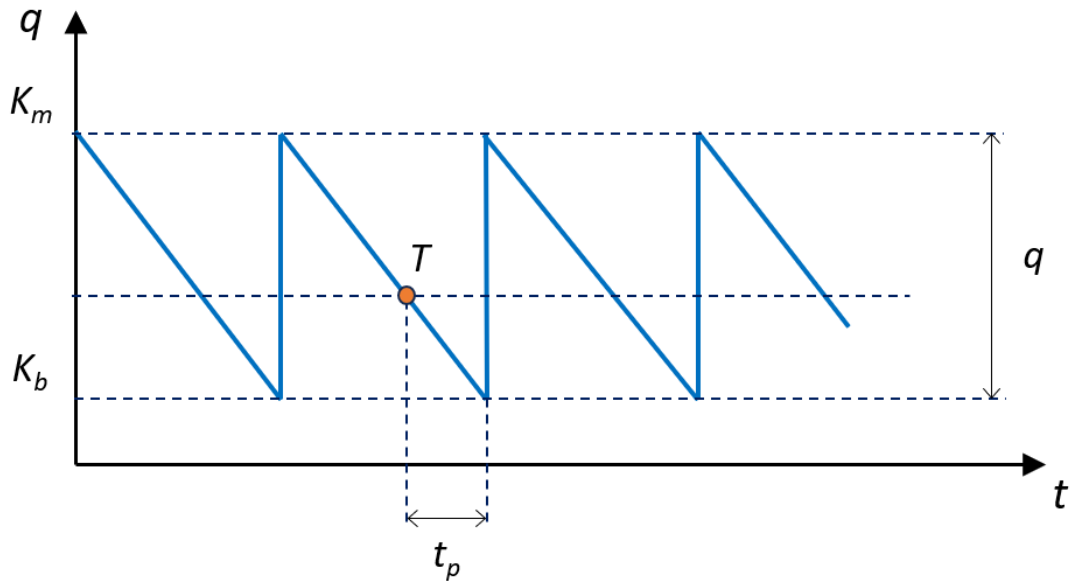
Az 2. táblázatban látható néhány készletezési modell, amelyeket az alapján csoportosítunk, hogy mikor és mennyit kell rendelnünk. A legáltalánosabb modell a t , Q ,

amikor azonos időközönként ugyanannyit rendelünk. A tapasztalataim alapján a vállalatok a gyakorlatban ezt nagyon kevés esetben vagy szinte soha nem tudják alkalmazni. Az általam vizsgált cégnél a legtöbb esetben a készletszintes modellt alkalmazzák, ami szerint, ha egy meghatározott készletszintet ér el vagy az alá csökken a készletszint, akkor kell rendelést feladni. Néhány esetben előfordulhat akció alapon működő rendelés is, ha kedvezőbb az ár akkor adnak fel egy nagyobb rendelést.

2. táblázat: Készletezési modellek [1]

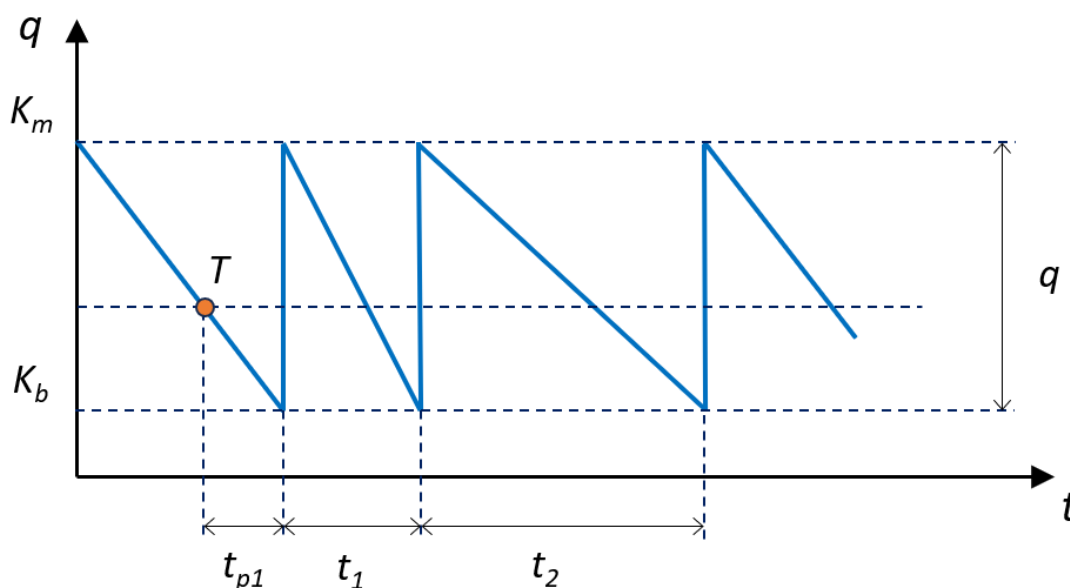
Szempont	Mikor?	Mennyit?
<i>Állandó ciklus idő</i>	<i>Azonos t időközönként</i>	<i>Ugyanakkora Q mennyiséget</i>
<i>Állandó ciklus idő</i>	<i>Azonos t időközönként</i>	<i>Feltöltés S felső szintre</i>
<i>Készletszint</i>	<i>Az alsó s szint elérésekor</i>	<i>Ugyanakkora Q mennyiséget</i>
<i>Készletszint</i>	<i>Az alsó s szint elérésekor</i>	<i>Feltöltés S felső szintre</i>
<i>Pénz</i>	<i>Amikor pénz van rá</i>	<i>Amennyi pénz van rá</i>
<i>Szállítási lehetőség</i>	<i>Amikor van szállítási kapacitás</i>	<i>Amennyit szállítani lehet</i>
<i>Ajánlat</i>	<i>Amikor ajánlják</i>	<i>Amennyit ajánlanak</i>
<i>Akcio</i>	<i>Amikor van akció</i>	<i>Amennyi akciósan kapható</i>
<i>Igény</i>	<i>Amikor szükség van rá</i>	<i>Amennyire szükség van</i>
<i>Véletlen stb.</i>		

A táblázatban feltüntetett általános t - Q modellt készletezési modellt mutatja be az 1. ábra.



1. ábra: A t - Q készletezési modell ábrázolása [saját szerkesztés]

Az első modell a legideálisabb esetet mutatja be, ami a tapasztalatok alapján csak ritkán valósul meg. Az y-tengely (q) jelöli a készlet mennyiség változását, ahol a K_m jelenti a maximális készletszintet, a K_b pedig a biztonsági vagy minimum készletszintet (puffer). A készletgazdálkodás során fontos a biztonsági készlet tartási az ellátás és a vevői igények ingadozásának a kiküszöbölése érdekében. A K_m és a K_b által közrefogott terület adja meg a q rendelési tétele nagyságát. Az idő változását x-tengely adja meg, ami segítségével jelölhető a készlet kronológiai változása. A T pont az ábrán a rendelési pontot jelöli, ami az adott modellnél mindig ugyanakkor és ugyanakkora készlet szint elérésekor történik. A T pont és a rendelés beérkezése közötti időszak, tehát a maximális készlet szintre való feltöltésből adódik a t_p az utánpótlási idő, azaz a lead time. Összefoglalva a modell jellegzetessége, hogy állandó ciklusidőnként ugyanakkora mennyiség kerül megrendelésre, ahol a fogyás is állandó.



2. ábra: Az s-Q modell ábrázolása [saját szerkesztés]

A 2. ábrán látható modell esetében a fogyás már nem állandó, viszont a feltöltés mindig egy bizonyos készlet szint elérésekor ugyanakkora q mennyiséggel történik. A tengelyek és a paraméterek megnevezése azonos az 1. ábrán feltüntetettével. A t_1 , t_2 jelöli a feltöltések eltérő időközét. Az s-Q modell bemutatását azért is tartottam fontosnak, mert a vizsgált cégnél is hasonlóképpen történik a készlet feltöltésének a mechanizmusa.

1.2. A beszállítók hatása a készlet szintekre

A készletezésre és a készlet szintekre jelentős hatással bír a beszállító típusa, a vállalatok beszállítóival való kapcsolata. A külső beszállítónál jelentkező előre nem kalkulálható események okozhatják legtöbbször az anyagellátási problémát. Az ilyen problémákat a beszerzési logisztikának kell kezelnie, akik az adott beszállítóval a kapcsolatot tartják. Ezért is fontos a beszerzési menedzsment megfelelő kialakítása annak érdekében, hogy a termék olcsó, de minőségben megfelelő legyen, minél rövidebb átfutási idő mellett, illetve rugalmas és megbízható beszállítást érjenek el.[1]

A jó beszállítói kapcsolat kialakításával csökken a kockázat, illetve költségcsökkenés is elérhető. Ehhez információ megosztás szükséges, amellyel alacsonyabb készlet szint alakulhat ki. Távolsgártató beszállítói kapcsolattal versenyeztetés esetén, alacsonyabb beszerzési árak érhetőek el, viszont tranzakciós költség növekedéssel járhat. A megfelelő beszállítói kapcsolat kiválasztásához van szükség a termékek kategorizálására, majd azok Kraljic-mátrix szerinti kapcsolat besorolására.

Az anyag-és információáramlási folyamatok megkönnyítése érdekében a Continuous Replenishment logikájára olyan rendszereket hoztak létre, amely segítségével a megrendelések tervezésébe a beszállító vállalatokat is bevonják.

A Vendor Managed Inventory (VMI) esetében teljes egészében a beszállító gondoskodik az adott készlet folyamatos feltöltésével, amit a vevő értékesítési és készlettervezési adatainak birtokában tud megtenni.

A konszignációs raktár szerint a beszállító a vevőnél hozza létre a készleteit, ahonnan a vevő az igényei függvényében képes terméket kivételezni, amely a felhasználás után kerül kifizetésre. Ez a raktártípus a VMI részét is képezheti.

Közösen menedzselt készleteknél (co-managed inventory, CMI) a beszállító nem teljes egészében önállóan felügyeli a készleteket, szükség esetén a vevő is beavatkozik a folyamatokba.

Quick-Response rendszerek esetében a beszállítónak nem csak a készletezési és raktározási területekre van hatásköre, hanem a vevőkiszolgáláson is javíthat, tehát a speciális vevői igényekre azonnal reagálni képes. [15]

1.3. Beszállítók értékelésének módszerei

Ebben a fejezettrészben, a teljesség igénye nélkül, néhány a gyakorlatban leginkább elterjedt értékelési módszert szeretnék bemutatni röviden.

A hatékony együttműködéshez kiemelten fontos feladat a megfelelő beszállító kiválasztása, hiszen az előző vázlatpontban kifejtettek szerint, a beszállítói kapcsolat is hatással lehet a készletszintjeinkre.

Készletgazdálkodás szempontjából a beszállítóértékelés célja a szállító teljesítményének a javítása, ill. a kapcsolat irányítása lehet. [18]

Az elemzéshez a négy legfontosabb kritérium, amit figyelembe veszünk a mennyiség, a minőség, a költség és a szállítási idő, hiszen ezeknek az egyensúlya elengedhetetlen a megfelelő kapcsolat kialakításához.

A beszállítók elemzésére számos módszer ismert, amelyek közül a vállalat azt alkalmazza, amelyik a követelményeinek a leginkább megfelel. Az egyik gyakran használt metódus a súlyozott pontrendszer módszere, amelynél az értékeléshez szükséges fő szempontok kiválasztásával, azokhoz súlyokat rendelnek annak fontossága szerint, majd súlyozott átlag számításával, a kapott mutatóval képesek leszünk a szállítókat egymáshoz képest megítélni.

Egy másik módszer a kategorikus modell, ahol meghatározott szempontrendszerek alapján értékelik a beszállítót, amellyel gyorsan, egyszerűen és legkevésbé költségesen végezhető el az elemzés. Azonban ez kevésbé pontos eredményt mutat, sok befolyásoló tényezője van és szubjektivitással is rendelkezik. [9]

A költségárányok módszer lényege, hogy a számunkra értékelendő szempontjainkat lebontjuk költségekre, amelyet a termék árának arányában vizsgálunk. [18]

Létezik egy módszer, a teljes tulajdonlási költség módszere (Total Cost of Ownership), amelynél az összköltséget próbálja figyelembe venni, ahol a beszállítóval kapcsolatos összes költséget számszerűsíti. A módszer rugalmas, de nagyon összetett és fejlett költségszámítást igényel. [9]

Az eddigi tapasztalataim alapján megerősíthetem, hogy a felsorolt beszállítóértékelések közül, valóban az egyik leggyakrabban használt módszer a súlyozott pontrendszer módszere. A dolgozatban vizsgált helyszínen is ezt a módszert alkalmazzák, amely mindeztidáig hatékony minősítésnek bizonyult.

1.4. A gyártási folyamat és módszerek szerepe az alapanyag készletgazdálkodásban

A készletezési politikánk kiválasztása előtt fontos a vállalaton belüli gyártási folyamatok és módszerek, illetve annak az ütemezésének a vizsgálata. Lényeges kérdés továbbá az információ áramlás módja is, tehát a termelésstervezéshez beérkező friss igényekhez szükséges anyagigényről miként kap információt a beszerzés.

A vevői igények kielégítése történhet push vagy pull rendszerrel. A push (nyomásos) rendszerrel fontos szerepe van a készleteknek, mert összeköti a vállalati folyamatokat, illetve elválasztják őket egymástól. Készleteket halmoz fel a termelés folyamatossága érdekében, Demeter Krisztina így fogalmazza meg a push rendszert. [6]

Ezzel szemben Szegedi Z. és Prezenszki J. könyvében így vélekednek erről: „Abban az esetben, amikor az anyagáramlás iránya az elsődleges, és úgymond, megkeressük a megtermelt termékek fogyasztóit, akkor push-rendszerről beszélünk”.

A húzásos rendszer esetében a vevői igények indítják el a vállalati folyamatokat, amelynek az egyik szélsőséges esete a rendelésre gyártás, ilyenkor a vevőnek ki kell várnia a teljesítéshez szükséges időt – Demeter K. munkája szerint a pull rendszer. Szegedi Z. és Prezenszki J. definíciója szerint: „A fogyasztói igények mérése, és ezen igény jellegű információk visszafelé juttatása váltja ki a logisztikai rendszer elemeinek különböző mértékű reakcióit, pull-rendszerről beszélünk.”

A két rendszer ismertetése után arra következtethetünk, hogy egyik esetben sem elhanyagolható a készletgazdálkodás szerepe. Push rendszernél a nagy mennyiségű készletek kezelése okozhat gondot, míg pull esetében az alapanyag megfelelő időre való beszerzése.

A kanban egy olyan pull típusú rendszer, amely csak akkor engedi az ellátótól a felhasználóhoz áramolni az anyagokat, amikor az már kész feldolgozni azokat. A rendszer az információ áramlásához úgynevezett kártyákat használ a készletfogyás jelölésére, amely hatékony a felesleges készletszintek elkerüléséhez.

Az erőforrásigényeink meghatározásához lényeges az MRP-rendszerek ismerete. MRP I (Material Requirement Planning) segítséget nyújt az igényeken alapuló anyagszükséglet tervezésben. MRP II (Manufacturing Resource Planning) már több fajta erőforrásigény tervezésére szolgál. [15]

1.5. A termékek csoportosításának, elemzésének módszerei készletgazdálkodás szempontjából

A szakirodalomban számos termék csoportosítási és elemző módszerrel lehet találkozni. A megfelelő elemző módszer alkalmazása segítséget nyújthat a készletezési problémák feltárásában, amelyekkel később készletcsökkentést érhetünk el.

Az egyes iparágakban eltérő a termékek alapanyaga, ezért különböző készletellenőrzési vagy csoportosítási módszert szükséges alkalmazni. A széles körben elterjedt ABC elemzés nagyon egyszerű osztályozás, és nagyon nagy költségcsökkentést biztosít a vállalat teljes készletén. Ezen kívül kevésbé fontos elemek ellenőrzését is biztosítja. Az XYZ elemzés hasznos a rendelési folyamat optimalizálásához, ahol a kereslet vagy a termék ára ingadozik. De az ABC és XYZ elemzés kombinált használata különösen jó eredményeket mutat a készletgazdálkodásban.

