

OTDK-DOLGOZAT

2015

**A HAJDU AUTOTECHNIKA ZRT. ÉRTÉKÁRAM FOLYAMATAI-
NAK FEJLESZTÉSE**

DEVELOPMENT OF VALUE STREAM PROCESSES AT HAJDU AU-
TOTECHNOLOGIES PLC.

Kézirat lezárva: 2014. június 22.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
2. TÉMAFELVETÉS.....	3
3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
3.1. VERSENYKÉPESSÉG ÉS A LEAN ÖSSZEFÜGGÉSE	5
3.2. LEAN MENEDZSMENT	6
3.2.1. A lean alapelvei	8
3.3. A FOLYAMATOKBAN FELLEMLHETŐ VESZTESÉGEK	9
3.4. A LEAN MENEDZSMENT ESZKÖZEI MÓDSZEREI.....	12
3.4.1. 5S	13
3.4.2. Standard munka	15
3.4.3. Vizuális menedzsment	16
3.4.4. Értékáram – térképezés.....	17
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	22
4.1. VÁLLALAT BEMUTATÁSA.....	22
4.2. ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN.....	24
5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE	28
5.1. AZ ÁTSZERVEZÉS ELŐTTI ÁLLAPOT ISMERTETÉSE	28
5.1.1. Az értékáram folyamatok átszervezésének oka	29
5.2. AZ ÁTSZERVEZÉS FOLYAMATA	31
5.3. ÉRTÉKÁRAM TÉRKÉPEZÉS	32
5.3.1. Értékáram térkép teríték esetében.....	34
5.3.2. Értékáram térkép héjszerű alkatrészek esetében.....	41
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	51
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	54
IRODALOMJEGYZÉK	57
MELLÉKLETEK.....	I
1. MELLÉKLET: A LEAN ÁTALAKULÁST ELŐIDÉZŐ KÜLSŐ ÉS BELSŐ TÉNYEZŐK	II
2. MELLÉKLET: ALKATRÉSZ GYÁRTÓ ÜZEM: LAYOUT	III
3. MELLÉKLET: ZSÍRTALANÍTÓ GÉP MUNKANAP FÉNYKÉPEZÉSÉNEK EREDMÉNYE (2014)	IV
4. MELLÉKLET: TERÜLET KI HASZNÁLTSÁGI ÖTLETEK: ZSÍRTALANÍTÓ GÉP MOSATLAN FÉLKÉSZ TÁROLÓ TERÜLETE	V
5. MELLÉKLET: LOKÁCIÓ KIALAKÍTÁSA	VI

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. TÁBLÁZAT:	KPI – KEY PERFORMANCE INDICATOR – KULCS TELJESÍTMÉNYMUTATÓ	28
2. TÁBLÁZAT:	ÉRTÉKÁRAM FOLYAMATOK ÁTSZERVEZÉSÉNEK OKAI	30
3. TÁBLÁZAT:	AZ ÉRTÉKÁRAM FOLYAMATOK ÁTSZERVEZÉSÉNEK FELADATTERVE.....	31
4. TÁBLÁZAT:	A VESZTESÉGEK CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN TETT LÉPÉSEK (2014)	32
5. TÁBLÁZAT:	TERÍTÉK TÍPUSÚ ALKATRÉSZEK KAPCSÁN ELÉRT EREDMÉNYEK	39
6. TÁBLÁZAT:	HÉJSZERŰ ALKATRÉSZEK KAPCSÁN ELÉRT EREDMÉNYEK (2014).....	47
7. TÁBLÁZAT:	TARGONCA ÜZEMELTETÉSI KÖLTSÉGEIBŐL EREDŐ EREDMÉNY (2014)	48
8. TÁBLÁZAT:	A PROJEKT ÁLTAL ELÉRT EREDMÉNYEK.....	50
1. ÁBRA:	A KARCSÚSÍTÁS ÉS A VERSENYKÉPESSÉG KÖZÖTTI KAPCSOLAT.....	6
2. ÁBRA:	AZ ÉRTÉKTEREMTŐ RENDSZER VESZTESÉGEI	12
3. ÁBRA:	AZ 5S CÉLRENDSZERE.....	13
4. ÁBRA:	A STANDARDIZÁLÁS FOLYAMATA.....	16
5. ÁBRA:	A HAJDU AUTOTECHNIKA IPARI ZRT ALKATRÉSZGYÁRTÓ ÜZEME ÉS A CÉGHEZ TARTOZÓ ÜZEMEGYSÉGEK ELHELYEZKEDÉSE	23
6. ÁBRA:	ABC DIAGRAM A GYÁRTOTT VOLUMEN ÉS TÍPUSOK SZERINT	33
7. ÁBRA:	A CÉG ÁLTAL GYÁRTOTT ALKATRÉSZTÍPUSOK.....	34
8. ÁBRA:	A COMAS II. DARABOLÓ GÉP ÉS AZ ÁTCSOMAGOLT TERÍTÉKEK A TERÍTÉKTÁROLÓ TERÜLETEN..	35
9. ÁBRA:	TERÍTÉK ÉRTÉKÁRAM TÉRKÉP – FEJLESZTÉS ELŐTTI ÁLLAPOT (2013)	36
10. ÁBRA:	COMAS I. DARABOLÓ GÉP MELLETTI POLCRENDSZER A FEJLESZTÉS ELŐTT ÉS FEJLESZTÉS UTÁN .	37
11. ÁBRA:	A FEJLESZTÉS ELŐTTI TCM 35 ÉS A FEJLESZTÉS SORÁN BESZERZETT L12 NEVEZETŰ TARGONCA	38
12. ÁBRA:	TERÍTÉK ÉRTÉKÁRAM TÉRKÉP – FEJLESZTÉS UTÁNI ÁLLAPOT (2014).....	38
13. ÁBRA:	HÉJSZERŰ ALKATRÉSZEK ÉRTÉKÁRAM TÉRKÉP – FEJLESZTÉS ELŐTT (2013).....	42
14. ÁBRA:	A ZSÍRTALANÍTÓ GÉP HATÉKONYSÁGI MUTATÓJA A FEJLESZTÉS ELŐTT (2013)	43
15. ÁBRA:	A ZSÍRTALANÍTÓ GÉP VESZTESÉGEI FEJLESZTÉS ELŐTT ÉS UTÁN.....	44
16. ÁBRA:	PUFFER ZÓNA ÉS GÖRGŐS KIEMELŐK GYÁRTÁS KÖZBEN.....	45
17. ÁBRA:	A ZSÍRTALANÍTÓ GÉP HATÉKONYSÁGI MUTATÓJA A FEJLESZTÉS UTÁN (2014).....	45
18. ÁBRA:	HÉJSZERŰ ALKATRÉSZEK ÉRTÉKÁRAM TÉRKÉPE – FEJLESZTÉS UTÁN (2014).....	46
19. ÁBRA:	TARGONCÁKKAL KAPCSOLATOS ÜZEMELTETÉSI ÉS SZEMÉLYI JELLEGŰ KIFIZETÉSEK	49

1. BEVEZETÉS

A mai gyorsan változó világunkban a vállalatoknak, cégeknek nagy hangsúlyt kell fektetni azokra az eszközökre és módszerekre, melyekkel versenyképességüket meg tudják tartani. A lean olyan szemléletmód, menedzsment és egyben módszer is, melynek a sikeres bevezetése versenyelőnyt biztosíthat a vállalatoknak. „A lean gyártás vagy magyarul karcsúsított gyártás napjaink legdivatosabb, legtöbbet ígérő, a teljes vállalati teljesítményt átalakító, vállalatirányítási rendszerré nőtte ki magát (HUSI, 2010, 14p.).” A vállalatok egyre nagyobb körének kelti fel érdeklődését, hogy a bevezetése révén versenyelőnyt tudjanak szerezni. Azonban a bevezetése során számos változtatást kell alkalmazni mind a vezetőség, mind pedig az alkalmazottak mindennapi munkájában.

A lean a pazarlások, felesleges tevékenységek megszüntetésére és az értékteremtő tevékenységek arányának növelésére koncentrál. Az értékteremtés folyamatra helyezi a hangsúlyt minél kevesebb erőforrás felhasználásával, valamint a veszteségek kiküszöbölésével. Minden olyan tevékenység, amely a vevő szempontjából nem teremt értéket veszteségnek tekinthető.

A lean alapvető eszközei az értékáram térkép, standard munka, a vizuál menedzsment és 5S. Ezen felül számos lean eszköz szolgálhat segítségünkre a hatékony munka elérése érdekében. A lean bevezetéséhez tökéletes útvonal térkép az értékfolyam térképezése. Az értékfolyam azon tevékenységeknek az összessége, mely ahhoz szükséges, hogy adott termék vagy szolgáltatás eljusson az alapanyagtól a végfogyasztóig, vagyis az értékteremtő és nem értékteremtő tevékenységek összessége. Az értékáram térképezés segítségével rávilágíthatunk a folyamatokban rejlő veszteségekre, az anyag és információáramlásra, valamint az értéket adó és nem értéket adó folyamatokra egyaránt. A lean másik hatékony eszköze az 5S, mely támogatja a lean szemléletmód kialakítását, illetve a lean rendszer bevezetésének egyik alapját is képi. Az 5S nem más, mint a szelektálás, elrendezés, takarítás, standardizálás és a fenntartás folyamatait foglalja magába, melynek elnevezése az előbb említett kifejezések japán kezdőbetűiből tevődik össze. A standard egy szabály vagy egy példa, amely alapján egyértelmű elvárásokat támaszthatunk, illetve megszüntethetjük a változékonyságot és ismételhetővé tesszük a folyamatokat. A vizuális eszközök, emlékeztetők segíthetnek a standardok betartásában. Az ábrák és szöveges magyarázatok a standard műveletekről segíthetnek a dolgozóknak abban, hogy össze tudják hasonlítani a saját munkavégzésüket a standarddal. A vizuális menedzsment segít a hatékonyabb munka elérésében, azáltal hogy első ránézésre tudjuk például egy adott termék he-

lyét. Ezen jelzéseknek köszönhetően gyorsan és megfelelő módon tudjuk elvégezni tevékenységünket és a folyamatokat.

A lean gyártás széleskörűen nyújt előnyöket például a készletek csökkenése, minőség fejlődése, költségek csökkenése, helyigény csökkenése, rövidebb átfutási idők, megnövekedett termelékenység, nagyobb rugalmasság, jobb kapcsolatok a beszállítókkal, egyszerűbb ütemezések és ellenőrzési tevékenységek, növekvő kapacitás, jobb emberi erőforrás kihasználás, és több termékféleség kezelése kapcsán.

A dolgozatom egy rövid témafelvetéssel veszi kezdetét, ahol indokom a témaválasztásomat, valamint megfogalmazom a felmerült problémát és azok megoldására célokat tűzök ki.

A második fejezetben szakirodalmi áttekintést olvashatunk a lean és annak versenyképességéről, a kialakulásáról és fontosságáról, az alapelveiről és eszközeiről, valamint a folyamatokban fellelhető veszteségekről.

A következő harmadik fejezetben, azaz anyag és módszerben elsőként a Hajdu Autotechnika Ipari Zrt. bemutatására térek ki, ahol bemutatom hogyan alakult ki a cég. A cég története után ismertetem a tevékenységét és a gyártott termékeket. A fejezet második részében bemutatom a tevékenységeim során alkalmazott módszereket, értékáram térképezés, munkanap-fényképezés, mélyinterjú, lokációk kialakítása, ABC elemzés.

A dolgozat fő témája az eredmények és azok értékelése című részben kerül kifejtésre. Itt elsőként az értékáram folyamatok átszervezésének, vagyis fejlesztésének okára és az ez által kitűzött célokra térek ki. Mindezek után bemutatom konkrétan a cégnél töltött gyakorlati időm alatt folytatott tevékenységeket és azok eredményeit. Az eredményeket két termékcsalád kapcsán, külön fejlesztés előtti és fejlesztés utáni állapot értékáram térképpel szemléltetem, illetve a változásokat és elért eredményeket egy összesítő táblázatban először százalékosan mutatok be, majd a továbbiakban költségmegtakarítási szempontokat is vizsgállok.

Az eredmények bemutatását követően az ötödik fejezetben levonom a konklúziót és javaslatokat teszek további fejlesztésekre.

Végül pedig a hatodik és egyben utolsó fejezetben röviden összefoglalom a munkámat.

2. TÉMAFELVETÉS

Dolgozatom témájának megválasztásakor számos szempontot figyelembe vettem. Mindenképpen szerettem volna, ha a téma közvetlen kapcsolódik valamelyik tantárgy tananyagához, ezzel is elősegítve azt, hogy ez elméleti tudást tényleges gyakorlati példákhoz tudjam kötni és ne csak elméleti szinten írjak le adott területet. Valamint a téma aktualitása is fontos szempont volt számomra, hogy egy olyan területtel ismerkedjek meg, ami a munkaerőpiacon még új és versenyelőnnyel járhat az ismerete. Dolgozatom témájának választása így a lean eszközök megismerésére esett, pontosabban a Hajdu Autotechnika Zrt. értékáram folyamatainak a fejlesztésére a lean eszközök kapcsán.

A lean menedzsment MSc tantárgy keretében találkoztam először a céggel, amikor egy gyakorlaton csoporttársaimmal üzemlátogatáson vettünk részt. Ezen alkalommal a termelésvezető tartott előadást, melyben bemutatta röviden a céget és a leannel kapcsolatos tevékenységüket. Az előadást követően pedig körbevezettek minket az Ipari park területén, ahol megnézhattuk az alapanyag raktárt, az alkatrész és szerszámgyártó üzemet. Ezen látogatás még jobban megerősített a megválasztott témám helyességében, arról nem is beszélve hogy a látottak nagyon felkeltették az érdeklődésemet, így felvettem a céggel a kapcsolatot, hogy lenne e arra lehetőség, hogy a diplomamunkámat a lean témában ott írthassam, valamint ez idő alatt mint gyakornok ott tanulhassak.

A diplomamunkám megírásának elsődleges célja a lean menedzsment aktualitása mellett az elméleti tananyag gyakorlatban való megismerése és ez által gyakorlati tapasztalat szerzése ezen számomra érdekesnek vélt területen. Fontosnak tartottam és tartom is az elméleti tudás gyakorlatba való átvitelét, azt, hogy amit az iskolapadban elméletként megtanulunk, azt láthassam, gyakorlatban hogyan is valósul meg.

A vállalatnál november végén kezdtem el gyakornoki feladataimat, ahol éppen egy olyan projekt volt, illetve van folyamatban, amivel az értékáram folyamatait fejleszti és alakítja át. Az átalakítási folyamatok elsődleges oka, a folyamatokban rejlő veszteségek üzemi szinten. Ebből adódóan a diplomamunkám a folyamatokban rejlő problémákra és veszteségekre koncentrál, illetve azok kiküszöbölési és megszüntetési módjára.

A felmerülő probléma megoldására elsősorban az értékáram térképezés módszerét tűztem ki célul, annak érdekében, hogy az üzemben végbemenő folyamatokat megismerhessem, valamint a térkép elkészítése révén a folyamatokban rejlő veszteségek is felismerhetővé váljanak. Az értékáram térkép elkészítését nem egy konkrét termékre, hanem

termékcsaládokra/családokra céloztam meg. A térkép elkészítését követően a valós veszteségeket és azok gyártásban „elfoglalt helyét” pontosan meg lehet majd állapítani, ami révén meg lehet tenni a veszteségek eliminálásához vezető lépéseket.

A következő célom a folyamatok fejlesztése kapcsán, a felmerülő problémák, mudák kiküszöbölésében való aktív részvétel, valamint a tevékenységeim során aktív tagja lenni a fejlesztésnek, hogy segíthessem én is a folyamatok jobbá tételét, valamint hogy tanulhassak belőle.

A fejlesztés előtti és utáni térkép egyértelműen megmutatja a változásokat és az ezáltal elért eredményeket, amit összegzek. Az elért eredmények százalékos formában is megmutatják a projekt negatív vagy pozitív eredményét, de véleményem szerint a számok, mint költségmegtakarítási szempontból még többet beszélnének, így a céljaim között szerepel az eredmények költségmegtakarítási szempontból való vizsgálata.

A lean téma választása nagyban elősegíti a látóköröm szélesítését, és rengeteg új dolgot, élményt nyújtott számomra a dolgozat megírása folyamán. Bízom benne, hogy a munkálatok során olyan gyakorlati tudásanyagot sajátítok el, mely a jövőben elősegíti a munkaerőpiacon való elhelyezkedésemet.

3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

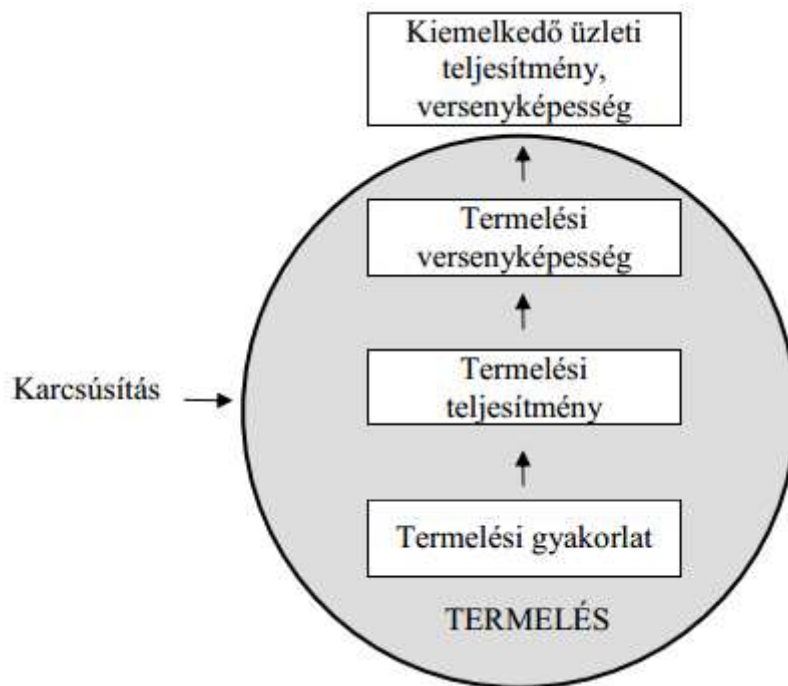
3.1. VERSENYKÉPESSÉG ÉS A LEAN ÖSSZEFÜGGÉSE

A mai gyorsan változó világunkban a vállalatoknak, cégeknek nagy hangsúlyt kell fektetni azokra az eszközökre és módszerekre, melyekkel versenyképességüket meg tudják tartani. „A vállalati szintű versenyképesség a vállalatok azon képessége, hogy a társadalmi felelősség normáinak betartása mellett tartósan tud olyan termékeket és szolgáltatásokat kínálni a fogyasztóknak, amelyeket a versenytársak termékeinél (szolgáltatásainál) inkább hajlandóak a vállalat számára nyereséget biztosító feltételek mellett megfizetni. Ezen versenyképesség feltétele, hogy a vállalat legyen képes a környezeti és a vállalaton belüli változások értékelésére és az ezekhez való alkalmazkodásra, a versenytársaknál tartósan kedvezőbb piaci versenykritériumok teljesítésével (CHIKÁN, 2006, 43p.).”