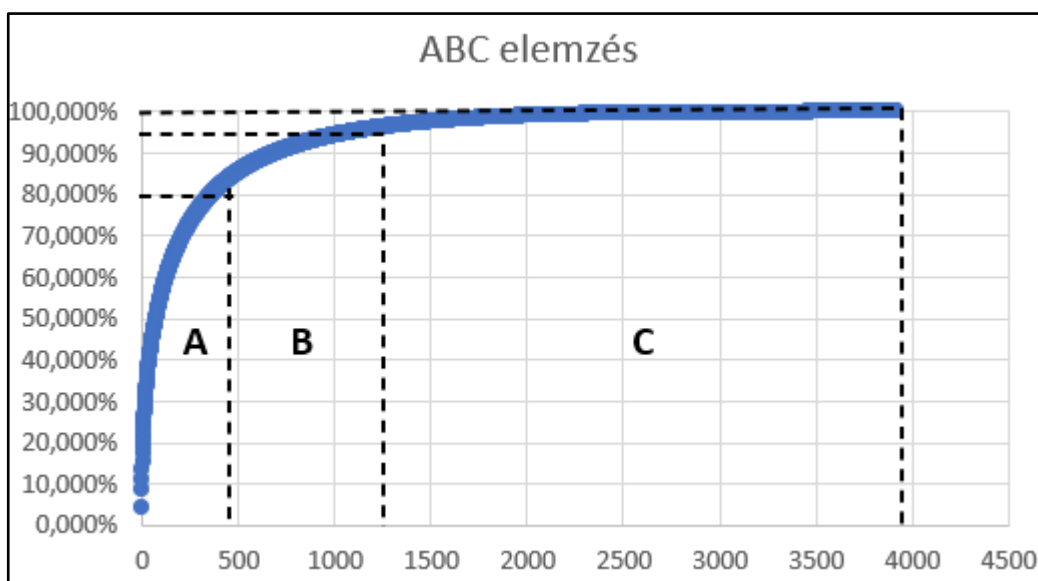
Az ABC és XYZ elemzés számos területen alkalmazható, készletgazdálkodás szempontjából viszont készletköltségek csökkentésére, árukészletek jobb kezelése, a termékek tárolásánál, tárolási zónák megfelelő kialakításánál hasznosak.

Az ABC elemzéssel az anyagokat egyszerű módon lehet osztályozni, ahol a terméket a felhasználás gyakorisága és értéke szerint csoportosítja. Az ABC elemzés az egyes tételeket A, B és C osztályba sorolja. Az ismert Pareto-elv alapján működik, tehát az okok 20%-a adja az eredmények 80%-át. Az A-tételek olyan áruk, amelyek éves fogyasztási értéke a legmagasabb; a vállalat éves fogyasztási értékének felső 80%-a jellemzően csak a teljes készlet 20%-át teszi ki. Ezekre a termékekre mindig nagyobb figyelmet kell fordítanunk,

jellemzően a legszigorúbb szabályozással. A B-cikkek az osztályközi cikkek, közepes fogyasztási értékkel jellemzően a teljes készlet 30%-át teszik ki. Ez a középső kategória, amire szintén odafigyelést igényel, de a vállalat határozza meg, hogy milyen mértékben. A C-tételek a legalacsonyabb fogyasztási értékkel ellentétes tételek; az éves fogyasztás alsó 5%-a jellemzően az összes készletcikk 50%-át teszi ki. Erre a kategóriára általában kevesebb energiát fordítanak az első kettőhöz képest. [2]

A külföldi irodalomban fogalmazottak mellett a magyar szakirodalomban Demeter Krisztina a következőképpen írja le az elemzés lényegét: „Az ABC-elemzés az anyagokat fontosságuk alapján három csoportba sorolja.” A tapasztalati 20-80% átlagérték a valóságban természetesen eltérhet, ezért a vállalatok a körülményekhez és a termékfajtákhoz mérten alakíthatnak a kategóriák határain. Az elemzés elkészítéséhez elsősorban szükségünk van az anyagfajták éves felhasznált mennyiségére és értékére. Másrészt figyelembe kell venni, hogy néhány tényező képes befolyásolni az eredményünket, amelyeket érdemes lehet külön vizsgálni. Ilyen tényező lehet az *anyag hiánya és annak következményei*, ugyanis léteznek olyan készletek (slack), amelynek hiánya esetén a gyártás leállhat, így azok prioritást élvezhetnek. Az *ellátás bizonytalansága, kockázata* is befolyásoló kérdés lehet, ezért fontos az XYZ elemzés elvégzése is. A *nagy avulási vagy értékcsökkenési kockázat* is egy kritikus szempont lehet, főleg gyorsan romló áruk esetén.

A 3. ábrán látható a 20–40–40%-os besorolás grafikus ábrázolása. A kialakított csoportok hasznossága készletgazdálkodás szempontjából abban rejlik, hogy a különböző kategóriákhoz eltérő készletezési politikát, illetve eltérő rendelési és ellenőrzési módszert alkalmazhatunk.



3. ábra: Az anyagok ABC csoportosítása Pareto-elv alapján [saját szerkesztés]

A rendelési folyamat optimalizálásához a termékek fontossága mellett meg kell vizsgálni a termékek keresletét és az árat is, amelyet az XYZ elemzéssel tudunk megtenni. Az osztályozás elkészítéséhez szükség van a tételek relatív szórásának a kiszámítására.

Az X-kategória azokat az anyagokat tartalmazza, amelyek felhasználása viszonylag állandó, vagy ritkán ingadozik, ezért könnyen előre jelezhető és megbízható termékről beszélünk. Készletezés szempontjából ez a legkedvezőbb kategória, hiszen a legkönnyebben tervezhető.

Az Y-kategória azokat az anyagokat tartalmazza, amelyeknél a kereslet jelentős ingadozása csak szezonális okokból vagy a termékfelhasználás trendjéből adódik, ezért nehezen tervezhető vagy előre jelezhető termékcsoporthoz van szó, több figyelmet érdemes rájuk fordítani.

A Z-kategória azokat az anyagokat tartalmazza, amelyeket nagyon szabálytalanul használnak, tehát alacsony szinte előre jelezhetetlen a fogyása, nagyon nehezen tervezhető cikkek, kevesebb figyelmet kell rájuk fordítani. [2]

A két elemzés közös mátrixba osztályozásával új eredmények, kategóriák születhetnek, amelyekre kialakíthatjuk a megfelelő készletezési politikánkat. Az egyes kategóriák a 2. táblázatban láthatók.

3. táblázat: ABC XYZ elemzések mátrixa [2]

	A	B	C
X	Magas felhasználási érték, Jól előrejelezhető, Állandó kereslet	Közepes felhasználási érték, Jól előrejelezhető, Állandó kereslet,	Alacsony felhasználási érték, Jól előrejelezhető, Állandó kereslet
Y	Magas felhasználási érték, Ingadozó, Nehezen előrejelezhető kereslet	Közepes felhasználási érték, Ingadozó, Nehezen előrejelezhető kereslet	Alacsony felhasználási érték, Ingadozó, Nehezen előrejelezhető kereslet
Z	Magas felhasználási érték, Nagyon ingadozó, előrejelezhetetlen, Szabálytalan kereslet	Közepes felhasználási érték, Nagyon ingadozó, előrejelezhetetlen, Szabálytalan kereslet	Alacsony felhasználási érték, Nagyon ingadozó, előrejelezhetetlen, Szabálytalan kereslet

Véleményem szerint a szűk keresztmetszet az AZ, AY, BZ, BY. Ezekben az esetekben kell a leginkább felügyelnünk a készleteinket, magasabb biztonsági készlet tartása lehet indokolt az előrejelzési bizonytalanságok miatt.

Könnyebben automatizálható, kevesebb figyelmet igénylő kategóriák lehetnek az AX, BX, CX.

A CY és CZ csoportokra elegendő lehet minimális figyelmet fordítani. Kisebb kiszolgálási szint tartása mellett, a rendelésre gyártás stratégia alkalmazása javasolható.

Az ABC és XYZ elemzés mellett szeretnék még néhány kevésbé ismert termék csoportosítási módszert bemutatni. Létezik egy olyan elemzés, az FSN (Fast, Slow, and Non-moving), amely három kategóriába sorolja a készleteket: gyorsan mozgó, lassan mozgó és nem mozgó (holt készlet). A gyártó vállalatoknál nem minden termékre van szükség azonos intenzitással. Némelyik anyagra rendszeresen, míg néhány másakra csak ritkán van szükség, így azok elavulhatnak. Az elemzésnek a végrehajtásához ki kell számítani az egyes cikkek forgalmi arányát, hogy a megfelelő kategóriákba lehessen őket sorolni. Az általam vizsgált helyszínen, illetve a készletgazdálkodás szempontjából a lassan mozgó vagy esetleges immobil készletek elemzése is egy lényeges szempont lehet, hiszen előfordulhat, hogy az adott termékre már nincs szükség, felesleggé válik, amelynek a készleten tartása plusz költséggel jár.[12]

A VED elemzés a felhasználási érték és a hiányköltség alapján rangsorolja a tételeket. Ezzel a módszerrel is három csoportba sorolhatjuk az elemeket: létfontosságú, alapvető és kívánatos (Vital, Essential, Desirable). A létfontosságú cikkek (V) potenciálisan életmentőek lehetnek, a szolgáltatás szempontjából kulcsfontosságúak, és a készletezés, még rövid időre is, leállítja adott esetben a termelést, és a készletezés költsége nagyon magas. Alapvető (E) tételek, amelyek valamilyen módon helyettesíthetők, és amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy a szolgáltatás az elvárt kiszolgálási szinthez mérten működjön. A kívánatos tételek (D) csoportjába tartoznak azok a tételek, amelyekre szükség van, de akár egy hétig tartó hiányuk sem vezet a szolgáltatás leállításához. Ezt az elemző módszert elsősorban az egészségügyben használják, a szakirodalom kutatásaim alapján, de úgy gondolom, hogy gyártó vállalatoknál is alkalmazható. A VED elemzést az ABC elemzés A kategóriás termékeinek szűkebb osztályozására végezhető. [16]

A HML (High, Medium, Low) elemzés hasonló az ABC elemzéshez, viszont ebben az esetben a felhasználási érték helyett az ár a kritérium. Az analízis elemei ismét három kategóriába sorolhatók: magas, közepes és alacsony költség. Az egyes csoportok határaitól a vezetőségnek kell döntenie. [13]

1.6. Készletcsökkentés lehetőségei

Alapvetően a készletek elemzésével, kategorizálásával majd annak függvényében a megfelelő készletezési politika megválasztásával és alkalmazásával készletcsökkenés érhető el. Ennek ellenére létezik még néhány további módszer, elv, amelyek segítenek elérni a készletszint minél alacsonyabban tartását.

Az ellátási bármely folyamatának javításához mérőszámokra van szükség a teljesítmény nyomon követéséhez, amelyeket KPI-ok (Key Performance Indicators) segítségével tudunk prezentálni. A KPI-okra ugyanúgy szükség van a készletgazdálkodás optimalizálásához, mint az ellátási lánc többi aspektusához. Ezek a mutatószámok lehetnek ügyfél kiszolgálási szint (OTIF, RFTOT) vagy akár készlet forgás alapján is.

Az elavult készletek csökkentésével is készletállomány csökkenés érhető el. Ezeket szükség szerint azonosítani kell, amelyek selejtezésével, vagy újra felhasználásával javíthatunk a készletszinteken.

Javítani kell az előrejelzési (forecasting) pontosságot, megbízhatóságot. A nem megfelelő előrejelzési móddal nem tudjuk elérni az optimális készletszintet, felesleges készletek berendelésére számíthatunk.

Az MOQ (Minimum Order Quantity) csökkentésével is optimalizálhatjuk a készletszintjeinket. Gyakran lehet azt tapasztalni, hogy a beszállító megadja nekünk a minimális rendelési egységet, aminek általában az az oka, hogy ők a gazdaságos tételméretükhöz (EBQ) igazítják a termelésüket, annál kevesebb vagy több gyártása plusz költséggel járna. Az ilyen esetben is indokolt lehet a beszállító váltása. [8]

Az egyik leghatékonyabb rendszer a JIT (Just in time), amelynek fő célja a készletek lehető legalacsonyabb szinten tartása, azáltal, hogy a termékek mindig a megfelelő mennyiségben, időben, helyre érkeznek, így a készletezési költségek is csökkenthetők. A módszernél lényegében a raktárban nem kerülnek tárolásra a tételek, hanem azok már rögtön felhasználásra továbbítódnak. [15]

Az 1.2-es fejezet részben kifejtettek alapján a VMI és a Konszignációs raktárkészlet is egy ilyen megoldás lehet., amely természetesen a hatékony és együttműködő beszállítói kapcsolaton alapul.

A Cross-docking esetében kijelenthetjük, hogy a raktározás lényegében megszűnik. Az árukat a gyárból elszállítják közvetlenül az úgynevezett átrendező terminálba, ahol átrakodják a megfelelő szállítóeszközre. A folyamat ideális esetben nagyon rövid időt vesz igénybe, ezért tulajdonképpen tárolásmentes készletgazdálkodás valósulhat meg. [15]

Az átfutási idők mérésével, elemzésével is képesek vagyunk készletcsökkenést elérni. Fontos, hogy megértsük, mennyi ideig tart a készlet feltöltése. Előfordulhat, hogy a beszállítók változó időpontokban szállítanak, amit beszállítóminősítéssel javíthatunk. [14]

A feldolgozott szakirodalom és a feltárt módszerek segítségével szeretném az általam vizsgált cég készletgazdálkodását áttekinteni és vizsgálni. A megismert ABC-XYZ analizáló módszerekkel kívánom elemezni a jelenlegi helyzetet, csoportosítani a termékeket, majd annak megfelelően keresem a készletek optimalizálására, csökkentésére a megoldási lehetőségeket.

2. A cég, a vizsgált helyszín bemutatása

2.1. Cégismerető

A Phoenix Mecano Kecskemét Kft. egy 1993-ban alapított, svájci központú, gépipari és elektronikai ipari termelővállalat. A termékeiket a hazai piac mellett Nyugat-Európában, illetve harmadik országban is értékesítik. Az elérhető legmodernebb technológiát alkalmazzák, amely magába foglalja a korszerű Lean filozófiát is. A Shop Floor Managementtel biztosítják az intézkedések hatékonyságnövelését. Emellett a Kaizen illetve a 6S módszer folyamatos alkalmazását is szem előtt tartják.

A kecskeméti telephelyen négy gyáregységben folyik a termelés. A Rose+Krieger PC-ben, a Gehäuse PC-ben, Kundisch PC-ben és a Spitzerei PC-ben. A 2020-as szétválás előtt a Dewertokin PC-vel is közös munka folyt. A profitcenterek elhelyezkedése a 4. ábrán látható.



4. ábra: A Phoenix Mecano Kecskemét Kft. profitcentereinek elhelyezkedése [10]

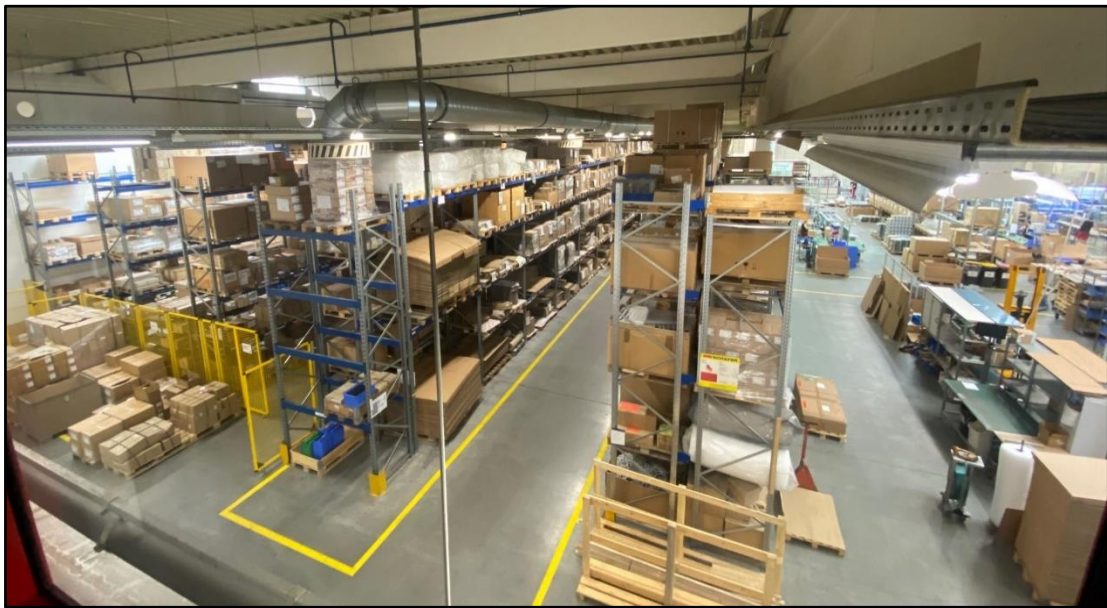
A főbb termékcsoporthok: műszerdobozok; frontfóliák, fóliabillentyűzetek; lineáris pozicionáló egységek, gépipari emelőoszlopok; védőrácsok, kötőelemek és profilok; egyenáramú motorok, transzformátorok; műanyag alkatrészek.