A versenyképesség érdekében tehát a vállalatoknak olyan terméket vagy szolgáltatást kell kínálni a vevőnek, mely a vevő igényeinek megfelel és elsősorban jobb, mint a versenytársaké. A rugalmasság megléte így nélkülözhetetlen a vállalatok életében. A termékek szolgáltatások előállításánál fontos tényező az egyediség, vagyis a versenytársaktól való megkülönböztetés. Ezen tényezők pedig sok esetben némi változtatással járnak a vállalatok életében. „A piaci pozíciók megtartása, vagy növelése teszi lehetővé a vállalat hosszú távú sikerét ... a versenyben maradáshoz fejlődni kell. Aki megáll, kiesik a versenyből (EIBEN, 2010, 143p.).” A megnövekedett és megváltozott vevői igények magas színvonalon való kiszolgálásának egyik hatékony eszköze a lean. A lean jelentése karcsúsítás. A folyamatok karcsúsítása a veszteségek megszüntetése révén. Az egész értékfolyamat mentén kiküszöbölt veszteségek pozitív hatással vannak a folyamatokra. A veszteség felszámolásának következménye lehet a kevesebb emberi erőfeszítés, kevesebb alapterület, kevesebb tőke valamint a rövidebb átfutási idő. Az ilyen formában előállított termékek és szolgáltatások, kevesebb költséggel és selejttel hozhatóak létre a hagyományos rendszerhez képest. Ennek eredményeképpen a vállalatok rugalmasabban tudnak reagálni a változó vevői igényekre és ez által versenyképességüket is tudják növelni.

DEMETER (2011) alapján a lean menedzsment bevezetése melletti döntést nagyban befolyásolja a piaci nyomás, mint például a vevők, a versenytársak jobb teljesítménye, a csökkenő piaci részesedés, valamint szerepet játszik a döntésben a gyenge belső működés is, melyet az *1. melléklet* (A lean átalakulását előidéző külső és belső tényezők) vállalatok példáján keresztül szemléltet. A lean bevezetése mellett döntő cégekről összességében el-

mondható, hogy a lean menedzsmenttől általában a termék minőségének javulását, az átfutási idők, a termelési költségek és a készletek csökkenését várják. Ezen teljesítménytényezők javulása közvetlenül hatással van a fogyasztóra és annak elégedettségére, ami pedig hatást gyakorol egyben a vállalat versenyképességére is. A következő 1. ábra a karcsúsítás és a versenyképesség kapcsolatát mutatja be.



1. ábra: A karcsúsítás és a versenyképesség közötti kapcsolat

Forrás: LOSONCI, 2008, 14p.

Az 1. ábráról egyértelműen leolvasható, hogy miután a termelést karcsúsították, a karcsúsított termelési gyakorlatok hozzá járulnak a termelési teljesítmények javulásához, mely a termelési versenyképességet javítva magát a vállalat teljesítményét és versenyképességét is növeli. Fogalmazhatnánk úgy is, hogy a lean/karcsúsítás a versenyben maradás záloga.

3.2. LEAN MENEDZSMENT

A lean mint ahogyan az előbbieken már röviden kitértem rá karcsúsítást jelent. A lean menedzsment egy szemléletmód az egész szervezet számára és nem holmi program vagy egy egyszerű, rövidtávú költségcsökkentési eszköz. Minél több érték előállítása a vevői igényeknek megfelelően, úgy hogy minél kevesebb erőforrást használjunk fel, vagyis a

vevői értékek maximalizálásáról van szó a veszteségek minimalizálása közben. „A karcsú gyártás lényege: ne csak a nem megfelelő folyamatok miatti tékozlást szüntessük meg, hanem kiváló folyamatokat is alakítsunk ki. A karcsú gyártás alapötlete a pazarlások, felesleges tevékenységek megszüntetése és az értékalkotó tevékenységek arányának növelése az egész folyamatban (ZUBRECZKI, 2006, 40p.).”

A lean fokozott elterjedésének a kezdete a 80-as évekre tehető, amikor is Jim Womack és kutatócsoportja a Toyota vállalat működésének leírására használta a „lean” kifejezést. Az I1. forrás alapján a gyártás területén már az 1450-es években is voltak folyamatszempléltre utaló tevékenységek, de aki ténylegesen integrált egy teljes gyártási folyamatot az Henry Ford volt a T-modell kapcsán, melynek egyetlen hiányossága a változatlanság volt. Ahogyan teltek az évek a vevői igények is úgy növekedtek. Az 1930-as években Kiichiro Toyoda és Taiichi Ohni arra a következtetésre jutottak, hogy egyszerű fejlesztésekkel megvalósítható a folyamatok áramlásának folytonossága és egyben a széles választék is, majd ezek alapján átgondolták a Ford eredeti szemléletét és létrehozták a Toyota Termelési Rendszert (Toyota Production System – TPS), melynek 14 alapelve a következő:

- „1. Alapozzuk vezetési döntéseinket hosszú távú filozófiára, akár a rövid távú pénzügyi célok rovására is!
2. Hozzunk létre megszakításmentes folyamatáramlást, hogy felszínre hozzuk a problémákat!
3. Használjunk húzórendszereket a túltermelés elkerülésére!
4. Egyenlítsük ki a termelést (heijunka)! (Úgy dolgozzunk, mint a teknős, ne úgy, mint a nyúl!)
5. Alakítsuk ki annak a kultúráját, hogy megállunk és orvosoljuk a problémákat, így már az első alkalommal is kiváló minőséget érünk el!
6. A feladatok szabványosítása a folyamatos fejlesztés és az alkalmazottak önirányításának (empowerment) alapja.
7. Alkalmazzunk vizuális irányítást, így nem maradnak rejtve a hibák!
8. Csak megbízható, alaposan tesztelt, a munkatársainkat és a folyamatainkat szolgáló technológiát használjunk!
9. Neveljünk ki olyan vezetőket, akik teljes mélységéig értik a munkát, megélik és másoknak is tanítják a filozófiát!

10. Fejlesszünk kivételes, cégfilozófia szellemében dolgozó munkatársakat és csapatokat!
11. Tiszteljük partnereinket és beszállítóink hálózatát: adjunk nekik feladatokat és segítsünk nekik, hogy fejlődjenek!
12. Első kézből szerezzünk információt, hogy teljes mértékben megértsük a helyzetet (genchi genbutsu)!
13. Lassan, konszenzus útján, minden lehetőség gondos mérlegelése után hozzuk meg, majd gyorsan valósítsuk meg a döntéseket!
14. Váljunk tanuló vállalatná a szünni nem akaró, folyamatos újragondolás (hansei) és a folyamatos fejlesztés (kaizen) segítségével (SCHWAHOFER, 2012, 37-38p.)!”

A TPS rendszer már áthelyezte a fókusz a gépekről és azok kihasználtságáról, a termék teljes folyamaton keresztül történő áramlására. A 14 elv betartása lehetővé teszi a rugalmas reagálást a változó vevői igényekre, úgy hogy magasabb minőséget, gyorsabb átfutási időket, alacsonyabb költségeket és nagyobb választékot biztosít, mint a Ford rendszere.

3.2.1. A lean alapelvei

A vállalatok életében a lean rendszer bevezetése könnyű feladatnak tűnhet, de annál nagyobb nehézségekbe ütközhet. A bevezetés során fontos megfogadnunk az öt lépésből álló gondolatmenetet, melyet WOMACK – JONES (1996) az alábbiak szerint fogalmazott meg: value, value stream, flow, pull, perfection.

1. *Az érték azonosítása (VALUE):* a termékekben lévő érték azonosításáról van szó vevői szempontból. Fontos megértenünk, hogy a vevő hogyan érzékeli az értéket a termékünkben.
2. *Az értékáram megértése azonosítása egy termékcsaládra (VALUE STREAM):* az ellátási láncban belül a termékek áramlásának útját kell figyelembe venni, ahol azonosítani kell az értékteremtő részeket és a veszteségeket is, hogy aztán azt ki tudjuk küszöbölni.
3. *Az áramlás biztosítása (FLOW):* az érték áramlásának akadálytalan, zökkenőmentes mozgását kell biztosítani az ellátási láncban.

4. *A húzó rendszer bevezetése (PULL)*: úgy kell kialakítani a folyamatokat, hogy a tevékenységeket minden fázisban a következő lépés igénye generálja.
5. *Törekvés a tökéletességre (PERFECTION)*: a folyamatos újraértékelések jelentősége nagy, hiszen ezek vezetnek a valódi lean állapotba.

Amennyiben az öt alaplépésre kellő hangsúlyt fektetünk, valamint odafigyelünk a SCHWAHOFFER (2012b) által megfogalmazott két alapelve, azaz az ember tiszteletre és a veszteségek csökkentésére, jó irányba tartunk a lean szemlélet, gondolkodásmód elsajátításában és a lean bevezetésében. Az emberek tisztelete nagyon fontos szempont, hiszen az emberi tőke által profitál a vállalkozás. Az emberek tudják megszüntetni a folyamatokban felmerülő veszteségeket és tudják jobbra tenni a működést. Egy szóval a vállalati kultúra „lean-esítése” nagyon fontos tényező. „a lean rendszer akkor hozza az elvárt eredményeket, ha az a vállalati kultúra integráns részévé válik (DEMETER, 2011, 19p.).”

„Összefoglalva a lean alapelveit maximalizálják a folyamatok sebességét, eszköztárat biztosítanak a folyamat lefolyásának és a késedelmi idők elemzéséhez. Elkülönítik az értéket adó és értéket nem adó tevékenységeket, csökkentik, vagy kiküszöbölik az értéket hozzá nem adó tevékenységek költségeit, számszerűsítik és kiküszöbölik a komplexitás költségét (HUSI, 27p.).” RUSSEL, R. S. – TAYLOR III, B. W. (2011) szerint a lean gyártás széleskörűen nyújt előnyöket például a készletek csökkenése, minőség fejlődése, költségek csökkenése, helyigény csökkenése, rövidebb átfutási idők, megnövekedett termelékenység, nagyobb rugalmasság, jobb kapcsolatok a beszállítókkal, egyszerűbb ütemezések és ellenőrzési tevékenységek, növekvő kapacitás, jobb emberi erőforrás kihasználás, és több termékféleség kezelése kapcsán.

3.3. A FOLYAMATOKBAN FELLEMLHETŐ VESZTESÉGEK

Maga a lean szemléletmód az értékteremtés folyamatára helyezi a hangsúlyt minél kevesebb erőforrás felhasználásával, valamint a veszteségek kiküszöbölésével. Minden olyan tevékenység, amely a vevő szempontjából nem teremt értéket veszteségnek tekinthető. Mielőtt a veszteség konkrét fajtáira kitérnék, fontos szót ejteni a 3Mu kifejezésről, vagyis a muda, mura, muriról. Gyakran a veszteségek három fajtájának tartják, viszont ez nem a legjobb kifejezése, hiszen a muda önmagában jelenti a veszteségeket, melynek 7 fajtáját különböztetjük meg. WOMACK (2011) alapján a mura egyenlő a kiegyensúlyozatlansággal, a muri az emberek és a berendezések túlterhelését jelenti, melyet a standard munka

hiánya is okozhat, míg a muda kifejezés adja magát a veszteség jelentését. WOMACK (2011) a veszteséget úgy definiálja, mint az a tevékenység, ami nem ad értéket a fogyasztónak, viszont erőforrásokat emészt fel. HUSI (2010) szerint „a veszteség azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat nem a hozzáadott érték előállítására fordítjuk (HUSI, 2010, 11p.).”

A muda óhatatlanul a murihoz vezet, ami bedönti a korábbi erőfeszítések sikerét, amelyeket a muda kiküszöbölésére tettünk. Tehát a muda és a muri a muda forrása. Ha az elején ki tudjuk küszöbölni a murát és a murit, stabil környezetet teremtve az értékesítési, üzemeltetési és beszállító - kezelési csapatok számára, azt tapasztalhatjuk, hogy a mudát sokkal könnyebben meg lehet szüntetni.

A veszteségek (pazarlás) kategorizálása segít a folyamatokban lévő veszteségek felismerésében. MYERSON (2012) munkája alapján megkülönbözteti a raktárkészlet, szállítási vagy anyagmozgatási, mozgási, várakozási, túltermelési, túlzott megmunkálási, selejt vagy hiba, és viselkedési veszteségeket.

1. *Raktárkészlet veszteség:* tulajdonképpen többlet készletről beszélhetünk ez esetben, azaz a folyamatok biztonságos működtetéséhez szükséges készleten felüli mennyiség, amiben a pénzünk áll, arról nem is beszélve, hogy értékes helyet foglal el. „A karcsú gyártás nem gyárt készletre, mint a hagyományos gyárak, hanem a kereslet jelzését követi. A jelzés lehet megrendelés vagy csekély mértékű tartalék tartós fogyása. (Bár a karcsú gyártás filozófiája ellenzi a készlethalmazódást, némi biztonsági tartalékot engedélyez félkész- és késztermékekből). Tehát az a cél, hogy a napi termelés csak annyi legyen, amennyi a megrendelés, a tartalékon túlmenően nincs készletre gyártás (ZUBRECZKI, 2006, 42p.).”
2. *Szállítási vagy mozgatási veszteség:* „azt az anyagmozgatást tekintjük veszteségesnek, amely több mint az a minimális mozgatás, amire a termelés fenntartásához feltétlenül szükség van (KOSZTOLÁNYI – SCHWAHOFFER, 2013, 19p.).”
3. *Mozgási veszteség:* tipikus mozgási veszteség a felesleges séta. Olyan mozdulatok összessége, amely nem ad értéket a termékhez.
4. *Várakozási veszteség:* ezen veszteség közé sorolandó a géphiba vagy anyaghiba miatti várakozások. A várakozási veszteség a leggyakrabban előforduló veszteség, mely a rosszul meghatározott munkafolyamatokból is adódhat.
5. *Túltermelési veszteség:* a túltermelési veszteség az egyik legrosszabb veszteségforma, hiszen a túltermelt anyagokat tárolni kell, amiben pedig áll a pénzem, valamint érté-

kes helyet is elfoglal. Tehát e veszteség megléte további veszteségeket okozhat, valamint megléte elfedheti a problémákat.

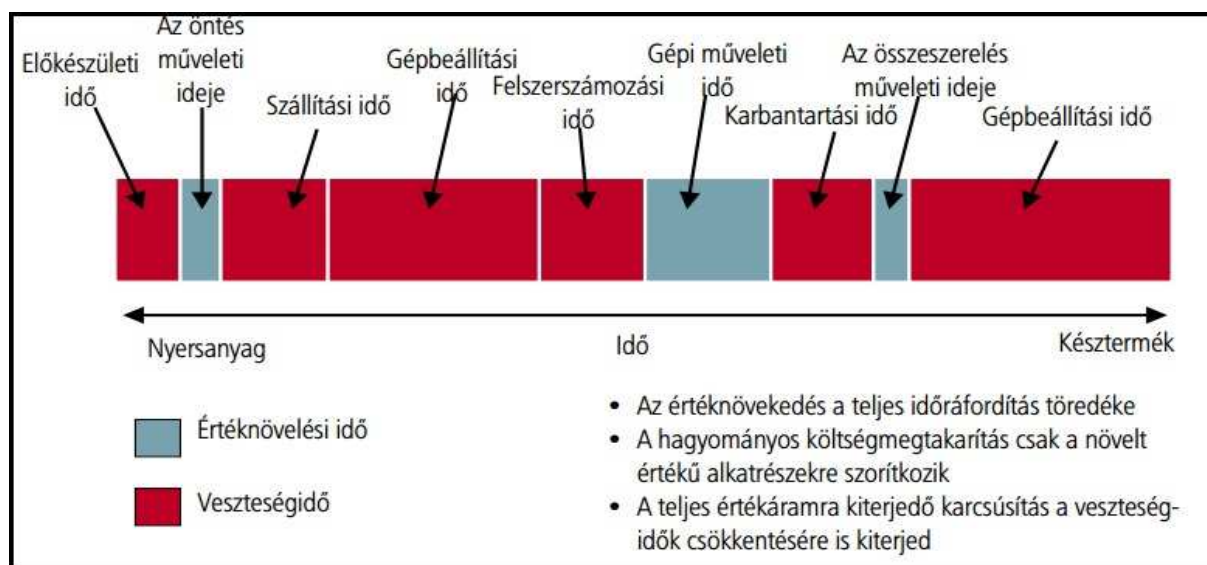
6. *Túlzott megmunkálás vesztesége:* vagy másképpen felesleges tevékenységekből adódó veszteség. Ilyen veszteség lehet, például amikor ideiglenesen csomagolunk be valamit. A felesleges tevékenységek megszüntetésére kell törekedni, amivel szállítási veszteségeket is ki lehet küszöbölni.
7. *Selejt vagy hiba veszteség:* amikor elsőre nem jól csinálunk meg valamit, akkor azt újra meg kell csinálni, ami plusz ráfordítást igényel mind időben és pénzben.

A gyorsan változó világunkban minden területen tapasztalhatjuk, hogy új dolgok jönnek létre napról napra. A veszteség fajták estében is igaz ez az állítás. Manapság az alap veszteségtípusok mellett széles körben elterjedt a 8. veszteségtípus. Ez nem más, mint a dolgozók kihasználatlan kreativitása.

8. *Emberi erőforrás nem kellő kihasználása:* sok vállalat nem fektet kellő figyelmet az alkalmazottak képzésre és munkába való tényleges bevonására. Ezen hiba elkövetésével pedig megvonja magát azoktól a kreatív gondolatoktól, ami a dolgozók fejében van.