Az alapanyag beszerzés tekintetében egyre nagyobb figyelmet fordítanak a magyar, ezen belül a helyi, illetve a regionális beszállítók termékeire (műanyag alkatrészek, csavarok, csomagolóanyagok) valamint szolgáltatásaira (eloxálás, porszórás), melyek

igénybevételével rövidebb szállítási határidőt érnek el, ami hozzájárul költségeik csökkentéséhez. [10]

2.2. Jelenlegi raktárinfrastruktúra

A vizsgált profitcenter jelenlegi raktárinfrastruktúráját tekintve 5 részre osztható. A profil, illetve szálanyagraktár, palettás áru raktár, amin belül megkülönböztetjük a kézi kommissió alapanyagokat, a csomagolóanyagokat illetve a gyártáson belüli félkész termékek raktárát. (5. ábra)



5. ábra: A raklapos áruk állványrendszer kialakítása [saját ábra]



6. ábra: A profitcenteren kívüli raktárterület [saját ábra]

Emellett felületelemek és egyes szálanyagok tárolására kialakított terület helyezkedik el még a vállalat telephelyének egy másik felében kb. 100 m-re az RK profitcentertől. Ez mindössze egy fedett tető, részben tömbös, illetve állványos tárolási rendszerrel, így ügyelni kell az alapanyagok állagmegóvására is. Ennek a kialakítása látható az 6. ábrán.

A csarnokon belül egy fej elrendezés szerint helyezkedik el a raktár, tehát a bejövő és a kimenő áruforgalom azonos területen történik. Ezért fontos, hogy beszerzés szempontjából, pénteken nem érkezhet áru, hiszen akkor van a nagy heti kiszállítás, ahol a napi kiszállítás mellett az anyacéghez is történik árukiküldés. Ebben az esetben ezért kiemelten fontos, hogy az áruösszekészítő terület szabadon maradjon a kiszállítás részére, tehát ne zavarja meg az áruforgalmat a bejövő áru, hiszen az kereszteződést okozhat.

A teljes raktárterületen kézi, egylépcsős a kommissiózási folyamat zajlik, ami történhet anyagmozgató gép igénybevételével is, ami legtöbb esetben targonca. Tárolóhelyek szempontjából pedig a profit centeren belül fix raktárhelyekkel történik az alapanyagok tárolása, amelyek a fogyásnak megfelelően vannak méretezve, a maximális készletszintre.



a

b

7. ábra: Kanban polcos tárolási zóna [saját ábra]

a – földszinti elrendezés; b – emeleti elrendezés

A polcos tárolási zóna automatizálására egyelőre nem került még sor a termékek egyediségéből és sokféleségéből adódóan. A kisebb alkatrészek tárolása kis kék műanyag ládákban történik kanban rendszerrel, ami a 7. ábrán látható. Erről a területről kommissiózó kocsikra kerül kitárolásra. (8. ábra) Ennek a zónának a raktárelrendezését a három összeszerelő munkaállomás szerint alakították ki a FIFO-elv betartása mellett. Tehát az alsó polcsorokban Schutzzaun területen használatos alkatrészek találhatók, illetve a zónától jobbra található állványos tárolóegységben a Hubsäule alkatrészei helyezkednek el. A területek részletesebb bemutatására a következő fejezet részben kerül sor.



a



b

8.ábra: Raktárhelyek kialakítása [saját ábra]

a – raktárhelyek kiosztása; b – komissiózó kocsi

A PC rámpájától indulva, elsőként, a profilraktár helyezkedik el, ahol a szálanyagok speciális állványos polcrendszeren tárolhatók (9. ábra). Erről a helyről történik az anyag tovább áramlása a mechanikai megmunkáló területre, ahol levágják vagy adott esetben forgácsolják az anyagokat. Ezen a területen egyes helyeken félkész termékek tárolása is történik, amelyeknek szupermarket a funkciójuk.



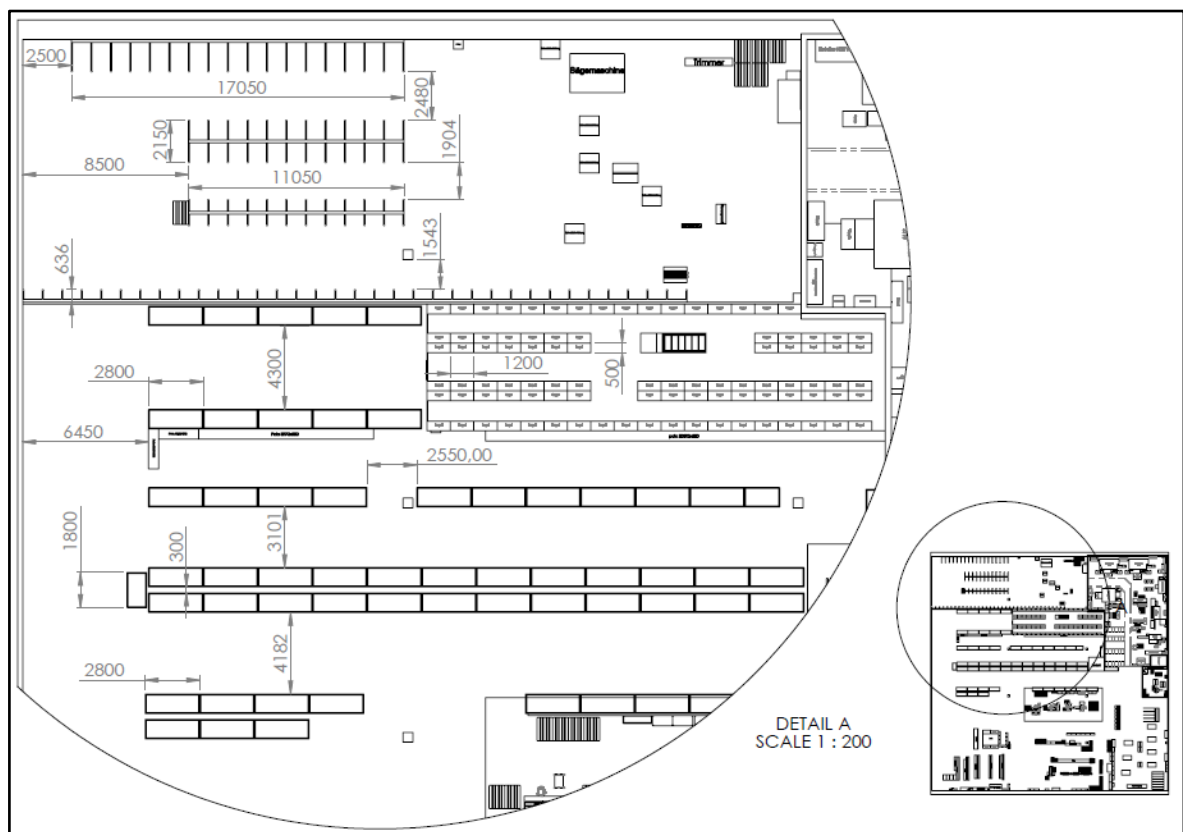
9. ábra: Szálanyag tárolási zóna [saját ábra]

Az elmúlt néhány év gazdasági, illetve ellátási nehézségei következtében, a profitcenterben szükségessé vált a profilok nagyobb mennyiségű beszerzése, hogy az alapanyagellátás folyamatos maradjon. A célraktárnak ennek a befogadására már nem volt kapacitása, így a vállalat telephelyére egy ideiglenes sátor lett beszerezve 2022 év végén ezeknek a tárolásának a céljából. Az előzetes tervek szerint csak 2023 augusztusáig tart a

bérlés, addig a tárolt anyagokat fel kell használni. Ez időközben meg is valósult, a sátor már nem helyezkedik el a cég területén, amivel a vállalat megszabadult a bérleti költség terhétől is. (10. ábra)



10. ábra: Ideiglenes profil tároló sátor (júniusi állapot) [saját ábra]



11. ábra: Layout a raktárról [belső vállalati anyag]

A termékpalettából adódóan kiemelt figyelmet kell fordítani az üveg felületelemek tárolására és beszerzésére is egyaránt, hiszen a tárolási területe a védőkerítések összeszerelő

területe mellett történik, ami ebből adódóan időnként gondot okoz. Az üzem raktárának felépítését szemlélteti a 11. ábra.

2.3. Termékek bemutatása

A kecskeméti Rose Krieger Profitcenter termékportfóliója három fő tételből áll, az emelőoszlop (németül: Hubsäule), a Lineáris mozgató egységek (németül: Lineareinheit), és a védőkerítések (németül: Schutzzaun) csoportjából. Mindegyik termék jellegzetessége, hogy a katalógus termékek mellett, kevés standard méretekkel dolgoznak, a vevő egyedi igényeire szabottan készülnek a termékek, rövid szállítási határidővel.

Az emelőoszlopok felhasználási területeiben első körben, az ergonomikus munkahelyek kialakításában nyújtanak segítséget (munkaasztalok, eszközök), illetve az orvostudományban is használatosak a betegágyak vagy az orvosi eszközök magasságának az beállításában.

Speciális alkalmazásokban vannak jelen a lineáris egységek is. Az orsóhajtással működő tengelyek a vevői igényeknek megfelelően végzik a lineáris mozgatót.

Továbbá még a fő profilhoz tartoznak a védőkerítések, a rácsok és a gépházak, amelyek közül minden egyes termék teljesen egyedi kialakítással készül az egyes gépek, berendezések vagy megmunkálóközpontok szeparálására. Ezek a termékek hatékony védelmet nyújtanak a gyártási folyamatok automatizálása mellett a veszélyforrásokkal szemben is. [11]

2.4. Gyártási paraméterek bemutatása és értékelése a profitcenterben

A gyártott termékek jellegéből adódóan a gyártási folyamatok tekintetében is kis darabszámú egyedi gyártás van jelen, leginkább műhelyszintű gyártórendszerekkel, ezért ezek legtöbbször rugalmasak, de költségesek is egyaránt.

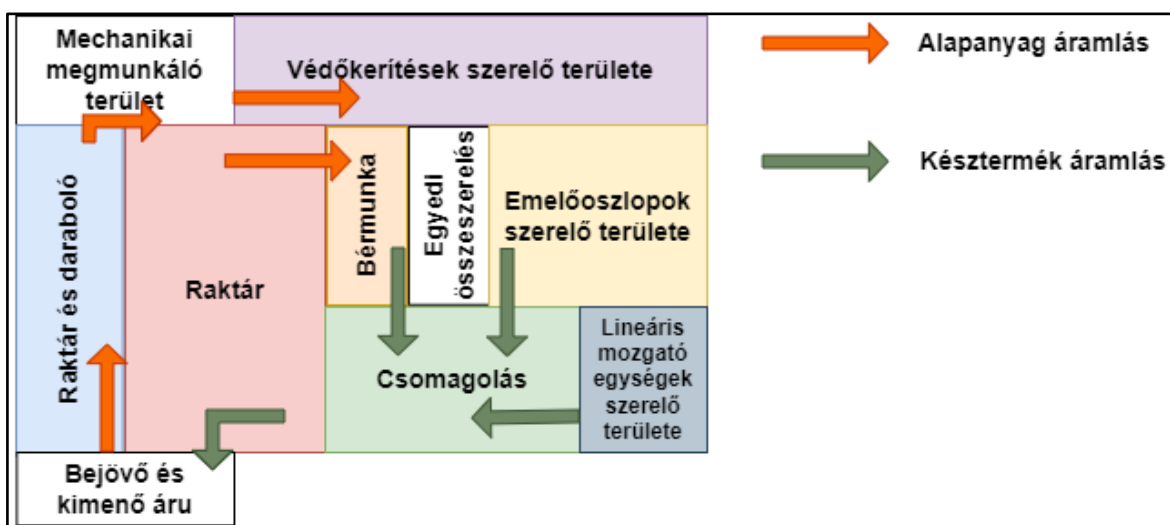
A gyártási területek a profitcenteren belül elsősorban terméktípusonként kerültek elrendezésre. Ennek a kivételét képezi a mechanikai megmunkáló központ, amely a forgácsoló, daraboló és felületkezelő berendezéseivel szolgáltatja a félkész termékeket a termelésbe. Erről a területről történik az anyagok három részre áramlása, a Schutzzaun, a Hubsäule és a Lineareinheit területére, ahol a termékek összeszerelése történik. Mindemellett külön területeket képez a csomagoló, bér munka, és a motorokat összeszerelő területe.

A gyártási paraméterek egyik befolyásoló tényezője, hogy a konkurenciák melletti fennmaradás érdekében, rendkívül rövid határidők betartása mellett folyik a termelés.

Ennélfogva a magas kiszolgálási szint teljesítése érdekében előfordul, hogy egy rendelés beérkezését követően akár néhány napos átfutási időt követően megtörténik a kiszállítás.

A gyártás automatizálását segíti elő a MES rendszer, amely a területek megismerését követően látható, hogy még nem teljes mértékben hatékony, így hibrid módon, még a papírral kísért munkautasítás is jelen van.

A profitcenter, illetve az egész vállalat tekintetében fontos a Lean szemlélet. Ezért a termelési folyamatokban jelen van a Kaizen, Shopfloor menedzsment, illetve a TQM egyaránt.



12. ábra: Anyagáramlás bemutatása a profit centeren belül [saját szerkesztés]

A gyártási módszerben pull rendszerben történik a termelés, megrendelésekre történő gyártással, Kanban rendszer. A folyamatos anyagáramlást segíti elő a gyártásközi készletek, illetve szupermarketek.

A vevő megrendelés beérkezését követően, a tervező mérnökök megtervezik az adott terméket és annak gyártását, majd a megrendelés feldolgozók terminizálják a megbízást, ezt követően elkezdődik a gyártás majd a kiszállítás.

2.5. Jelenlegi készletezési politika ismertetése

A profitcenter jelenlegi készletezési politikáját tekintve fontos tisztázni az alapanyagok vagy beszerzett cikkek jelenlegi legfőbb csoportosításának a módját. A gyártott termékcsoporthoz adódóan felületelemekre, kötőelemekre, csomagolóanyagokra, szálanyagokra, profilokra, segédanyagokra, motorokhoz szükséges elektronikai alkatrészekre, illetve kiegészítő elemekre vagy tartozékokra van leginkább szükség.

A stratégiai beszerzés a cégcsoportnál csak a német anyacégnél történik, akik segítenek a keretszerződések megkötésében, a fontos beszállítók kiválasztásában, illetve egyéb stratégiai kérdésekben.

A készletezési politikát tekintve az ERP rendszeren belül teljesen automata MRP rendszerrel történik a beszerzett komponensek diszponálása, ahol a minimumkészletszintet, tehát a fogyást, illetve a szállítási időt figyelembe véve javasolja a rendelni szükséges tételeket az adott rendelési tételek nagyságának megfelelő a beszállítóhoz.

Emellett a beszerzett cikkek további két részre lehet osztani, egyik csoport szerint azok, amelyek konkrét megbízáshoz rendelhető, illetve azok, amelyek csak a kereskedelmi fogyás szerint rendelhető. Az első eset az egyszerűbb, hiszen ott fix, látható igényekkel lehet dolgozni. A másik esetben viszont, amíg a megrendelésfeldolgozók fel nem rögzítik a rendszerben, az adott igény addig nem látható az ERP-ben, viszont ettől függetlenül rendelkezésre kell állnia az alkatrésznek. Ilyen esetekben a korábbi évek fogyasztására lehet hagyatkozni.