BENCSIK (2005) Menedzsment és projekttechnikák című könyvében van egy veszteségek elemzéséről szóló esettanulmány, melynek címe a SZÉPLAKI Kft. kapacitás-problémájának szervezési megoldásai. Az esettanulmány kiindulási problémája, hogy a meghatározott termelési értéket az üzemrész nem tudja teljesíteni, így a termelés 13 %-kal marad alul az elvárt teljesítménytől. Ezen 13 %-os kapacitás kiesés a vállalkozás számára egyértelműen veszteség, ami minél hamarabb szeretne kiküszöbölni. A problémák okának feltárását megfigyelési adatlapok segítségével, illetve egy hétig tartó mintavételezéssel tarták fel. A folyamatok megfigyelése konkretizálta a probléma forrását, melyek a következők: nincs aktuális megrendelés, alapanyag nem érkezik meg határidőre, segédanyag nem érkezik meg határidőre, karbantartási anyagok, külső szakértő több órás kiszállási ideje, géphiba javítása, karbantartás (rendszeres, megelőző), operátor hiánya, (teljes vagy részleges), tervezett állás (gépbeállítás, programozás), oktatás, külső szakértőre várakozik. Az állást okozó tényezők 73 %-át 3 fő állási ok adja, ezek sorrendben: géphiba elhárítás, alapanyag hiánya, külső szakértőre várakozás. Ezen esettanulmány is jól szemlélteti, hogy a veszteségek megléte súlyos problémákat okozhat a tervezett célok megvalósításában.

PETRÓK, 2007 A Toyota Way című közleményében egy remek ábrán szemlélteti az értékteremtő rendszer veszteségeit, melyet a következő 2. ábrán láthatunk.



2. ábra: Az értékteremtő rendszer veszteségei

Forrás: PETRÓK, 2007, 10p.

Egy termék előállítása során tehát számos problémába merülhet fel, úgynevezett mudákkal kell megküzdeni, hogy a gyártási folyamatok hatékonyan tudjanak a vevő számára értéket előállítani. Az 2. ábra is jól mutatja, hogy magának a folyamatnak sok esetben csak töredéke az az idő melyet ténylegesen értékteremtés tölt ki. A lean, mint karcsúsított gyártásnak pedig pont az a célja, hogy e veszteségeket eliminálja.

3.4. A LEAN MENEDZSMENT ESZKÖZEI MÓDSZEREI

A lean eszközrendszerének kapcsán számos eszközt lehetne elemezni, hogy pontosan mi mit is jelent, mi mire is szolgál. MYERSON (2012) szerint a lean alapvető eszközei a VSM, standard munka, a vizuál menedzsment és 5S. Ezen felül számos lean eszköz szolgálhat segítségünkre a hatékony munka elérése érdekében. Ilyen például az I2. forrás szerinti 5S, 5W, Cellarendszerű gyártás, Értékáram-elemzés, ECRS, Heijunka, Jokoten, Kanban, PDCA, Pokajoke, Standard munka és SMED is. Dolgozatomban viszont csak az elsőként említett eszközöket fogom bővebben kifejteni, ami a munkám során is fontos eszköznek számított.

3.4.1. 5S

Az 5S, mint a lean eszköze, hatékonyan támogatja a lean szemléletmód kialakítását, illetve a lean rendszer bevezetésének egyik alapját is képezi. Az 5S nem más, mint a Seiri (szelektálás), Seiton (elrendezés), Seiso (takarítás), Seiketsu (standardizálás) és a Shitsuke (fenntartás) japán szavak kezdő betűi. „A munkahelyi rend, a szervezettség, a tisztaság, a fegyelem és a rendtartás folyamatos fenntartása és fejlesztése alapkövetelmény, a kiváló, állandó minőségű termékek előállításához (BENCSEK, 2005, 70p.).”

Az 5S célrendszerét három csoportra lehet felbontani, az első az alapvető célok, a második a közvetlen célok és végül pedig a közvetett céljai a módszernek. Az 5S minőségi munkakörnyezet kialakítása és fenntartása című könyvben a szerzők nagyon jól bemutatják a három célcsoportot. A következő 3. ábra az 5S célrendszerét mutatja be.

Az 5S célrendszere		
I. Alapvető célok	II. Közvetlen célok	III. Végző célok
A dolgozók bevonása Jó csapatszellem kialakítása Vezetői képességek fejlesztése	Vállalati image és hírnév javítása Hatékonyság javítása Átfutási idő csökkentése Pontosabb szállítás Raktárkészlet csökkentése Minőség javítása Kevesebb gépleállás Munkabiztonság javítása Költségek csökkentése Dolgozói morál javítása	Az irányítási szint javítása KAIZEN tevékenység támogatása Rend, tisztaság, harmónia megteremtése és fenntartása

3. ábra: Az 5S célrendszere

Forrás: Saját szerkesztés az 5S MINŐSÉGI MUNKAKÖRNYEZET KIALAKÍTÁSA ÉS FENNTARTÁSA CÍMŰ KÖNYV ALAPJÁN, 2007, 83P.

Az 5S céljainak tanulmányozása során felmerülhet a kérdés hogy, az 5S hogyan is támogatja a lean vállalati folyamatokat? A BÁCS-KISKUN MEGYEI VÁLLALKOZÁS- FEJLESZTÉSI ALAPÍTVÁNY (2009) jegyzete szerint az 5S a következőket tartalmazza:

- ➔ *Seiri (Szelektálás)*: Fontos, hogy a munkaterületen ne legyenek szükségtelen dolgok! Szükségesnek tekinthető minden olyan tárgy, amit a munkaterületen végzett szabványos munkafolyamat igényel.
 - ➔ *Seiton (Elrendezés)*: Miután a szükségtelen és szükséges dolgokat meghatároztuk, fontos hogy a szükségtelen dolgokat eltávolítsuk, míg a szükséges dolgok helyét pedig jelöljük ki, hogy mindennek legyen meg a maga helye! Cél a hatékony munkavégzést segítő elhelyezés, elrendezés, jelölés kialakítása. A szükséges tárgyak mindig elérhetőek és azonnal használhatóak legyenek! „Minél többször használjuk, annál közelebb kell lennie. Az összes szerszámokat és munkadarabokat rangsorolni kell használatuk gyakorisága sorrendjében, és ennek megfelelően kell elhelyezni őket. A folyamatosan használtakat a munkahelyen kell elhelyezni, vagy fel kell függeszteni őket, hogy hozzáférésük se időt se erőfeszítést ne igényeljen. A ritkábban használt szerszámok és anyagok polcokon és állványokon helyezhetőek el a munkahely közelében. Azok a szerszámok, amelyek naponta csak egyszer vagy kétszer van szükség, központi raktárba tárolhatók (THURMAN et al., 2008, 34p.).”
 - ➔ *Seiso (Takarítás)*: Fontos a megfelelő rend megléte, hiszen a tisztán tartott területen a problémát és annak forrását is hamarabb észre lehet venni. A munkahelynek és a gépeknek mindig tisztának kell lennie! A gépek tisztítása és átvizsgálása a gépleállások megelőzését is szolgálja!
- Ezen 3S betartása már önmagában hatékonyságot növel, a rövidebb átfutási időkkal, a kisebb raktárkészletekkel, a minőségbeli javulással, a kevesebb gépállással, a munkabiztonságának javulásával, a költségek csökkenésével, a könnyebb munkavégzéssel. Mindez összességében egy minőségi munkakörnyezetet eredményez. Fontos viszont, hogy a másik két S-re is kellő figyelmet helyezzünk, hiszen hosszú távon így tudjuk fenntartani a minőségi környezetet és tudjuk növelni a hatékonyságot.
- ➔ *Seiketsu (Standardizálás)*: Szabványokat kell készítenünk és fenn kell tartanunk az előbb említett 3S-t!
 - ➔ *Shitsuke (Fenntartás)*: A szabványokat mindig be kell tartani, illetve ezek mellett a folyamatos javítást kell preferálni, mely hosszú távon megalapozza a versenyképes működést!

Az 5S betartás számos előnnyel jár mind a dolgozók, mind pedig a cég számára is. KOSZTOLÁNYI (2012d) szerint a dolgozóknak az előnye az 5S alkalmazása során a kellemesebb munkakörnyezet, a jobb munkakörülmények, a biztonságosabb munkavégzés, a

kevesebb frusztráció és nehézség, a keresgélés megszűnése és a lehetőség a saját munkahely fejlesztésére. Azonban ezen előnyök egyértelműen a cég számára is ugyanúgy előnyösek, viszont ezen kívül a cégnek számos előnye származik még az 5S-ből. Ilyen például az állásidő és a selejt csökkenése, a problémák könnyebb felismerhetősége, a folyamatos fejlesztés és a vizuális irányítás lehetősége, a dolgozók közötti jobb kommunikáció, a jobb minőség, a növekvő termelékenység, a csökkenő terület-felhasználás, a kevesebb vevői reklamáció, a javuló készletmenedzsment, a csökkenő készletérték és a csökkenő betanítási időszükséglet is.

3.4.2. Standard munka

„A standard egy szabály vagy egy példa, amely alapján egyértelmű elvárásokat támaszthatunk (KOSZTOLÁNYI, 2012c, 7p.):” Egy másik megközelítésből „a szabványosítás a legjobb gyakorlat, írásba fektetett változatát jelenti, mely egyértelműen definiálja a munkamenetet azáltal, hogy megszünteti a változékonyságot, ismételhetővé teszi a folyamatokat (PÉCZELY et al., 2012, 140p.).”