A gyakran fogyó és nehezen beszerezhető cikkek keretszerződéseket alkalmaznak, amelyek legtöbbször csavarok, kötőelemek és elektronikai komponensek. Ez a módszer segít az alapanyagok rendelkezésre állásában, és az egységár fixálásában.

A legtöbb cikk esetében minimum 10%-os minimumkészlet tartása van szabályozva, amely a szállítási időt és a fogyást figyelembe véve módosul. Kiszámítására alkalmazott képlet:

$$K_m = \frac{\text{Eddigi éves fogyás}}{\text{Az év adott hetének a száma}} * \text{Szállítási idő hetekben}$$

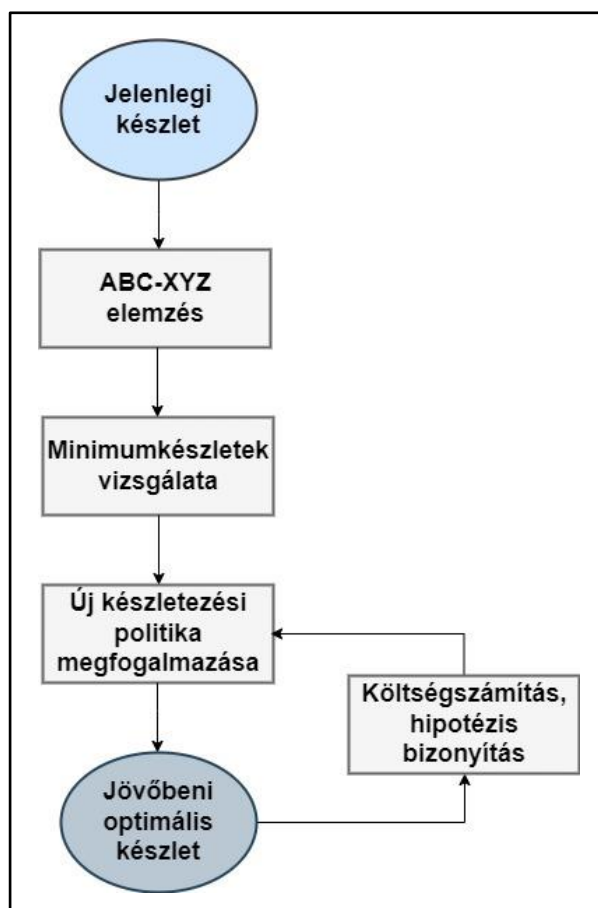
Ezen kívül néhány cikknél előfordul, hogy rendszer szinten nem követhető nyomon a pontos fogyása, ezért azoknak időnként szükséges a felülvizsgálata fizikálisan is. Ilyen cikkek például a csomagolóanyagok és a veszélyes anyagok is. Mindemellett természetesen féléves leltárokkal ellenőrzésre és korrigálásra kerül a teljes raktárkészlet.

3. Elemzések, javaslatok

3.1. Beszállítók bemutatása és vizsgálata

A profit center egyik legfőbb beszállítója az anyacég Németországban, ahonnan az alapanyagok 40%-ának a beszerzése történik. A hasonló gyártást tekintve a többi alapanyag beszállító is hasonló, amellett, hogy a rugalmasság és a rendelkezésre állás végett, magyar beszállítók alkalmazására törekednek, ennek megfelelően decentralizált beszerzéssel. Az anyagbeszerzés a magyar és német beszállítók mellett a környező nyugat-európai országokból, illetve néhány alkatrész esetében Kínából és Indiából történik. Tehát az alapanyagok többi részének, a 60%-ának a beszerzése direkt beszerzéssel érkezik, közvetlenül attól a több mint 200 beszállítótól, akikkel a profit center kapcsolatban van.

A beszállítók kiértékelésére félévente történik, aminek egy része teljesen automatikusan lehúzható az ERP rendszerből. Az elemzés beszállítónként vizsgálja a rendelések határidőre szállítását, ahol befolyásoló tényező a túl korai és késői szállítás is egyaránt. Emellett figyelembe veszi a mennyiségi és minőségi eltéréseket, illetve a szervizelést. A beszerzők 1-5-ig kategorizálják a beszállítókat, amelyektől a félév során legalább 30 ezer Euro értékben történt beszerzést. A számozásban a német rendszer szerint az 1-es a legjobb és a nagyobb számok az egyre rosszabbak. A pontozásban a beszerzők figyelembe veszik a beszállító együttműködését kapcsolattartási szinten, rugalmasságát, hatékonyságát. Majd a rendszer generálja, képletek és súlyozott számolás segítségével az A, B, C osztályokat, ahol az A kategóriájú a legjobb beszállító.



13. ábra: A szakdolgozati munka bemutatása folyamatábrával [saját szerkesztés]

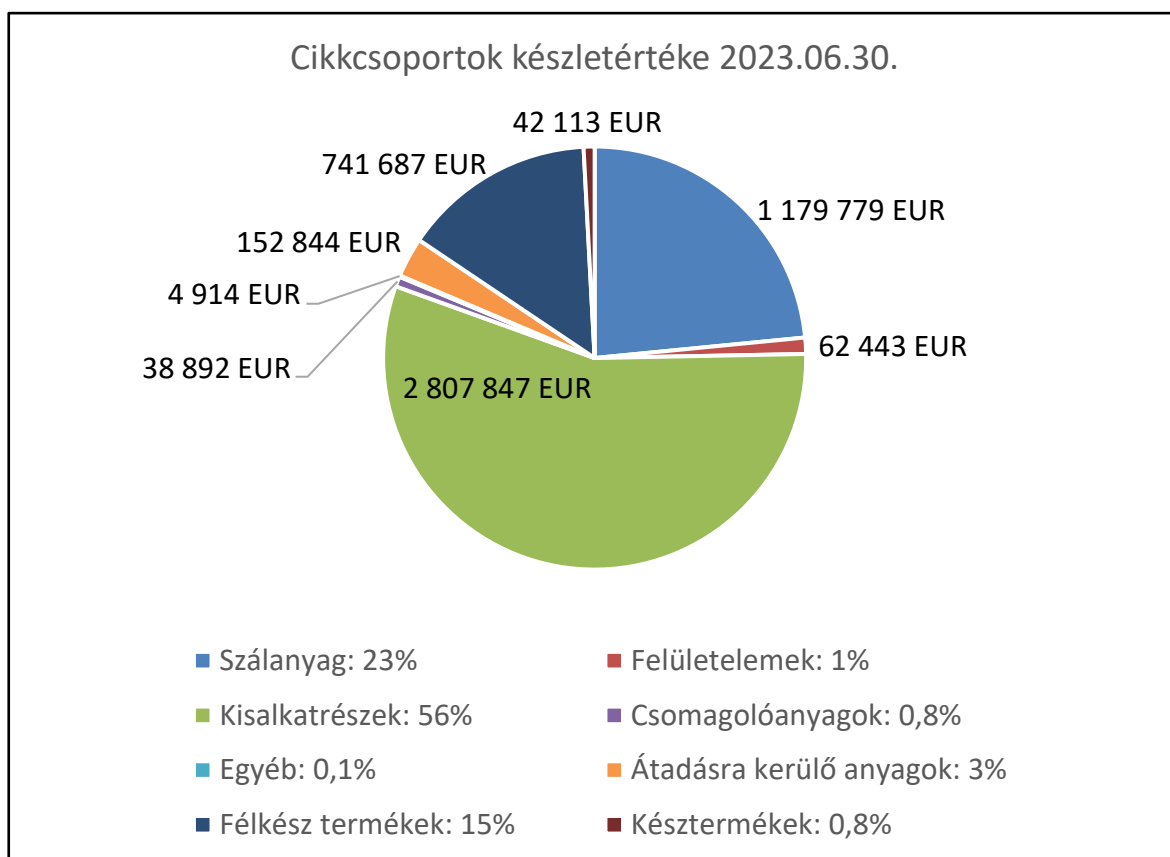
3.2. Jelenlegi készletezési politika és annak kritikus vizsgálata

A dolgozat vizsgálati módszerének, gondolatmenetének a folyamata tekinthető meg a 13. ábrán.

A pandémiás és a háborús helyzet okozta bizonytalanság miatt a raktárkészlet értéke jelentősen megnövekedett, aminek a csökkentéséhez új stratégiai lépéseket kialakítása vált szükségessé.

Növekedés egyik oka a szállítási idő hirtelen megemelkedése, illetve a készletezési politika is ebből adódóan ritkább beszerzésre irányult, amely során egyszerre nagyobb mennyiség került megrendelésre. Ez a készletezési politikák közül a csillapításos módszer. Az említett hosszú szállítási időkből adódóan, az anyagáramlás folyamatosságát biztosítva, vált szükségessé a minimumkészletek növelése is.

A profit centeren belül ennek megfelelően a jelenlegi készletérték 5 030 519 EUR, aminek az anyagcsoportonkénti eloszlása látható a következő kördiagramon (14. ábrán). A diagramon látható adatok kb. 3000 beszerzett cikk, félkész és késztermék eloszlását mutatja, ami szerint megállapítható, hogy a készletérték egyik legnagyobb részét a kisalkatrészek teszik ki, ezen belül is még az elektronikai elemek, a kötőelemek, és egyéb kisalkatrészek.

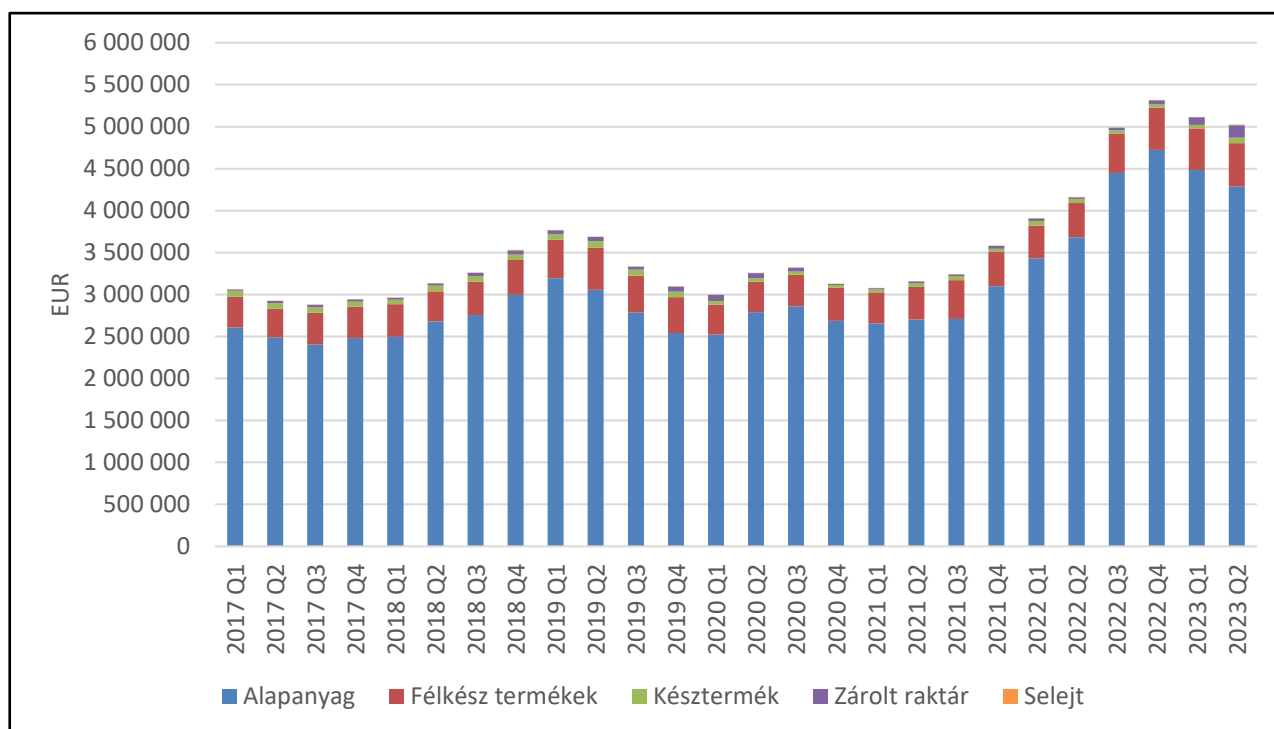


14. ábra: Cikkcsoportok készletértéke 2023.06.30. [saját szerkesztés]

A következő nagyobb csoport a szálanyagok, amin belül csak az alumínium profilok készlet aránya 17%-ot jelent. Mindemellett a félkész termékek is a készlet egy nagyobb szeletét alkotják, amely 15%-ra tehető.

Úgy gondolom, mivel ezek a legkiemelkedőbb részek, így ezeknek a csökkentésére érdemes nagyobb figyelmet fordítani a továbbiakban.

A további elemzésekben a készletérték változására is vizsgálatot tettem 2017-től 2023 félévzárásig, amelyet a 15. ábrán kerül bemutatásra. Ezen az oszlopdiagrammon az alapanyag, félkész, és késztermékek mellett a minőségügyi okból zárolt, illetve a selejt termékek is feltüntetésre kerültek. Természetesen a készletérték magját itt is az alapanyagok alkotják, viszont az utóbbi időben a zárolt tételek és a félkész termékek is növekedést mutatnak. A korábbi években az optimális készletérték 3 – 3,5 millió EUR körül látszott, amely érdekes módon a Covid-időszakban tartható volt a kimutatás szerint, majd a 2021-es év végén kezdett el egy ideig exponenciálisan növekedni. Ennek egyik oka feltehetőleg a Covid utáni sokk lehetett a vállalatoknál, amely után a helyzetek nehezen tudtak normalizálódni, tehát a szállítási idők továbbra is magasak voltak, illetve 2022 orosz-ukrán háború is hatással lehetett.



15. ábra: Készletérték változás 2017 – 2023 félév [saját szerkesztés]

3.3. Termékek csoportosítása

A jelenlegi helyzet, probléma vizsgálatát és bemutatását követően a további elemzéseimre szeretnék rátérni, amely közül az elsődleges az ABC-XYZ elemzés volt.

Az analízist első körben 12 574 féle beszerzett cikkre készítettem el, ahol a fogyást is vizsgáltam 2023 augusztusától számítva 20 hónapra visszamenőleg, viszont az elemzés során láthatóvá vált, hogy összesen 3916 cikkre érdemes szűkíteni a vizsgálatot, hiszen a több mint 8000 cikknek egyáltalán nem volt fogyása és készlete sem, így azokkal dolgoztam tovább.

Az ABC elemzés mennyiség és érték alapján is elvégezhető, amire vizsgálatot is tettem az ABCXYZ.xlsx Microsoft Excel fájlban, aminek a számítási menetéről a mellékletekben térek ki részletesen. A mennyiségi elemzésben az összkészlet mennyiséghez történik a viszonyítás, míg az érték alapúnál az összkészletértékre.

A megfelelő csoportokat definiálva priorizálva lettek a termékek, mely irányt mutat a szolgáltatási szintek és a biztonsági készletek mértékében, illetve a készletezési módszereket is ennek megfelelően érdemes felállítani.

Előzetesen az A csoportnál, ami az elemzésben 360 db tételt jelent, mindenképpen magasabb kiszolgálási szintet kell tartani, ami magasabb készletszinttel is járhat, hiszen magas a felhasználási értékük. Másrészt több vizsgálatra lesz szükség termékenként az árak és a beszállítási idők figyelembevételével együtt. Összeségében több erőforrást igényelnek

az ilyen típusú cikkek, hiszen hiányuk esetén a termelés folyamatossága kerülhet veszélybe. Stratégia termékeként kell őket kezelni.

A B csoportra 707 db cikkel, valamivel kevesebb figyelmet kell fordítani, viszont ennek ellenére nem szabad teljesen elhanyagolni őket, viszonylag magas felhasználási értékkel rendelkeznek. Az ilyen típusú cikkek hiánya szintén zavart okozhat a rendszerben, de lehetséges a pótlásuk.

A C csoportra, ami 2849 db cikket jelent, nem kell túl nagy hangsúlyt fektetni, hiszen kicsi a felhasználási értékük. Néhány esetben automatizálható is a folyamat, pl. a konkrét rendelésre történő beszerzéssel. A C termékek hiánya kisebb zökkenőt okoz a termelésben, könnyen pótolhatók.