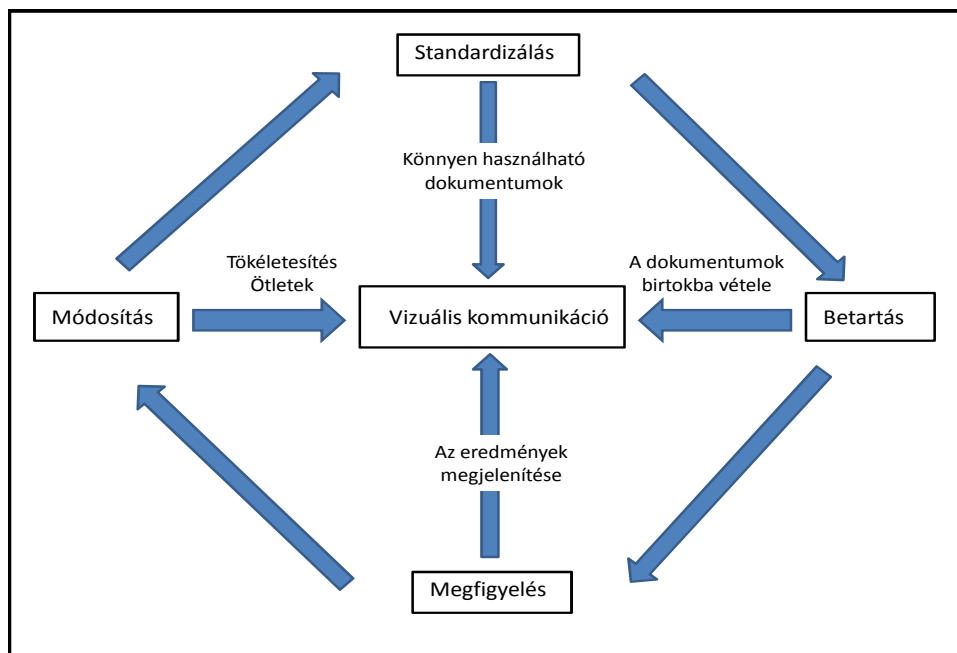
A fentiekben már az 5S kapcsán említésre került a standardizálás. Fontos, hogy a munkafolyamatai a vállalatoknak standardizálva legyenek, hiszen e lépéssel számos veszteséget elkerülhetünk. A standard munkavégzést az egész vállalatra érdemes kiterjeszteni, mely a felső vezetés teljes körű támogatását élvezi. Meg kell bizonyosodnunk arról, hogy a standard műveletek fontosságát mindenki érti. A vizuális eszközök, emlékeztetők segíthetnek a standardok betartásában. Az ábrák és szöveges magyarázatok a standard műveletekről segíthetnek a dolgozóknak abban, hogy össze tudják hasonlítani a saját munkavégzésüket a standarddal.

„A standard munka célja:

- a változékonyság csökkentése,
- a tervezhetőség növelése,
- a megfelelő minőség és biztonság biztosítása,
- a termelékenység maximalizálása és
- a folyamatos fejlődés alapjainak megteremtése (KOSZTOLÁNYI, 2012c, 10p.).”

Hagyományos esetben a cél az, hogy kialakítsuk a rögzített standardizált munkafolyamatokat. A lean szemlélet szerint a standardizálás lehetőséget nyújt a veszteségek feltá-

rására és nyomon követhetőségére, mely révén hozzá járul a biztos fejlődéshez. „A leanben a fejlődés a cél, a standardizálás pedig az eszköze. Másként kifejezve, míg a hagyományos megközelítés célként tekint a szabványokra, addig a lean a fejlődési alapként használja fel azzal a végső céllal, hogy majd a legjobb minőségű terméket tudja előállítani a legkisebb költséggel a legrövidebb idő alatt a vásárló lehető legnagyobb megelégedésére (PÉCZELY et al., 2012, 117p.)” A következő 4. ábra a standardizálás folyamatát szemlélteti.



4. ábra: A standardizálás folyamata

Forrás: Saját szerkesztés PÉCZELY et al., 2012, 153p. alapján

Minden egyes szabványnak feltétele a vizualitás, annak érdekében, hogy könnyen érthetőek, ránézésre ellenőrizhetőek legyenek.

3.4.3. Vizuális menedzsment

A termelés gyártás során, de akár az irodai munka során is fontos lehet a dolgok, tárgyak helyének megjelölése vizuálisan. A vizuális menedzsment segít a hatékonyabb munka elérésében, azáltal hogy első ránézésre tudjuk például egy adott termék helyét. Ezen jelzéseknek köszönhetően gyorsan és megfelelő módon tudjuk elvégezni tevékenységünket és a folyamatokat. „A vizuális visszajelzés minden olyan munkahelyi kommunikációs eszközt

magában foglal, ami az első pillantásra elárulja, hogyan kellene végezni a munkát, és hogy az aktuális munkavégzés eltér-e a szabványtól (LIKER, 2004, 191p.).”

A mindennapi életben előfordul, hogy adott dolgok akár helyek nincsenek definiálva, ami konfliktushelyzetet teremthet, mivel két érintett másképp láthatja a folyamatokat. A probléma egyik megoldása lehet a vizuális eszközök használata. A padlójelölések segítenek a különböző, helyek zónák, utak kijelölésében. EIBEN TAMÁS (2010) szerint a vizuális eszközök megfelelő módon való használata biztosítja, hogy a dolgozók a kijelölt zónában mozogjanak, megfelelően használják a területeket, ne veszélyeztessék sem a gépeket, sem a termékeket, sem testi épségüket. Fontos azonban, hogy ezeket a jeleket mindenki ismerje, és egyformán értelmezze, így egy a jelzések alkalmazását egy rövid oktatással célszerű kezdeményezni. A Toyota 7. alapelve is azt mondja, hogy alkalmazzunk vizuális visszajelzést az áramlás elősegítése érdekében. A vizuális irányítás egyik meghatározó eszköze az úgynevezett andon, melynek „feladata, hogy információt biztosítson a termelés állapotáról, és jelezze az elvárttól eltérő állapotot. Általában elektronikus eszköz, amely fény- és hangjelzéssel tájékoztatja a dolgozókat a problémákról, de az andonok közé soroljuk a termelési adatokat (termelt mennyiség, tervezett mennyiség, selejtarány, rendelkezésre állás) ábrázoló kijelzőket is (KOSZTOLÁNYI – SCHWAHOFFER, 2012b, 9p.).” A vizuális jelzések helye mindenképpen ott van, ahol a munkavégzés történik, mert akkor rögtön egyértelműen látszik, hallatszik vagy akár érezhető is a szabványtól való eltérés. A gyakorlatban igen elterjedt, népszerű 5S tevékenység az árnyék szerszámtartók készítése. Ez azt jelenti, hogy minden szerszám árnyékát, körvonalát felfestik arra a helyre, ahová fel kell akasztani. Így, ha a szerszám nincs a helyén, akkor szembetűnő, hogy hova és mit kell tenni úgy, hogy nem megy el értékes idő a keresgéléssel és a rend fenntartásával.

A vizuális menedzsment alkalmazása tehát számos előnnyel jár. A jól megtervezett vizuális eszközök növelhetik a termelékenységet, csökkenthetik a költségeket a meghibásodások számát és a hibázások számát is. Segítheti az embereket a kommunikációban, a határidők betartásában, valamint a dolgozók ez által az ellenőrzésük alatt tudják tartani a környezetüket.

3.4.4. Értékáram – térképezés

A tökéletes útvonal térkép a lean bevezetéséhez az értékfolyam térképezése. Az értékfolyam azon tevékenységeknek az összessége, mely ahhoz szükséges, hogy adott termék

vagy szolgáltatás eljusson az alapanyagtól a végfogyasztóig, vagyis az értékteremtő és nem értékteremtő tevékenységek összessége. „Annál többet keresünk az értékteremtő folyamattal, minél kevesebb erőforrást használunk fel, minél hatékonyabb a termelési folyamatunk, minél kevesebb anyagot használunk fel, a felhasznált anyagmennyiség minél nagyobb százaléka épül be a termékbe, és minél magasabb „ügyfélhasznot” tudunk az előállítás során a termékbe ágyazni (EIBEN, 2010, 147p.).” Ebből kifolyólag elmondható, hogy a vállalatok alapvető érdeke az értékteremtő folyamatok optimalizálása és hatékonyabbá tétele.

„Az értékáram-feltérképezés a lean gyártásban alkalmazott bevált módszer, amelyet Mike Rother és John Shook fejlesztett ki a Toyota anyag- és információáram-diagramjai alapján. Az értékáram-térkép egy adott termékcsalád folyamatait, anyag és információáramlásait térképezi fel, és segít a rendszer veszteségeinek feltárásában (LIKER, 2008, 332 p.).” ROTHER, M. – SHOOK, J., (1999) szerint az értékáram térkép elkészítése előtt fontos megértenünk, hogy egyetlen termékcsaládra kell koncentrálnunk a folyamat során. A termékcsalád olyan termékeknek a csoportját jelenti, melyet közel azonos műveletekkel és azonos berendezések használatával állítanak elő. A termékcsalád kiválasztását adatszerű pontossággal kell meghatároznunk, akár egy mátrix segítségével is ahol a függőleges tengely a termékek a vízszintes tengely pedig a műveleteket határozzák meg. Így szemmel láthatóan megmutatkoznak az egy családba tartozó termékek.