Az ABC elemzés a beszerzési modellek mellett raktározási szempontból is hatékony. Ugyanis, ha a termékek elhelyezése a megfelelő kategóriák szerint történik, tehát az A kategóriájúakat, vagyis a gyakran kezelt árukat érdemes hozzáférhetőbb, ergonomikusabb, közelebbi helyen tárolni az ellátáshoz, tőle kicsit távolabb a B-t majd a következő helyen a C kategóriájúakat, akkor a raktározási folyamatok is megkönnyíti, hatékonyabb és gyorsabb lehet.

Az eredmények vonatkozásában felmerülhet a kérdés, hogy a különböző kategóriákra ugyanazt vagy más készletezési politikát alkalmazzunk-e? Úgy gondolom, hogy egyértelmű a válasz, miszerint a csoportok alapján más-más készletezési módszerre lesz szükség. Aminek a megfogalmazására egy későbbi fejezetben kerül sor. Másrészt a kijelölt csoportok segítséget nyújtanak a tételek elemzésének fontosságában, tehát némelyikre nagyobb figyelmet kell-e fordítani.

A következő XYZ elemzéssel kockázat szerint kerültek szegmentálásra a termékek, ahol az előrejelezhetőségi mértéken volt a hangsúly. Az analízis segítségével pontosabb kép kapható a kiszolgálási szintek és a pufferkészletek meghatározásában. Az elemzés szintén az ABCXYZ.xlsx Microsoft Excel fájlban történt, aminek a számítási menetéről a mellékletekben térek ki részletesen.

A vizsgálatnak megfelelően az X típusú termékek, ami számszerűen 191 db, a legkönnyebben definiálhatók, hiszen magas rá a kereslet és könnyen előrejelezhető.

Míg az Y termékek (1313 db) szintén könnyebben előrejelezhetőek, de nagy az ingadozásuk is, így biztonsági készlet tartására mindenképpen szükség lesz.

A Z típusú 2412 db cikknél, viszont ez teljesen valószínűtlen, magas készlet tartásával lehetne biztosított, ami nem éri meg, így ebben az esetben érdemes a rendelésre történő kiszolgálás alkalmazása.

A két elemzés elvégzését követően, a megfelelő Excel képletekkel, kialakításra kerültek az összegzett csoportok, amik a 4. táblázatban láthatók. Feltüntetésre kerültek a kategóriák besorolása és értékhatárai is, ami szerint az ABC elemzésnél a kumulált részesedés a mérvadó, míg az XYZ elemzésnél a relatív szórás határozza ezt meg.

4. táblázat: ABC – XYZ elemzés kategóriái [saját szerkesztés]

ABC osztályozás:			Kategóriák:	AX	56	db
	A	<= 80%		AY	204	db
80% <	B	<= 95%		AZ	100	db
	C	> 95%		BX	70	db
				BY	354	db
				BZ	283	db
XYZ osztályozás:				CX	65	db
	X	<= 0,5		CY	755	db
0,5 <	Y	<= 1,5		CZ	2029	db
	Z	> 1,5				

Véleményem szerint a legkritikusabbak kategóriák az AZ, AY, BZ, BY, amiket mindenképp érdemes megvizsgálni. A csoportok jellemzőit az 1.5-ös fejezet részben tüntettem fel, amire hivatkozva az AZ kategóriánál egyértelműen magas a részesedésünk, de a fogyás nagyon nehezen előre jelezhető, ebben az esetben fontos lehet a magasabb biztonsági vagy minimum készlet tartása, hasonlóképpen az AY kategóriánál, ahol szintén magas a részesedés, viszont bizonytalan, változó fogyásról beszélünk, ami szintén nehezen előrejelezhető. Az előző csoportokhoz hasonlóan a BZ és BY kategóriánál is elmondható, hogy viszonylag magas a részesedés, viszont elég nagy az előrejelezhetőség bonyolultsága, ezért szintén kritikus csoportnak tekinthető, amikre különös figyelmet kell fordítani.

3.4. További készletcsökkentési lehetőségek vizsgálata

3.4.1. Minimumkészletek elemzése

A kifejtett okokból kifolyólag, vagyis az ellátási gondok, hosszú beszállítási idők, illetve a készlethiány fokozott elkerülése érdekében jelentősen megnövekedtek a készletszintek, ezért a készletezési politika felállítása előtt a minimumkészletek vizsgálatára is kitértem az elemzéseim során. Ezt azért is tartottam fontosnak, hiszen az ERP rendszeren belül a rendelések automatikus működésének egyik alapja a minimumkészlet figyelése, annak ellenére, hogy ritka az az ideális állapot, amikor csak a kiszámolt minimumkészlet mennyiség van készleten, hiszen a termelés folyamatosan használja azt.

Az ABC-XYZ elemzésben említett kb.4000 beszerzett cikknek vizsgáltam a jelenlegi minimumkészletét a szállítási időnek és a fogyásnak megfelelően a 29. oldalon lévő képlet

alapján. A tapasztalatok szerint számos beszállítónál csökkentek a szállítási idők az elmúlt időszakban, viszont azt figyelembe véve nem minden esetben történt készletcsökkentés is.

Így 1200 cikknél legalább kétszer olyan magas minimumkészletet fedeztem fel, mint ami ideális lenne. Az oka, hogy ezt a határt választottam az, hogy néhány cikk esetében a tapasztalatok alapján ez egyedi felülbírást igényel. Például, ha csavarokról, vagy kötőelemekről beszélünk, ilyen esetben az alkatrész értéke alacsony, viszont előfordulhat a cikkek eltűnése, így abból szükséges lehet a kelletnél magasabb készlet tartására. Mindez 718 980 EUR költséget jelent összesen, ami csökkenthető, ha az ABC-XYZ kategóriáknak megfelelően az AX, BX, CX, CY, CZ típusú termékeknél ez minimalizálásra kerül. Ennek ellenére a szűk keresztmetszetű termékeknél se feltétlen szükséges 2 évre elegendőnél magasabb készlet tartása a szállítási idő figyelembevételével együtt.

Fontos szempont továbbá, hogy nem csak a minimumkészletek okozhatják a magas készletszinteket, hanem leginkább a PU-k (Purchase Unit), tehát a rendelési egységek. Példával szemléltetve, ha nagyon alacsony készletszintet is határozunk meg, azt mégse tarthatjuk, ha a beszállítóval nem tudunk megállapodni az optimális rendelési tétel nagyságban, hanem csak több évre elegendő egység rendelhető. A bemutatott vizsgálat a Minimumkészletek.xlsx Microsoft Excel fájlban történt, aminek a részletes számítási ismertetése a mellékletekben történik.

3.4.2. Immobil készletek vizsgálata

Mindemellett a további vizsgálat során 244 db cikkél fedezhető fel immobil készlet, melyek az elmúlt 20 hónapban nem fogytak, csak a raktárban foglalják az értékes helyet.

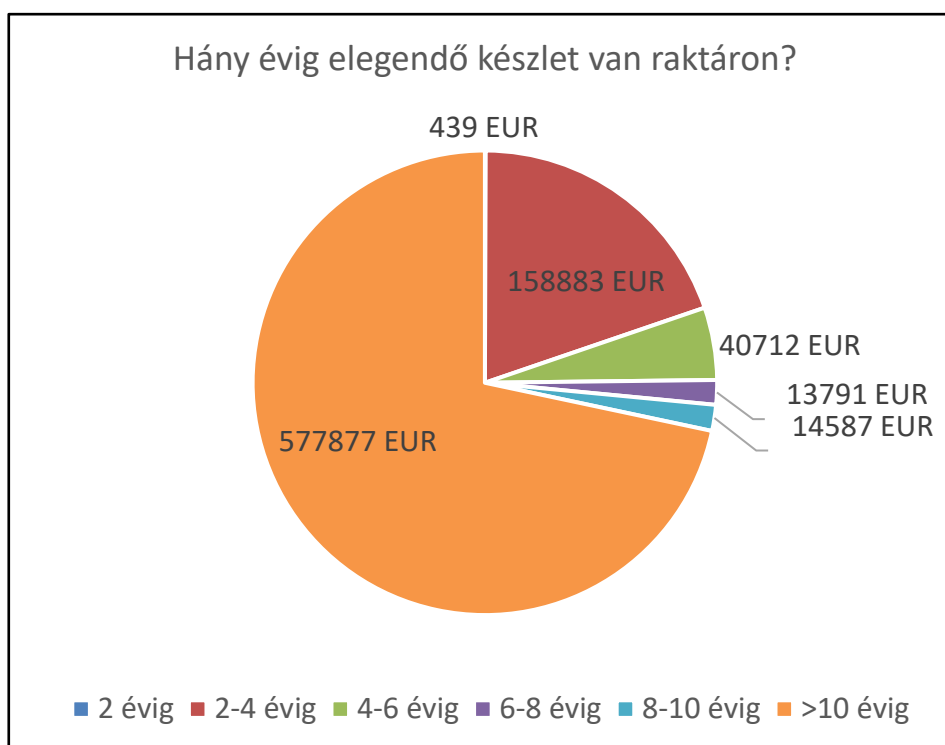
Az ilyen típusú készleteket azért sem lehet figyelmen kívül hagyni, hiszen az évek során károsodhatnak, állagromlást szenvedhetnek. Fokozott jelentősége ennek nyilván az FMCG (Fast Moving Consumer Goods) ágazatnál van, hiszen ott komoly figyelmet kell fordítani az áruk romlandóságára. A vizsgált cég esetében ez egy szerencsésebb helyzet hiszen a fém, fa, műanyag alkatrészeknél ez hosszabb időt vesz igénybe.

A meghatározott 244 db cikk 90 896 EUR készletértéket jelent, 156 db nem megfelelően kihasznált raktárhellyel, amelynek a kiürítésével értékteremtő termékekkel történhetne a feltöltése.

Másrészről, legalább 2 évre elegendő készlet mennyiség található 649 db cikk esetében. Az évek szerinti eloszlását a 16. ábra mutatja be. Összeségében ezek a készletek 806 290 EUR költségdöbbletet jelentenek.

A készletvizsgálat kapcsán, az adott ponton, az a javaslatom, hogy ezeket a tételeket érdemes redukálni az optimális készlet szint elérése érdekében. Továbbá érdemes a TOP 50 kilistázott legnagyobb készletértékkel bíró termékekre is fókuszálni, hiszen a tapasztalati adatok és az ABC elemzés alapján ezek adhatják a készletérték legnagyobb súlyát.

Az ismertetett vizsgálati módszer szintén a Minimumkészletek.xlsx Microsoft Excel fájlban történt, aminek a részletes számítási ismertetése a mellékletekben történik.



16. ábra: A legalább 2 évre elegendő készletek eloszlása [saját szerkesztés]

3.5. Új készletezési politika hatása a készlet szintekre

A készletezési politika meghatározásához az ABC-XYZ elemzés eredményei, kategóriái szolgálnak alapul, aminek a megfogalmazásához a következő néhány paraméter szeretném felállítani:

q – rendelési tétele nagyság,

t_p – utánpótlási vagy szállítási idő,

t – rendelési időköz,

T – rendelési pont / idő,

K_b – biztonsági vagy minimumkészlet szint, ami az ellátófolyamat ingadozására szolgál,

K_p – puffer készlet, ami a vevő igények ingadozására szolgál.

Első sorban az AX típusú termékeknél ugyanakkora t rendelési időközönként az igény szerint meghatározott q mennyiség rendelése ajánlott a t -Q modell szerint, ahol nem fontos

a K_p , csak a K_b tartása, ami a t_p utánpótlási idő alatt biztosítja az anyagellátást. A kiszolgálási szintnek nagyon magasnak kell lennie, hiszen a termékek fontossága miatt nem fordulhat elő anyaghiány.

AY és AZ kategóriáknál egyaránt fontos a K_p , és a K_b meghatározása és jelenléte, hiszen előfordulhat a kereslet ingadozása, de magas kiszolgálási szintet szükséges tartanunk. Az s-Q modell alkalmazása a javasolt, ahol a meghatározott készlet szint elérésekor történik rendelésseladás.

Az előzőhöz mérten, ugyanúgy az s-Q készletezési mechanizmusba sorolnám a szűk keresztmetszet miatt a BY és BZ cikkek is, mivel előrejelzési bizonytalanság fordulhat elő, de viszonylag magas a felhasználási szint, ami miatt magas kiszolgálási szint tartása szükséges.

A t-Q modell alkalmazása indokolt a BX típusú termékek esetében is, ahol viszonylag magas kiszolgálási szint tartható, illetve a fogyás is előrejelezhető, így ugyanabban a T rendelési időpontban végezhető a folyamat.

A C kategóriájú termékeknel összességében nem javasolt K_p , vagy K_b tartása, hiszen rendkívül alacsony felhasználási értékről és sokféle cikkről van szó, amelyeknek a készleten tartása nagy raktárkapacitást emésztene fel. Ezért érdemes lehet az igény szerinti készletezési modell alkalmazása, különösen a CY és CZ termékeknel, ahol nagy az előrejelzési bizonytalanság.

Az eddigieket összefoglalva, a készletcsökkentés előéréséhez fontos, hogy rövidebb t időközönként kevesebb q mennyiség rendelésére kerüljön sor, így tartható fent az alacsonyabb készlet szint. Ennek ellenére számolni kell a módszer során felmerülő plusz logisztikai költségekkel, hiszen, ha gyakrabban rendelünk, többször szállítanak, ami több szállítási és rendelés feladási költséget eredményez.

3.5.1. Költségszámítások

A megtakarításokat, és a költségcsökkenést összeségében a raktárhely felszabadulás függvényében került mérésre. A pontos számítások Microsoft Excelben történtek, amelyek részletesebben megtekinthetők a mellékletekben.

Az elemzések költségvonzatát tekintve a következő költségek redukálása történhet:

Immobil készletektől való megszabadulás: 90 896 EUR készletérték, ami összesen 156 raktárhely felszabadulásával jár a raktárhelyek beazonosításával. Összesen 25 raklapot, 93 kisalkatrész raktárhelyet, 38 szálanyag raktárhelyet jelent, ami a következő egységekkel számolva:

- 1 raklap tárolása: 3 EUR/hónap,
 - 1 kisalkatrész raktárhely költsége: 0,75 EUR/hónap,
 - 1 szálanyag tárolási költsége: 20 EUR/hónap,
- 10 857 EUR összmegtakarítás évente.

A feltüntetett tárolóhely egységaraknak megfelelően történik a további számítás is.

Készletcsökkentés érhető el azoknál a termékeknél is, ahol több mint 2 évre elegendő mennyiség van készleten. Az összesen 649 db cikkből AY, BY, BZ, CX, CY, CZ kategóriájú tételek vannak jelen. Ezekből 9 db AY és AZ osztályozású található kb. 2 évre elegendő készlettel, amelynek csökkentése egyelőre nem indokolt, hiszen fontos a magas kiszolgálási szint, aminek megfelelően speciális intézkedéseket igényelnek. Csökkenthető viszont 21 db BY és BZ termékkel. Ebben az esetben azokat vizsgáltam, amelyeknek több mint 3 évre elegendő készlete szerepel raktáron. Meghatároztam első körben egy 2 éves készletmennyiséget, amely speciális vizsgálat során még redukálható, hiszen a B típusú termékek is nagyobb odafigyelést igényelnek. A 2 éves készletmennyiséget levonva, a megfelelő minimumkészlet tartása mellett 105 458 EUR-val lehet kedvezőbb a készletérték, illetve a raktárhely felszabadítás még 1356 EUR/év megtakarítást jelent.

Továbbá 593 db C típusú termékből tevődik össze, amelyek szintén csökkenthetők, teljes mértékben, hiszen nem szükséges a minimumkészlet tartása a kis részesedés miatt, így a megtakarítás a raktárhelyfelszabadítással együtt: 269 703 EUR + 21 813 EUR = 291 516 EUR.

Az összes megtakarítás tehát: 90 896 EUR + 10 857 EUR + 105 458 EUR + 1356 EUR + 291 516 EUR = 500 083 EUR.

A hipotézisemet bizonyítva, ez a jelenlegi 5 030 519 EUR készletérték 500 083 EUR / 5 030 519 EUR = 0,099, tehát közel 10%-kal csökkenthetők. A dolgozat elején megfogalmazott hipotézis, tehát az 5% duplája érhető el a dolgozatban ismertetett elemzésekkel és eszközökkel. Mindemellett annak szinten tartása érdekében fontos a készletezési politika folyamatos alkalmazása, évenkénti felülvizsgálata, és a felszabadult raktárhelyek értékteremtő funkciójú készlettel való feltöltése mellett, rugalmasabb raktárkihasználtság érhető el.

3.6. Egyéb javaslatok

A bemutatott elemző módszerek és készletezési politika folyamatos bevezetése eredményeként a 2023 félévzárásnál kiinduló 5 030 519 EUR készletérték az október végi

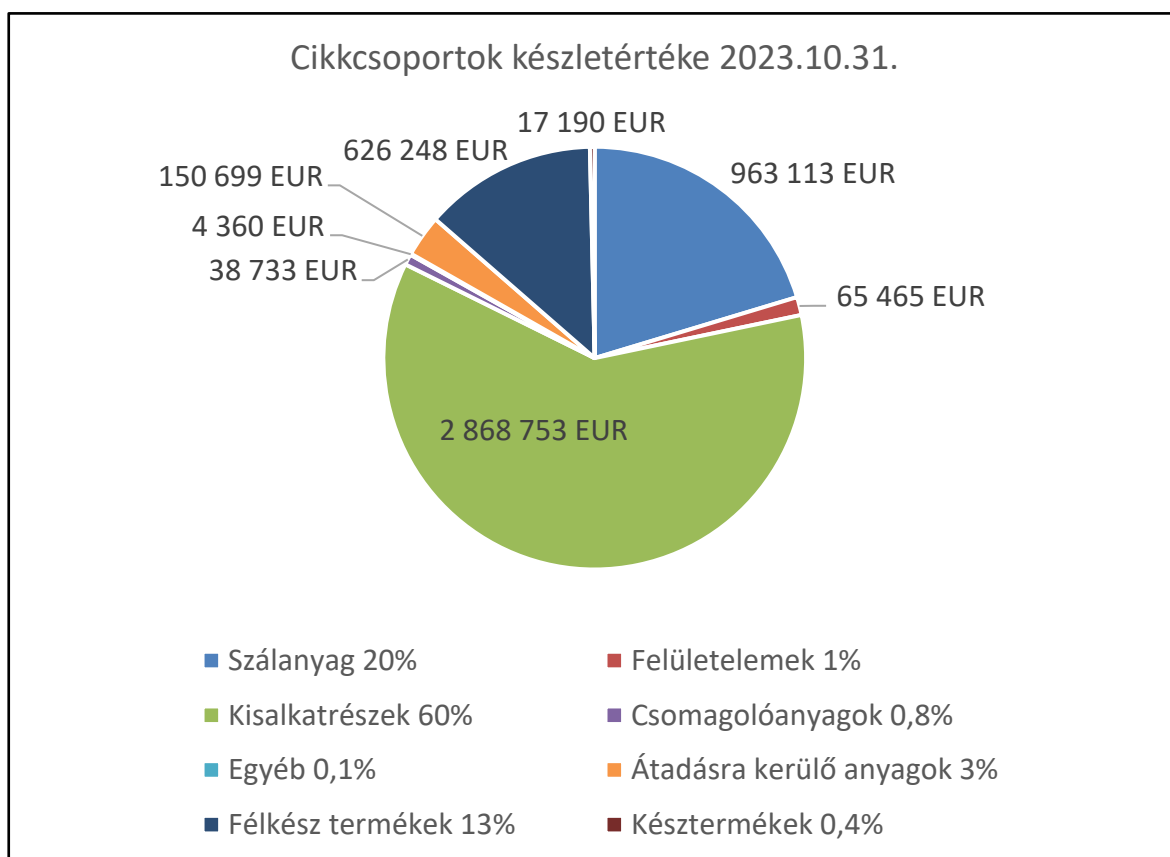
leltárra 4 734 561 EUR értékre csökkent, ami idáig 6% készletcsökkenést jelent. A cikkcsoportok jelenlegi eloszlása látható a *17. ábrán*.

Ennek folytatása és szinten tartása érdekében fontos az ABC-XYZ elemzés rendszeres lefuttatása, hiszen a forgalom változásával az általam kialakított kategóriák módosulhatnak, ezért az aktuális csoportok megfeleltetéséhez javasolt az elemzéseket legalább félévente újra elvégezni.

Mindemellett hasznos funkció lehet ezeknek a csoportoknak a vállalat ERP rendszerébe való feltöltése, ahol a beszerzők és raktári dolgozók is nyomon követhetik a kategóriákat, amellyel hatékonyabban kezelhetik az egyes cikkeket.

Az ABC-XYZ csoportok változása következtében idővel szükséges lehet a készletezési politika módosítására is, hiszen az igények és az ellátási lánc átalakulásával a készletezési mechanizmus változása is jár.

Úgy gondolom, érdemes a beszállítói szállítási kondíciók folyamatos nyomon követésére törekedni, hiszen az utánpótlási idő folyamatos változásával módosulhatnak a készletszintek, ezáltal a minimumkészleteket is javasolt felülvizsgálni. Másrészt egy optimális rendelési tétel nagyság (EOQ) számítása is rendkívül célravezetőnek bizonyulhat, amivel más szempögből is vizsgálható a készletszintek tartása. Ez természetesen egy átfogó vizsgálatot igényel, szoros együttműködésben a raktárral.



17.ábra: Cikkcsoportok készletértéke 2023.10.31. [saját szerkesztés]

Összefoglalás

A dolgozat bevezetésében megfogalmazott 5%-os készletcsökkentési hipotézis az elemzéseket és a bizonyítást követően megvalósítható, sőt a kifejtett felesleges készletek redukálásával a 10% is elérhető a számítások szerint.

Összességében elmondható, hogy a készletgazdálkodás egyik legfontosabb aspektusa a termékek megfelelő szegmentálása, ami jelen esetben az ABC-XYZ elemzéssel került elvégzésre. Az analízis rávilágít az egyes termékek fontosságára és esetleges kockázatára, ami segítségével megválasztható a csoportokhoz tartozó megfelelő készletezési mechanizmus. A beszerzési és az értékesítési piac folyamatos változásával az eredményeket nem lehet örökérvényűnek venni, folyamatos aktualizálásra, és rendszeres elvégzésére van szükség.

Mindenekelőtt szükséges a jelenlegi helyzet felmérése a folyamat könnyebb átláthatóságához, majd felesleges készletek felismerése, beazonosítása, csökkentése is továbbá egy elengedhetetlen kérdés, hiszen a számítások igazolják, hogy milyen mértékű megtakarítás érhető el ezáltal. Fontos hangsúlyozni mindemellett, hogy az ismertetett raktárhely felszabadulásokkal alapvetően kihasználatlan, üres tárolók keletkeznek, amelyek egyrészt plusz rugalmasságot biztosítanak a raktár számára. Azonban a kimutatott tárhelyeket hasznos, értékteremtő készlettel kell feltölteni, ugyanis csak így érhetjük el a kívánt értéket.

Az elemzések mellett a készletcsökkentéshez, illetve annak fenntartásához számos tényezőnek kell zavartalanul együttműködnie, a szakirodalmi részben kifejtett szempontok szerint, ahol az ellátási láncnak szüksége van a megfelelő anyag-és információáramlásra vállalaton belül, illetve a hatékony beszállítói együttműködés, kapcsolat kialakítása is.

Továbbá a megfelelő készletezési politika megválasztásának a fontosságára is rá kívántam mutatni a dolgozatomban, ugyanis a rendelési gyakoriság és mennyiség komoly befolyással bír az anyaggazdálkodás alakulásában.

Bízom benne, hogy a szakdolgozatban kifejtett elméleti és analízáló módszerek hosszútávon is pozitív eredményt mutatnak a vállalat számára a javaslatok figyelembevétele mellett.

Summary

The hypothesis of 5% inventory reduction in the introduction of the thesis is feasible after analysis and proof, and even 10% is calculated to be achievable by eliminating unnecessary inventory.

In conclusion, one of the most important aspects of inventory management is the proper segmentation of products, which in this case has been done by ABC-XYZ analysis. The analysis highlights the importance and potential risk of each product, which can be used to select the appropriate inventory management mechanism for each group. With the constant changes in the purchasing and sales market, the results cannot be taken as eternal, but need to be updated and carried out on a regular basis.

First of all, it is necessary to assess the current situation to make the process more transparent, and then to identify, and reduce surplus stocks, which is also an essential issue, as calculations show the savings that can be achieved. It is important to stress, however, that the warehouse releases described above essentially create unused, empty storage space, which on the one hand gives the warehouse extra flexibility. On the other hand, the storage spaces shown must be filled with useful, value-adding stock, as this is the only way to achieve the desired value.

In addition to analysis, to reduce and maintain inventory, many factors need to work together smoothly, as discussed in the literature, where the supply chain needs to have a good flow of materials and information within the company, as well as effective supplier cooperation and relationships.

Furthermore, I wanted to point out the importance of choosing the right inventory policy in my thesis, as order frequency and quantity have a major influence on the development of materials management.

I am confident that the theoretical and analytical methods expounded in the thesis will yield positive long-term results for the company, given due consideration of the proposed recommendations.

Ábrajegyzék

1. ábra: A t-Q készletezési modell ábrázolása [saját szerkesztés]	12
2. ábra: Az s-Q modell ábrázolása [saját szerkesztés]	13
3. ábra: Az anyagok ABC csoportosítása Pareto-elv alapján [saját szerkesztés]	17
4. ábra: A Phoenix Mecano Kecskemét Kft. profitcentereinek elhelyezkedése [10]	22
5. ábra: A raklapos áruk állványrendszer kialakítása [saját ábra]	23
6. ábra: A profitcenteren kívüli raktárterület [saját ábra]	23
7. ábra: Kanban polcos tárolási zóna [saját ábra]	24
a – földszinti elrendezés; b – emeleti elrendezés	24
8. ábra: Raktárhelyek kialakítása [saját ábra]	25
a – raktárhelyek kiosztása; b – komissiózó kocsi	25
9. ábra: Szálanyag tárolási zóna [saját ábra]	25
10. ábra: Ideiglenes profil tároló sátor (júniusi állapot) [saját ábra]	26
11. ábra: Layout a raktárról [belső vállalati anyag]	26
12. ábra: Anyagáramlás bemutatása a profit centeren belül [saját szerkesztés]	28
13. ábra: A szakdolgozati munka bemutatása folyamatábrával [saját szerkesztés]	31
14. ábra: Cikkszoportok készletértéke 2023.06.30. [saját szerkesztés]	32
15. ábra: Készletérték változás 2017 – 2023 félév [saját szerkesztés]	33
16. ábra: A legalább 2 évre elegendő készletek eloszlása [saját szerkesztés]	37
17. ábra: Cikkszoportok készletértéke 2023.10.31. [saját szerkesztés]	41

Irodalomjegyzék

- [1] Benkő J.: Készletgazdálkodás. Logisztika Oktatásért és Kutatásért Alapítvány, Gödöllő, 2018. 11-30.o.
- [2] Bijal Pandya, Hemant Thakkar: A Review on Inventory Management Control Techniques: ABC-XYZ Analysis. REST Journal on Emerging trends in Modelling and Manufacturing, Vol:2(3),2016 REST Publisher 82-85.
<http://restpublisher.com/wp-content/uploads/2016/09/A-Review-on-Inventory-Management-Control-Techniques-ABC-XYZ-Analysis.pdf>
2023.05.05.
- [3] Chikán A.: A vállalati készletezési politika. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1984. 86-90.
- [4] Chikán A.: Vállalatgazdaságtan. Akadémia Kiadó, Budapest, 2020. 6.4. fejezet
- [5] Csipkés M.: Az EOQ modell és az ABC elemzés alkalmazása a készletgazdálkodásban. Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, IV. évfolyam 1.szám 2018. május 17-22.
- [6] Demeter K. (szerk.): Termelés, szolgáltatás, logisztika. Wolters Kluwer Kft., Budapest, 2014. 10. fejezet
- [7] Demeter K. és mtsai: Tevékenységmenedzsment. Akadémia Kiadó, Budapest, 2022. V.rész 12. fejezet
- [8] Edouard Thieuleux: How to optimize Inventory: 11 Proven Inventory Reduction Strategies. AbcSupplyChain
<https://abcsupplychain.com/optimize-reduce-inventory/>
2023.05.02.
- [9] Farzad Tahriri, Mohammad Rasid Osman, Aidy Ali* and Rosnah Mohd Yusuff: A review of supplier selection methods in manufacturing industries Suranaree J. Sci. Technol. Vol. 15(3) 2008. 201-208.
<http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/3783/1/v15n3p201.pdf>
2023.05.02
- [10] Phoenix Mecano: Rólunk
<https://www.phoenix-mecano.hu/rolunk/>
2023.06.14.
- [11] RK Rose + Krieger GmbH: Produkte
<https://www.rk-rose-krieger.com/deutsch/>
2023.06.14.
- [12] Shibamay Mitra - M Sukumar Reddy - Kumar Prince: Inventory Control Using FSN Analysis – A Case Study on a Manufacturing Industry. IJISSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 2 Issue 4, April 2015. 322-325.
https://ijiset.com/vol2/v2s4/IJISSET_V2_I4_44.pdf
2023.05.09.

- [13] Shibamay Mitra – Sujit Kumar Pattanayak – Papiya Bhowmik:
INVENTORY CONTROL USING ABC AND HML AN TROL USING ABC
AND HML ANALYSIS – A SIS – A CASE STUD CASE STUDY ON A M Y ON
A MANUFACTURING INDUSTR TURING INDUSTRY. International Journal of
Mechanical and Industrial Engineering, Vol.2 Issue 4, 2014; 283-287
<https://www.interscience.in/cgi/viewcontent.cgi?article=1172&context=ijmie>
2023.05.09.
- [14] Stephen ARO-GORDON: Review of Modern Inventory Management
Techniques. Global Journal of Business & Management Vol.1 Issue 2, 2016. 14-16.
https://www.researchgate.net/profile/Stephen-Aro-Gordon/publication/307966411_Review_of_modern_inventory_management_techniques/links/57d41a6608ae6399a3921fbb/Review-of-modern-inventory-management-techniques.pdf
2023.05.02.
- [15] Szegedi Z. – Prezenszki J.: Logisztikamenedzsment. Kossuth Kiadó,
Budapest, 2010. 90-115.
- [16] Tafesse Gizaw - Awol Jemal: How is Information from ABC–VED–FNS
Matrix Analysis Used to Improve Operational Efficiency of Pharmaceuticals
Inventory Management? A Cross-Sectional Case Analysis. Integr Pharm Res Pract.
2021. 10: 65–73.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8238545/>
2023.05.09.
- [17] Vörös J.: Termelés- és szolgáltatásmenedzsment. Akadémia Kiadó,
Budapest, 2018. 11.fejezet
- [18] Vörösmarty Gy. - Dr. Tátrai T.: Beszerzés. Stratégia, folyamatok,
információ. Wolters Kluwer Kft., Budapest, 2017. 4. fejezet, 9. fejezet

Melléklet

1. Melléklet leírása, az ABC-XYZ elemzés számítási bemutatása

Az elemzéshez, a vállalat ERP rendszeréből lehúzásra került a beszerzett cikkek 20 hónapra visszamenőleges fogyása, tehát 2022. januártól 2023. augusztus közepéig, ugyanis az elemzések elvégzése akkor történt.

A számítási bemutatás során csak az érték alapú elemzésre térek ki részletesen, ugyanis a mennyiségi elemzés folyamata ezzel megegyezik csak a viszonyítás nem az átlagos összkészletértékre, hanem az átlagos összkészlet mennyiségre történik.

Első lépésként a lehúzott 12574 db cikknél összegeztem a 20 hónapra tehető fogyást, majd a 0 értékkel lévőkkel redukáltam a listát, és csak a maradék 3916 cikkel dolgoztam tovább.

Következő lépésként az összes cikknél átlagoltam a 20 hónap fogyását a megfelelő Excel képlettel. Majd az átlagos költség kiszámításához ezeket az értékeket megszoroztam a hozzá tartozó egységárral, illetve összegeztem a költségeket egy különálló cellában, ami 692 939 EUR lett. Ezután került sor a részesedés kiszámítása, amelynél költség cellákat osztottam az összköltség értékkel. Következőnek a részesedés oszlop csökkenő sorrendbe rendezését végeztem el. Végül a kumulált részesedést számoltam ki a sorrendbe helyezett cellák összegzésével. Az eredmények százalék formátumba állítás segítségével láthatóvá váltak az egyes kategóriák, amit az ABC osztályozás szerint alakítottam ki (lisd.: 4. táblázat).