Az értékáram vizuális térképének az elkészítése lehetőséget nyújt mindenki számára, hogy megértse, és egyetértsen azzal, hogy hogyan termelnek értéket és hol keletkeznek veszteségek. LOSONCI et al. (2007) szerint a karcsúsítás központi eleme az értékáram-elemzés mely a vállalatoknál a folyamatok radikális újjászervezésének eszközeként jelenik meg. A lean és így egyben „az értékáram-elemzés (Value Stream Mapping - VSM) célja, hogy maga „az áramlás veszteségek nélkül” megvalósuljon, és „az termelődjön, amiért fizet a vásárló (BOLYA, 2011, 113p.).” ROTHER, M. – SHOOK, J., (1999) szerint az értékáram térképezés lényege nem maga a „megrajzolt” térkép, hanem az hogy a folyamatok végigjárása és lerajzolása során az anyag és információáramlás folyamatát megértsük.

Az értékáram térképezés során fontos fogalom a gemba vagy genba kifejezés, melynek „általános jelentése: a hely, ahol a dolgok történnek. A japán nyomozó így nevezi a bűnügyi helyszínt, a gyárban ez a gyártóterület szokásos megnevezése. Mivel célunk az értékteremtés a vevő számára, genbának nevezzük, azt a helyet ahol az értéket előállítjuk. A genbán végzett apró fejlesztéssel is komoly eredményeket érhetünk el ezért időnk nagy részét töltjük a genbán (KOSZTOLÁNYI – SCHWAHOFFER, 2013, 61p.).” A genbán

töltött idő alatt, rengeteg dolgot figyelhetünk meg, sőt az étekáram térkép elkészítéséhez nélkülözhetetlen a gembán való megfigyelés és mérés. A gyártásban az értékfolyamat időtartama a gyártási részfolyamatok idejének összegeként értelmezhető. Sajnos a folyamatban megjelenik a mozgások között lévő várakozási idő is, ami hozzáadott értéket nem jelent a termék vagy vevő szempontjából, így a cél e vesztség idők csökkentése melyet a jövő áram térképen már ki tudunk küszöbölni a megfelelő állapot elérése érdekében. Növeli a versenyképességet tehát a rövid átfutási idő, így törekednünk kell az idők minimalizálására.

Az étekáram térképezés tehát két szakaszát különböztetjük meg. Az első szakasz a jelen állapot feltérképezése, amikor is a meglévő folyamatokat a lehető legalaposabban írjuk le, ismerjük meg. Ezen szakaszra vonatkozó adatgyűjtés a jelen állapot térkép elkészítéséhez szükséges. A jelen adatok összegyűjtése során fontos leírni a jövőre vonatkozó ötleteket is, ami segítségre szolgál majd a jövő állapot térkép elkészítésénél. A cél a pazarlások megszüntetése! MYERSON (2012) szerint a jövő állapot térkép ugyanolyan térkép, mint a jelen értékfolyam térkép csak már nem tartalmazza a veszteségeket, selejteket és hibákat.

Az étekáram térképezés alkalmazása során nagyon fontos, hogy az értékteremtés szempontjából ismerjük meg a folyamatokat. Élesen el kell választanunk az értéket teremtő és értéket nem teremtő tevékenységeket. BOLYA (2011) szerint azokat a tevékenységeket tekinthetjük értékteremtőnek, amelyekért a vevő hajlandó fizetni, valamint amikor a termék e tevékenységek hatására fizikailag is megváltozik. Amikor étekáramlásról beszélünk a folyamatokat célszerű egy olyan „szemüveg mögül” nézni, ami kifejezetten a veszteségekre koncentrál.

Az étekáram elkészítésének nincs standard módszere, amely pontról pontra meghatározná az eljárást. Viszont MYERSON (2012) szerint a következő lépések végig kísérése segíthet a térkép elkészítésében.

1. Ki kell jelölni azokat a team tagokat, akik elkészítik az étekáram térképet, majd ezután a tagok külön-külön azonosítják az étekáram főbb folyamatait, melyet csoportosan is össze kell vetni.
2. A következő lépés az adatgyűjtés, melyhez egyszerű papírra, ceruzára és stopperóra van szükség, illetve sárga cetlikre, melyekre majd a jövő áram térképéhez kapcsolatos ötleteket kell leírni.

3. Az adatgyűjtést követően ki kell jelölni egy adott termékcsaládot, melyről az értékáram térképet szeretnénk elkészíteni.
4. Amennyiben meghatároztuk a termékcsaládot, azonosítani kell a termékcsaláddal kapcsolatos fontosabb tényezőket, mely alapján számolhatjuk a takt időt.
5. A csapattagokhoz rendelni kell értékáram tevékenységeket, melyekről részletes adatokat kell gyűjteniük.
6. A részletes értékfolyam feltérképezés elkészítése a következő lépés, melyet már a szabványos lean ikonokkal kell megvalósítani, hogy mindenki számára egyértelmű legyen. Ezen térkép lesz a jelenlegi érték állapot térkép.
7. A meglévő térképet át kell nézni az összes alkalmazottal, akik az értékfolyamban dolgoznak, azért hogy minél pontosabb adatokat tudjunk közölni.
8. Végül pedig a térkép áttekintése a felső vezetőséggel.

Az értékáram térképezés elkészítése kapcsán fontos lehet tisztázni néhány idővel kapcsolatos fogalmat, ami fontos mérőszáma a folyamatnak.

- ➔ *Ciklusidő (cycle – time, C/T)*: Két egymás után elkészülő termék gyártása között eltelt idő, melyet általában másodpercben szoktunk kifejezni. Ezen időtartamot az operátor is tudja befolyásolni.
- ➔ *Átállási idő (C/O)*: „átállási időnek nevezzük azt az időt, ami az utolsó jó darab legyártásától a típusváltást követő első jó darab legyártásáig eltelik (SCHWAHOFER – KOSZTOLÁNYI, 2012a, 10p.).”
- ➔ *Rendelkezésre álló munkaidő (work time, W/T)*: ebbe a mutatóba a szüneteket, megbeszéléseket és takarításra szánt időt nem számoljuk bele, tehát a ténylegesen munkára szánt időt mutatja.
- ➔ *Értékteremtési idő (value – creating time, VCT)*: az az idő mely a termékhez hozzáadott értéket ad, vagyis az az idő amit a vevő megfizet.
- ➔ *Termelési átfutási idő (manufacturing lead time, MLT)*: információt szolgáltat arról hogy milyen hosszan halad át egy termék az üzemen, az alapanyag beérkezésétől a kiszállításhoz a vevőhöz. ROTHER, M. – SHOOK, J., (1999) alapján minél rövidebb egy termék átfutási ideje, annál rövidebb az alapanyag megvásárlása és az alapanyagokból előállított késztermék ellenértékének beérkezése közötti időtartam. Azaz, a rövidebb átfutási idő növeli a készletforgások számát.

➔ *Ütem idő vagy Takt idő (tact time, T/T):* az adott időszakban rendelkezésre álló nettó munkaidő és a vevői igény az adott időszakban hányadosa megmutatja, milyen ütemben kell mennie a termelésnek. Alapja a vevői igény, vagyis az értékesítés üteme. „A lean termelési rendszer egyik fő célja az ütemidővel történő gyártás. Az ütemidő azt mutatja meg, hogy a vevőnek milyen gyakran van szüksége egy termékre. Az ütemidő használatával szinkronba tudjuk hozni a termelés és az értékesítés ütemét. Úgy tudjuk kiszámítani, hogy egy adott időegység termelési idejét elosztjuk a termelési mennyiséggel (KOSZTOLÁNYI – SCHWAHOFFER, 2012a, 22p.).”

Az értékáram elemzés legfontosabb „hogyan segít megérteni a valóságos folyamatokat és a fejlesztési lehetőségek közötti különbségeket, rávilágít a veszteségek forrásaira, az információ és az anyagáramlás szemléltetésével (BOLYA, 2011, 113-116p.).”

„A karcsúsítás egy komplett egész: azaz az eszközöket és módszereket nem egyenként és elkülönítetten, hanem együtt és egyszerre kell alkalmazni (LOSONCI et al., 2007, 10p.).” Amennyiben ezt így tesszük tényleges, mérhető eredményeket érhetünk el vele. Ilyen lehet például a gyártásközi anyagok csökkenése, az átfutási, átállási idők csökkenése, a karbantartási összköltségek csökkenése, a termékminőség nagyfokú javulása, jobb területkihasználtság által felszabaduló területgyarapodás, valamint a dolgozói termelékenység növekedése.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. VÁLLALAT BEMUTATÁSA

Az I3. forrás alapján a Hajdúsági Iparművek alakulása az 1952-es évre vezethető vissza, amikor is a cég elsődlegesen még csak hadiipari célkitűzésekkel működött. 1957-ben háztartási készülékek gyártását is beépítette tevékenységi körébe. Kínálatát fokozatosan bővítette az évek során majd a 80-as évekre elérte a közepes méretű iparvállalati szférát. 1993-ban részvénytársasággá alakult és a privatizáció során a tulajdonosi jog magyar magánszemélyek kezébe került. 1996-ban a cég nyitott az autóiipari beszállítók felé, melyre ténylegesen a 2002-es évben került sor. Ezen tevékenységének elsődleges célja a szabad kapacitásának hasznosítása volt.