Az XYZ elemzés számítása ugyanazon a munkalapon történt. Elsőként a cikkek szórása lett kiszámolva az adott időszakra az Eltérés oszlopba. Majd az Eltérés hányadnál a relatív szórást számoltam ki szórás és a havi fogyás hányadával, amellyel ki is alakultak a megfelelő XYZ csoportok a meghatározott értékhatárokkal (lisd.: 4. táblázat).

Az Excel számítás reprezentatív jellegű bemutatása látható a dolgozat végén a megjelölt két oldalon.

2. Melléklet leírása, további készletcsökkentések vizsgálata

A következő Excel fájl első munkalapján az ABC-XYZ elemzéshez használt alap listát vizsgáltam tovább.

Első körben az aktuális minimumkészletek szintjét elemeztem a 31. oldalon található képlet segítségével, oly módon, hogy az LT, tehát a beszállítási idő oszlopát átszámoltam hetekben, majd kiszámoltam az átlagos heti fogyaszt a vizsgált időszakra. Ezután az eredmények hányadosával, a képlet segítségével megkaptam az újra számolt minimumkészleteket. A következő oszlopban kiszámításra került az aktuális és az ideális minimumkészlet eltérése a következő képlet alapján:

$$\text{Eltérés} = \frac{\text{Újraszámolt minimumkészlet} - \text{Jelenlegi minimumkészlet}}{\text{Jelenlegi minimumkészlet}}$$

Az eltérések százalékos értékben tüntettem fel, így láthatóan 1200 db cikknél legalább kétszer olyan magas minimumkészlet van tartva, mint az ideális lenne. Ez 718 980 EUR költséget jelent.

A következő munkalapon megvizsgáltam, hogy hány hétig, évig elegendő a rendelkezésre álló készlet a cikkekből a kiszámolt átlagos heti fogyaszt függvényében. Ezek alapján meghúztam egy határt, és kilistáztam azokat a cikkeket, amelyeknél legalább 2 évre elegendő készlet van raktáron tárolva, ami összesen 649 cikket jelent. Következő lépésekben az Excel Index, Hol.van függvények segítségével hozzá húztam a cikkekhez tartozó összkészletértéket, raktárhelyet és az ABC-XYZ besorolását, majd tovább vizsgáltam. AY, AZ, BY, BZ, CX, CY, CZ típusú termékek szerepeltek csak a listában, amelyek közül a C osztályú cikkeket egyértelműen csökkenteni lehet a csoport ismertett sajátosságaiból kiindulva. Összesen 593 C terméket jelent, 269 702 EUR értékben, amelynek a raktárhelyeit vizsgálva, majd összegezve szintén költségmegtakarítást eredményez.

Az AY-AZ termékek 2-3 évnnyi készletmennyiséget mutatnak, viszont a kategória fontossága miatt ennek a csökkentésével egyelőre nem számoltam, ugyanis speciális intézkedéseket igényelhetnek.

BY-BZ termékek esetében felülvizsgáltam a készletmennyiséget, hiszen ennél a kategóriánál is biztonsági készlet tartásra van szükséges. Összesen 47 db ilyen cikk van, viszont 21 olyan cikket számoltam, aminek legalább 3 évre elegendő készlete van. Az átlagos érték kiszámításához a 2 évre elegendő készletet vettem alapul, hiszen a termékek fontossága miatt a kiszolgálás érdekében magasabb készlet tartása szükséges. Ezért a számítás során a jelenlegi készletértékekből levonásra került az éves fogyaszt kétszerese, ami jelenleg megtartható, így a maradék mennyiséggel csökkenthető a készlet. Ez összesen

105 458 EUR megtakarítást jelent, illetve még a raktárhely összegzéssel annak felszabadulása is hozzáadódik.

A következő munkalapon azok a cikkek kerültek rögzítésre, amelyek a vizsgált intervallumban egyáltalán nem fogytak, viszont van raktárkészletük. Ebben az esetben is a cikkekhez párosítottam készletértéküket, készletmennyiségüket és raktérhelyüket Excel függvény segítségével. Összesen 244 db ilyen cikk került elő, 90 896 EUR értékben, ami a megfelelő raktárhely költség levonással szintén megtakarítást jelent.

Az Excel számítás reprezentatív jellegű bemutatása látható a dolgozat végén a megjelölt oldalakon. A további munkalapok csak a hivatkozások segédleteként szolgáltak a raktárhelyek és az ABC-XYZ kategóriák miatt.

Az eredeti Excel fájlok megtekinthetők az alábbi nyilvános Google Drive linken:

<https://drive.google.com/drive/folders/19PzwBUJZem6QTbHwIme8ryD5srJf22it?usp=sharing>

I. ábra: 1. Melléklet – Az elemzéshez használt adathalmaz egy részének a megjelenítése [saját szerkesztés]

Cikkszám	2022.1	2022.2	2022.3	2022.4	2022.5	2022.6	2022.7	2022.8	2022.9	2022.10	2022.11	2022.12	2023.01	2023.02	2023.03	2023.04	2023.05	2023.06	2023.07	2023.08
RK+X099350	780,13	766,54	1404	241,53	1352,8	934,95	835,69	647,98	803,1	762,06	1065,86	452,54	973,49	835,35	1134,28	773,5	625,03	1051,13	782,83	174,48
RK+X099351	677,74	407,76	1324,5	499,92	1136,9	1178,5	738,37	593,97	730,57	917,37	975,93	581,31	650,2	800,86	971,15	921,48	550,4	1021,89	797,46	29,67
RK+A0740002_01_002	471,95	576,69	622,17	609,69	590,03	439,46	388,18	431,39	142,14	322,81	506,41	229,47	506,09	402,56	412,02	634,64	175,69	842,79	325,49	393,71
RK+X09550079	1144	1464	981	1253	1178	1608	995	1094	858	1478	1114	753	1634	1209	1046	1459	1122	1549	1180	381
RK+A0740002_01_001	256,46	567,34	475,06	296,15	438,95	230,54	411,2	390,62	63,46	119,83	393,19	62,03	427,45	179,21	182,49	209,63	686,42	375,79	264,02	150,17
RK+A1230009A01_400	349,46	405,54	198,5	524,29	288,82	327,09	213,96	263,82	217,37	198,24	153,38	109,6	141,82	223,06	176,79	112,28	346,02	63,36	311,74	111,42
RK+A0381001_01_002	157	378	309	551	275	318	188	515	432	303	241	108	379	450	334	438	536	530	356	167
RK+X0904677	241	368	408	504	357	412	222	529	431	381	279	120	344	415	321	309	536	489	314	108
RK+A14A1019A_01_001	440	7	440	440	882	0	4	0	160	0	200	340	340	700	400	362	200	500	420	440
RK+A0740002_01_001WA	0	220	222,16	245,7	256,42	0	0	0	41,12	122,21	366,36	0	70,16	301,3	210,68	329,15	151,2	330,45	222,16	0
RK+A1230009A01_300	335,07	383,72	243,99	428,73	325,05	371,66	190,92	257,39	299,34	106,76	262,99	3	180,11	194,53	144,7	146,42	310,21	126,03	291,92	49,93
RK+\$\$8100014705	1	249	180	320	251	0	200	281	0	136	0	2	0	0	500	0	0	0	0	0
RK+\$\$A1230009A09_104	439	620	103	522	464	418	223	445	387	277	264	79	258	204	243	167	417	160	440	49
RK+X094710	27090	84954	33415	48955	28279	73162	38509	76104	42887	24413	53313	34047	54076	43353	24258	33899	28168	37638	33909	31316
RK+A0740002_09_129	300	503	450	200	300	200	305	250	200	300	300	0	204	150	10	104	300	200	300	0
RK+P0704007_01_601	525,18	1141,2	304,83	282,19	403,73	359,48	920,52	128,26	904,67	454,22	162,52	168,38	670,8	1235,22	1219,91	304,31	737,48	981,17	1595,11	192,09
RK+X094519	884	28585	17519	11486	7693	10701	15582	30289	10745	15952	20360	7115	34877	11471	7923	10768	21859	10460	10542	386
RK+X099180	185,52	26,53	150,42	80,09	86,87	75,91	161,37	60,2	168,02	60,15	146,02	142,07	78,29	161,17	100,78	150,31	57,98	140,01	166,89	32,8
RK+P0101003_01_660	1595	0	1546	0	1539	0	984	516	1732	1709	0	0	1553	218	0	0	0	0	0	0
RK+A0740008_01_041	440	0	440	440	881	0	0	0	160	0	200	343	342	700	400	360	201	500	439	440
RK+X09080031100	134	260	198	100	120	140	200	245	0	0	486	74	220	886	815	722	0	968	200	120
RK+A1230009A01_115	600	803	181	671	725	477	279	469	435	296	284	93	347	225	227	204	566	243	462	141
RK+A0740008_01_049	220	0	260	80	880	0	0	0	160	0	200	260	280	500	400	320	100	441	320	340
RK+A16A1002A09_023	553	311	529	387	491	455	330	373	369	788	879	299	802	681	456	510	712	321	363	261
RK+8100050605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	256	268	47
RK+\$\$8100045489	0	0	0	0	0	0	0	0	120	138	278	179	150	28	52	0	0	0	0	0
RK+R0609001_01_100	753,49	0	0	0	0	0	1061,4	0	1000	0	0	33,95	0	0	335,5	0	912,8	0	0	0
RK+E4012586	0	163,67	1,13	9,95	4,32	20,81	44,01	81,46	22,87	18,81	7,06	14,86	36,54	19,25	108,94	31,73	50,95	175,78	10,17	64,32
RK+QZD020219	755,51	992,45	1237,2	733,79	1072,1	1600,9	686,92	824,67	957,81	1247,14	795,69	152,21	1058,37	768,17	1254,93	618,81	898,85	1064,09	950,66	195,77
RK+A16A1002A09_005	32	384	255	140	193	15	202	193	47	8	260	1	323	104	102	187	13	162	104	101
RK+X094502	8244	5362	7415	138	5646	1607	1608	5884	6367	7866	1920	2224	1702	6015	6388	338	243	1998	4653	586
RK+P1204029A01_030	51846	122567	40619	48015	38274	82726	68040	72410	61663	34784	60964	43264	59680	51778	36274	32452	39274	39834	37626	39200
RK+X094506	8168	0	1800	5082	2800	26	4271	70	1663	6586	6500	0	10831	6070	6414	1500	4170	7200	765	4072
RK+P0106004_V1_037	55,16	31,62	0	0	0	74,35	113,01	38,37	165,87	150,3	174,4	22,89	77,45	170,49	240,8	62,22	47,31	256,35	41,29	0
RK+P0304012_01_481	34,42	31,81	13,36	24,98	10,76	42,83	81,79	146,8	154,88	195,04	460,13	183,15	123,22	212,73	382,17	218,26	318,06	202,51	44,09	34,56
RK+X09550037	801	1042	742	1119	1079	1343	675	884	747	1127	953	657	1108	1197	924	952	969	1169	1021	277

II. ábra: 1. Melléklet – Az ABC-XYZ elemzés számítása és megjelölése [saját szerkesztés]

2023.01	2023.02	2023.03	2023.04	2023.05	2023.06	2023.07	2023.08	Egységár	Valuta	Mértékegység	Átlagos havi fogyasztás	Költség	Részesedés	Kumulált	Kategóriák1	Eltérés	Eltérés hányad	Kategóriák2
973,49	835,35	1134,28	773,5	625,03	1051,13	782,83	174,48	38,92	EUR	m	819,860	31908,9	4,605%	4,605%	A	311,2222	0,379604266	X
650,2	800,86	971,15	921,48	550,4	1021,89	797,46	29,67	36,09	EUR	m	775,299	27980,5	4,038%	8,643%	A	298,5585	0,385088264	X
506,09	402,56	412,02	634,64	175,69	842,79	325,49	393,71	37,14	EUR	m	451,169	16756,4	2,418%	11,061%	A	169,7426	0,376228515	X
1634	1209	1046	1459	1122	1549	1180	381	14,15	EUR	Stück	1175,000	16626,3	2,399%	13,460%	A	308,7363	0,262754301	X
427,45	179,21	182,49	209,63	686,42	375,79	264,02	150,17	46,62	EUR	m	309,001	14405,6	2,079%	15,539%	A	167,4043	0,541760698	Y
141,82	223,06	176,79	112,28	346,02	63,36	311,74	111,42	54,1	EUR	m	236,828	12812,4	1,849%	17,388%	A	115,6353	0,488267168	X
379	450	334	438	536	530	356	167	28,72	EUR	Stück	348,250	10001,7	1,443%	18,832%	A	133,557	0,383508847	X
344	415	321	309	536	489	314	108	24,9	EUR	Stück	354,400	8824,6	1,273%	20,105%	A	120,7953	0,340844658	X
340	700	400	362	200	500	420	440	26,59	EUR	Stück	313,750	8342,6	1,204%	21,309%	A	243,6403	0,776542937	Y
70,16	301,3	210,68	329,15	151,2	330,45	222,16	0	53,297	EUR	m	154,454	8231,9	1,188%	22,497%	A	131,2784	0,849954385	Y
180,11	194,53	144,7	146,42	310,21	126,03	291,92	49,93	33,39	EUR	m	232,624	7767,3	1,121%	23,618%	A	114,6449	0,492834695	X
0	0	500	0	0	0	0	0	69,23	EUR	Stück	106,000	7338,4	1,059%	24,677%	A	149,128	1,406867846	Y
258	204	243	167	417	160	440	49	22,15	EUR	Stück	308,950	6843,2	0,988%	25,665%	A	159,2795	0,515550914	Y
54076	43353	24258	33899	28168	37638	33909	31316	0,1573	EUR	Stück	42587,250	6699,0	0,967%	26,631%	A	17676,16	0,415057672	X
204	150	10	104	300	200	300	0	27,91	EUR	Stück	228,800	6385,8	0,922%	27,553%	A	133,5896	0,58387042	Y
670,8	1235,22	1219,91	304,31	737,48	981,17	1595,11	192,09	8,88	EUR	m	634,562	5634,9	0,813%	28,366%	A	433,9032	0,68378384	Y
34877	11471	7923	10768	21859	10460	10542	386	0,3669	EUR	Stück	14259,850	5231,9	0,755%	29,121%	A	9130,844	0,640318352	Y
78,29	161,17	100,78	150,31	57,98	140,01	166,89	32,8	43,17	EUR	m	111,570	4816,5	0,695%	29,816%	A	50,4087	0,451812289	X
1553	218	0	0	0	0	0	0	8,4451	EUR	Stück	569,600	4810,3	0,694%	30,510%	A	740,8434	1,300637922	Y
342	700	400	360	201	500	439	440	14,66	EUR	Stück	314,300	4607,6	0,665%	31,175%	A	244,7132	0,778597431	Y
220	886	815	722	0	968	200	120	15,165	EUR	Stück	294,400	4464,6	0,644%	31,820%	A	306,7108	1,041816581	Y
347	225	227	204	566	243	462	141	11,5048	EUR	Stück	386,400	4445,5	0,642%	32,461%	A	204,6464	0,529623178	Y
280	500	400	320	100	441	320	340	17,95	EUR	Stück	238,050	4273,0	0,617%	33,078%	A	218,8396	0,919301144	Y
802	681	456	510	712	321	363	261	7,54	EUR	Stück	493,500	3721,0	0,537%	33,615%	A	186,5833	0,378081596	X
0	0	0	0	182	256	268	47	98,5	EUR	Stück	37,650	3708,5	0,535%	34,150%	A	87,16064	2,315023509	Z
150	28	52	0	0	0	0	0	75,3	EUR	Stück	47,250	3557,9	0,513%	34,663%	A	80,82006	1,710477392	Z
0	0	335,5	0	912,8	0	0	0	16,7471	EUR	m	204,857	3430,8	0,495%	35,159%	A	384,0166	1,874559257	Z
36,54	19,25	108,94	31,73	50,95	175,78	10,17	64,32	73,4474	EUR	m2	44,332	3256,0	0,470%	35,628%	A	51,33472	1,157973827	Y
1058,37	768,17	1254,93	618,81	898,85	1064,09	950,66	195,77	3,63	EUR	m	893,303	3242,7	0,468%	36,096%	A	340,9466	0,381669635	X
323	104	102	187	13	162	104	101	22,76	EUR	Stück	141,300	3216,0	0,464%	36,560%	A	109,3378	0,773798778	Y
1702	6015	6388	338	243	1998	4653	586	0,794	EUR	Stück	3810,200	3025,3	0,437%	36,997%	A	2810,864	0,737720798	Y
59680	51778	36274	32452	39274	39834	37626	39200	0,0558	EUR	Stück	53064,500	2961,0	0,427%	37,424%	A	21550,58	0,406120466	X
10831	6070	6414	1500	4170	7200	765	4072	0,7344	EUR	Stück	3899,400	2863,7	0,413%	37,838%	A	3163,066	0,811167242	Y
77,45	170,49	240,8	62,22	47,31	256,35	41,29	0	32,43	EUR	m	86,094	2792,0	0,403%	38,241%	A	80,52209	0,935281137	Y
123,22	212,73	382,17	218,26	318,06	202,51	44,09	34,56	18,48	EUR	m	145,778	2694,0	0,389%	38,629%	A	128,7386	0,883116975	Y
1108	1197	924	952	969	1169	1021	277	2,8243	EUR	Stück	939,300	2652,9	0,383%	39,012%	A	240,8988	0,256466281	X
455	682	7284	73	2288	82	270	5460	0,5913	EUR	Stück	4451,250	2632,0	0,380%	39,392%	A	6083,291	1,366647869	Y

III. ábra: 2. Melléklet – A minimumkészletek vizsgálatához tartozó táblázat [saját szerkesztés]

BE	BG	BH	BK	BL	BS	BV	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CH
Készletmennyiség	Készletérték	Valuta	LT	Minimum készlet	Egységár	Valuta	Mértékegység	Beszerezési idő hetekben	Átlagos heti fogyasztás	Újraszámolt minimumkészlet	Eltérés	Meddig elég a készlet? (hetekben)	Átváltás évekre (1 év=50 hét)	Összes fogyasztás
278727	2731,52	EUR	100	90000	0,0101	EUR	Stück	20	5645,86	112917,28	25,5%	49,37	0,99	457315
270655	15102,55	EUR	100	210000	0,0558	EUR	Stück	20	13102,35	262046,91	24,8%	20,66	0,41	1061290
269845	4992,13	EUR	110	220000	0,026	EUR	Stück	22	9984,43	219657,51	-0,2%	27,03	0,54	808739
223359	36117,15	EUR	100	180000	0,1573	EUR	Stück	20	10515,37	210307,41	16,8%	21,24	0,42	851745
193924	3199,75	EUR	195	10000	0,0199	EUR	Stück	39	236,23	9213,15	-7,9%	820,90	16,42	19135
143068	1859,88	EUR	257	60000	0,0119	EUR	Stück	51	4736,56	243458,96	305,8%	30,21	0,60	383661
141436	919,33	EUR	170	10000	0,0038	EUR	Stück	34	508,84	17300,54	73,0%	277,96	5,56	41216
135149	46612,89	EUR	100	70000	0,3669	EUR	Stück	20	3520,95	70419,01	0,6%	38,38	0,77	285197
125948	2229,28	EUR	130	80000	0,02	EUR	Stück	26	3018,81	78489,19	-1,9%	41,72	0,83	244524
116287	1023,33	EUR	15	20000	0,0089	EUR	Stück	3	3922,10	11766,30	-41,2%	29,65	0,59	317690
89988	2510,67	EUR	160	50000	0,0279	EUR	Stück	32	1837,35	58795,06	17,6%	48,98	0,98	148825
84020	2705,44	EUR	15	5000	0,0356	EUR	Stück	3	1299,23	3897,70	-22,0%	64,67	1,29	105238
84017	4469,7	EUR	50	40000	0,0543	EUR	Stück	10	3892,17	38921,73	-2,7%	21,59	0,43	315266
81786	6919,1	EUR	20	10000	0,035	EUR	Stück	4	1163,07	4652,30	-53,5%	70,32	1,41	94209
81485	1857,86	EUR	100	40000	0,0223	EUR	Stück	20	1788,06	35761,23	-10,6%	45,57	0,91	144833
81466,635	969,45	EUR	100	35000	0,0126	EUR	Stück	20	1372,99	27459,90	-21,5%	59,33	1,19	111212,58
80471	1858,88	EUR	250	25000	0,026	EUR	Stück	50	637,65	31882,72	27,5%	126,20	2,52	51650
76479	23326,1	EUR	100	15000	0,3122	EUR	Stück	20	1585,09	31701,73	111,3%	48,25	0,96	128392
75244	481,56	EUR	30	25000	0,0065	EUR	Stück	6	3464,81	20788,89	-16,8%	21,72	0,43	280650
73105	877,26	EUR	15	50000	0,0125	EUR	Stück	3	2146,88	6440,63	-87,1%	34,05	0,68	173897
64095	621,72	EUR	140	45000	0,0072	EUR	Stück	28	1346,07	37690,07	-16,2%	47,62	0,95	109032
60454	761,72	EUR	20	25000	0,0134	EUR	Stück	4	2505,22	10020,89	-59,9%	24,13	0,48	202923
60008	504,07	EUR	20	8000	0,0084	EUR	Stück	4	1232,15	4928,59	-38,4%	48,70	0,97	99804
58013	5888,32	EUR	100	30000	0,4	EUR	Stück	20	1309,93	26198,52	-12,7%	44,29	0,89	106104
57038	1169,28	EUR	80	50000	0,0207	EUR	Stück	16	2391,81	38269,04	-23,5%	23,85	0,48	193737
51801	2046,14	EUR	150	30000	0,0405	EUR	Stück	30	988,70	29661,11	-1,1%	52,39	1,05	80085
51177	29902,72	EUR	100	13000	0,5913	EUR	Stück	20	1099,07	21981,48	69,1%	46,56	0,93	89025
45799	696,14	EUR	20	10000	0,0159	EUR	Stück	4	980,14	3920,54	-60,8%	46,73	0,93	79391
43834	819,7	EUR	80	20000	0,0215	EUR	Stück	16	886,62	14185,88	-29,1%	49,44	0,99	71816
43140	6936,91	EUR	100	100000	0,1651	EUR	Stück	20	3609,14	72182,72	-27,8%	11,95	0,24	292340
41605	16783,46	EUR	100	13000	0,4204	EUR	Stück	20	539,22	10784,44	-17,0%	77,16	1,54	43677
41177	3199,45	EUR	135	15000	0,0777	EUR	Stück	27	383,80	10362,67	-30,9%	107,29	2,15	31088
40392	11859,09	EUR	100	15000	0,3226	EUR	Stück	20	1042,88	20857,53	39,1%	38,73	0,77	84473
38236	990,31	EUR	20	7000	0,0274	EUR	Stück	4	898,20	3592,79	-48,7%	42,57	0,85	72754
37100	2712,01	EUR	100	32000	0,0765	EUR	Stück	20	1276,96	25539,26	-20,2%	29,05	0,58	103434
Vizsgálati	Túl magas minimum készlet			Több mint 2 évig elegendő			Immobil készletek	Raktárhelyek	Raktárhelynév	ABC-XYZ besorolás	+	:	◀	

IV. ábra: 2. Melléklet – A készletmennyiség elemzés bemutatása [saját szerkesztés]

	A	C	D	E	F	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Cikkszám	Készletérték		Hány évig elég?		Raktárhelyek		több mint 2 évre elegendő:	649 érték össz:	806290 EUR			
2	RK+X090551645	26517,48 EUR		2,8 AY		RK395:00	Szálanyagok						
3	RK+X099049	22327,89 EUR		2,6 AY		RK395:00	Szálanyagok		2 évig	439 EUR			
4	RK+EQST01I344A000	50410,43 EUR		2,5 AY		RK076:11	Palettenlager - Multilift		2-4 évig	158883 EUR			
5	RK+EQST01C11AA000	13321,35 EUR		2,2 AY		RK064:13	Palettenlager - Hubsäule		4-6 évig	40712 EUR			
6	RK+X0904411	10584,14 EUR		2,1 AY		RK061:11	Palettenlager - Hubsäule		6-8 évig	13791 EUR			
7	RK+A0840009B01_001	21822,84 EUR		3,1 AZ		RK395:00	Szálanyagok		8-10 évig	14587 EUR			
8	RK+A0840009B01_002	12567,72 EUR		3,0 AZ		RK395:00	Szálanyagok		>10 évig	577877 EUR			
9	RK+R0709002_01_300	10087,3 EUR		2,3 AZ		RK395:00	Szálanyagok						
10	RK+R0609001_01_100	87636,74 EUR		2,1 AZ		RK395:00	Szálanyagok						
11	RK+\$S8100049899	27733,76 EUR		16,9 BZ		RK041:55	Kleinteile Hubsäule	9 db cikk AY-AZ maradhat (2-3 évre elegendő a készlet):	3671,05 EUR				
12	RK+X09107701	11966,25 EUR		9,3 BZ		RK133:42	Kleinteile BLOCAN	C termékeknél csökkenthető:	269702,59 EUR				
13	RK+A0434019_01_087	7488,71 EUR		7,6 BY		RK395:00	Szálanyagok	BY és BZ:	281311,31 EUR				
14	RK+X095105	9120,01 EUR		6,5 BY		RK054:23	Kleinteile BLOCAN	B-k ennyivel csökkenthetőek, amelyek több mint 3 évre elegendő készletűek:	105457,5234 EUR				
15	RK+8100038404	10853,62 EUR		5,7 BZ		RK064:43	Kleinteile BLOCAN	Összes megtakarítás:	375160,1134 EUR				
16	RK+X0905516236	16754,29 EUR		5,6 BZ		RK395:00	Szálanyagok						
17	RK+X0905516473	10894,13 EUR		5,4 BY		RK062:11	Palettenlager - Hubsäule	Helymegtakarítás					
18	RK+P0304012_01_011	3502,1 EUR		4,1 BZ		RK034:22	Kleinteile Hubsäule	C - 593 db	kisalkatrész	413	raktárhelyfoglalás	309,75 EUR	
19	RK+8100042022	4672,8 EUR		3,9 BZ		RK013:21	Kleinteile Hubsäule		paletta	96	raktárhelyfoglalás	288 EUR	
20	RK+8100017421	15662,07 EUR		3,8 BZ		RK075:51	Palettenlager - Hubsäule		szálanyag	61	raktárhelyfoglalás	1220 EUR	
21	RK+A0980003A01_006	4469,13 EUR		3,7 BZ		RK063:52	Palettenlager - Hubsäule					21813 EUR/év	
22	RK+8100042873	7557 EUR		3,6 BZ		RK072:09	Kleinteile VST	B - 21 db					
23	RK+X0904403	4553,69 EUR		3,4 BY		RK073:13	Palettenlager - Multilift		kisalkatrész	8	raktárhelyfoglalás	6 EUR	
24	RK+X0905516233	9699,64 EUR		3,3 BY		RK080:11	Palettenlager - Multilift		paletta	9	raktárhelyfoglalás	27 EUR	
25	RK+8100012802	2300,35 EUR		3,2 BZ		RK764:23	Novexx Lagerplatz		szálanyag	4	raktárhelyfoglalás	80 EUR	
26	RK+X0905516232	9598,99 EUR		3,2 BY		RK080:11	Palettenlager - Multilift					1356 EUR/év	
27	RK+X099007	3662,06 EUR		3,1 BY		RK308:04	Profile Aluminium						
28	RK+X099018	4526,55 EUR		3,1 BZ		RK395:00	Szálanyagok						
29	RK+X0905516311	3057,47 EUR		3,1 BY		RK065:13	Palettenlager - Hubsäule						
30	RK+A0980003A01_003	6796,55 EUR		3,1 BY		RK070:23	Palettenlager - Multilift						
31	RK+8100053478	5389,4 EUR		3,0 BZ		RK059:11	Kleinteile BLOCAN						
32	RK+A0434019_01_085	5405,94 EUR		2,8 BY		RK395:00	Szálanyagok						
33	RK+EZD1000810400	3183,61 EUR		2,8 BZ		RK067:32	Kleinteile Hubsäule						
34	RK+X0905516338	1830,96 EUR		2,8 BY		RK045:15	Kleinteile Hubsäule						
35	RK+A0636014_01_013	2161,56 EUR		2,7 BY		RK307:08	Profile Aluminium						
36	RK+P0304019_01_049	8549,5 EUR		2,7 BZ		RK141:62	Kleinteile BLOCAN						
◀ ▶ Vizsgálat1 Túl magas minimum készlet Több mint 2 évig elegendő Immobil készletek Raktárhelyek Raktárhelynév ABC-XYZ besorolás ⊕ : ◀													

V. ábra: 2. Melléklet – Az immobil készletek vizsgálatához tartozó táblázat [saját szerkesztés]

	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Artikelsuchwort	Készletérték		Mennyiség	Mértékegység	Raktárhely			összes érték:	90896,13	EUR		
2	RK+X0000929802401	47,5	EUR	1	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
3	RK+X0000925004501	27	EUR	2	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Palettás költség:	3	EUR/hó		
4	RK+X0904728	1,52	EUR	4	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Kisalkatrész	0,75	EUR/hó		
5	RK+X0000692606201	5,94	EUR	0,5	m	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Szálanyag	20	EUR/hó		
6	RK+X08235001	6,96	EUR	0,53	m	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
7	RK+X099085	19	EUR	0,81	m	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Raktárhelyek száma:	156			
8	RK+X09032370500	1,36	EUR	7	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Palettás áru:	25	paletta	75	EUR/hó
9	RK+X09032370600	1,36	EUR	7	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Kisalkatrész	93	db	69,75	EUR/hó
10	RK+X094115	0,27	EUR	8	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár		Szálanyag:	38	szálanyag	760	EUR/hó
11	RK+X0001009402701	68,02	EUR	9	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár					10857	EUR/össz/év
12	RK+4073424	33,29	EUR	1	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
13	RK+P6KE30A	6,44	EUR	29	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
14	RK+L103000020200	165,28	EUR	30	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
15	RK+X09230112-2RSR	11,05	EUR	1	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
16	RK+SSA1236041A01_073	2,79	EUR	62	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
17	RK+X0009816100171	3,96	EUR	1	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
18	RK+X094859	0,03	EUR	1	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
19	RK+8100035496	14,01	EUR	1,24	m	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
20	RK+X09330102	98,87	EUR	77	m	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
21	RK+8100045295	686	EUR	200	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
22	RK+R1301041A01_006	403,91	EUR	1164	Stück	RK000:11	RK						
23	RK+EK7LOCTITE770	91,58	EUR	0,3	l	RK000:50	Kémiai anyagok						
24	RK+EK7FLUITINAS	26,65	EUR	0,5	kg	RK000:50	Kémiai anyagok						
25	RK+EK7TELECOREXL82	35,76	EUR	1	kg	RK000:50	Kémiai anyagok						
26	RK+X994073779	194,7	EUR	2	m	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
27	RK+X09231705	66,86	EUR	2	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
28	RK+EK7BIOCHEMSTRIPPER	0	EUR	3	kg	RK000:50	Kémiai anyagok						
29	RK+EK7MOLHYDRO	26,64	EUR	6	l	RK000:50	Kémiai anyagok						
30	RK+EK7CIFSUPERCREAM	17,06	EUR	6,5	l	RK000:50	Kémiai anyagok						
31	RK+X994073822	21,97	EUR	2	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
32	RK+X09705400	5,9	EUR	2	Stück	RK000:00	R+K alapértelmezett raktár						
33	RK+EK7PBGZ	0	EUR	8	kg	RK000:50	Kémiai anyagok						
34	RK+EK7BLASORUN5	127,13	EUR	10	l	RK000:50	Kémiai anyagok						
35	RK+EK7CORGONGAZ	0	EUR	15	kg	RK000:50	Kémiai anyagok						
36	RK+EK7RHOBATECAZL	725,93	EUR	29	kg	RK000:50	Kémiai anyagok						
◀ ▶ Vizsgálat1 Túl magas minimum készlet Több mint 2 évig elegendő Immobil készletek Raktárhelyek Raktárhelynév ABC-XYZ besorolás ⊕ : ◀													