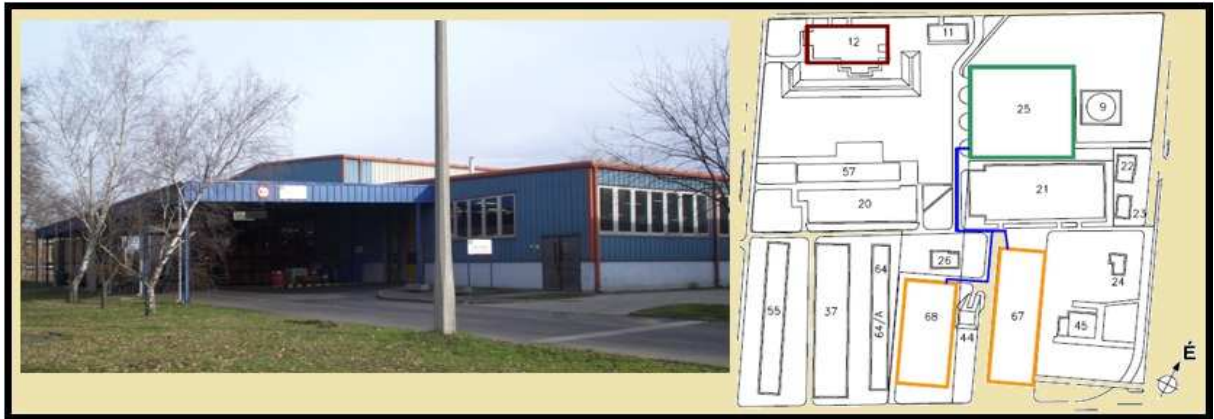
A vállalat 2005-ben három különálló céggé vált szét:

- HAJDU Hajdúsági Ipari Rt. – háztartási készülékgyártás és forgalmazás,
- HAJDU Infrastruktúra Szolgáltató Rt. – ipari és logisztikai terület működtetése és értékesítés,
- *HAJDU Autotechnika Ipari Rt.* – autóiipari alkatrész-beszállítás és gyártóeszköz előállítás.

A HAJDU Autotechnika Ipari Zrt a 2006-os évben alakult zártkörűen működő részvénytársasággá. A HAJDU Autotechnika Ipari Zrt. nemzetközi elvárásoknak is megfelelő autóiipari vállalként ismert. A cég elsősorban autóiipari alkatrészeket gyárt, valamint gyártóeszközök előállításában is jeleskedik. A cég összetett szolgáltatást nyújt vevőinek a fémmegmunkálással előállított alkatrészek gyártására, melyet elsősorban lemezmegmunkálással és lemezalakítással végez. A vevőtől megkapott alkatrészbázis alapján a megfelelő szakemberek megtervezik a rendelt termék előállítására alkalmas szerszámot, majd vállalják az alkatrészek sorozatgyártását és a szerszám karbantartását is. Ezen tevékenységek biztosításra szolgál a 4200 négyzetméteres alkatrészgyártó üzemcsarnok (25-ös számú), melynek üzemi elrendezése (layout) a 2. melléklet szemléltet, és a 2000 négyzetméteres gyártóeszköz üzem is. Az üzemi tevékenységhez hozzá tartozik még a 68-as számú alapanyag raktár, valamint a 67-es számú magas raktár. Az alapanyag raktárban vannak tárolva a termeléshez szükséges acéltekercsek, a termelőgépek szerszámai, valamint egyes göngyölegek, csomagolóanyagok. A magas raktárban az egy tonnánál könnyebb szerszámok tárolása történik. Az épületek közötti árumozgatásra homlokvillás targoncákkal van

lehetőség. Az üzemegységekhez tartozó központi iroda a 12. számú épület. Az 5. ábrán látható többi épület nem a vállalathoz tartozik.

Az alkatrészgyártó üzemet, illetve az üzemegységek elhelyezkedését az alábbi 5. ábra mutatja.



5. ábra: A Hajdu Autotechnika Ipari Zrt alkatrészgyártó üze me és a céghez tartozó üzemegységek elhelyezkedése

Forrás: Saját szerkesztés

Autóipari termékpalettájuk jellemzően az alábbi alkatrészcsoporthoz sorolható:

- szerelt kipufogó dobok,
- kipufogó rendszerek alkatrészei (héj-, cső-, tölcsér-, és síkszerű alkatrészek),
- üléstámla alkatrészek (támlák, merevítők),
- kisebb karosszéria elemek (merevítők, összekötők),
- duplalemezes, jelbeütött, perforált teríték.

Egyéb termékpalettáik jellemzően négy alkatrészcsoporthoz sorolható:

- szivattyú alkatrészek (alaplemezek, ventilátor burkolatok)
- fénycső armatúrák fém alkatrészei
- egyéb, lemezalakítással előállított alkatrészek
- célméretes, speciális lemezterítékek

A HAJDU Autotechnika Ipari Zrt. vevőikkel és szállítóikkal hosszú távú, kölcsönösen előnyös kapcsolatra törekszik. Napi munkájukat a szoros együttműködés és a célok

közös megvalósítása jellemezi. Beszállított termékeik világmárkákba épülnek be (pl.: Mercedes, Volvo, Audi, Ferrari, Ducati, BMW, Suzuki, stb.).

Autóipari alkatrészek gyártásánál a cég különböző összetételű, korrózióálló ausztenites és ferrites, valamint hidegen hengerelt, ötvözetlen, finomlemez alapanyagokat használ fel a különböző technológiákkal előállított termékek kapcsán. A gyártás során megkülönböztethető a terítékek és a több munkaműveletes alkatrészek előállítása. A terítékek gyártása során az üzemi folyamat abban mutatkozik meg, hogy a raktárból az üzembe bevitt tekercseket a daraboló gépre teszik, ami pedig a nevéből is adódóan ledarabolja megfelelő méretre az alapanyagot. A gépről lejövő darabolt lemezeket pántolják, csomagolják, és így már késztermékként távozik az üzemből. A másik csoport, amikor az alkatrészek előállítása több munkaműveletet igényel, mint a darabolás. Ezen alkatrészek kapcsán általában az első lépés az előbb említett darabolás, viszont ebben az esetben ez még csak félkész termék, ami további megmunkálásra vár. A darabolást követően kezdődik a lemezmegmunkálás a különböző teljesítményű présgépek segítségével. Az alkalmazott technológiákhoz sorolható még a hegesztés és a kémiai felülettisztítás is.

4.2. ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

Diplomadolgozatom megírásnak ideje alatt a Hajdu Autotechnika Ipari Zrt.-nél voltam gyakornok, ez idő alatt minimum heti két alkalmat töltöttem a cégnél. Az itt eltöltött idő során számos új dologgal találkoztam. Az egyetem elméleti anyagai mellett a vállalatnál lévő gyakorlati szemlélet nagyban segített a folyamatok megértésében és persze a dolgozatom megírásában, melynek témája a cégnél zajló értékáram folyamatok fejlesztése lean eszközök segítségével.

Feladataimat próbáltam minél magasabb színvonalon teljesíteni, hogy aktív tagja legyek a csapatnak. Feladataim között szerepelt elsősorban az *értékáram térképezés*, ehhez kapcsolódó *munkanap fényképezések*, és az átszervezés utáni állapot *költség megtakarításával* kapcsolatos *vizsgálatok*. Ezen feladatok mellett részt vettem az üzemen belüli *lokációk* megteremtésében, *terület kihasználtsági ötletezésekben* és a heti 5S-eken is aktívan részt vettem, valamint egyéb kisebb feladatokkal töltöttem időmet. A feladatok elvégzése *napi megbeszéléseket* vont maga után. Így minden alkalommal mikor a cégnél voltam a termelésvezetővel kitértünk feladataimra, illetve kisebb nagyobb megbeszélések során elemeztük az eredményeket.

Értékáram térképezés: Az értékáram térképezés kapcsán a feladatom az volt, hogy a fejlesztés előtti állapotot, valamint a fejlesztés utáni állapotot térképezzem fel. Így első körben a folyamatok megfigyelésével és megértésével foglalkoztam. A megfigyelések alkalmával rengeteg időt töltöttem az üzem területén, ahol az alkalmazottak nagyon segítőkészek voltak bármilyen kérdésem is adódott. A térkép elkészítése során egy ABC diagram segítségével született döntés a termékcsalád ügyében, ahol a termékek legyártott darabszámát vettem figyelembe.

Az ABC elemzés elkészítéséhez elsőként összegyűjtöttem a 2012 és 2013-ban legyártott termék „listáját” típusonként, majd ezt követően a termékekkel kapcsolatos gyártási darabszámot. Az adatokat az Excel feladatkezelő program segítségével kumuláltam, majd csökkenő sorrendbe rendeztem, végül pedig egy diagram segítségével szemléltettem az eredményt. Miután elkészítettem a legyártott termékekre az ABC diagramot két termékcsaládot jelöltünk ki az értékáram megfigyelése és elkészítése szempontjából. Az értékáram térkép elkészítése során az alapanyag, raktárba érkezésétől a végtermékek, fogyasztónak történő kiszállításáig végig követtem és mértem a folyamatot, majd lejegyeztem minden fontos információt. A méréseket stopperórával végeztem, és a folyamatok végigjárása során egy A3-as papír és egy ceruza volt segítségemre. Az információk begyűjtését követően elkészítettem a standard ábrákkal a térképet, melyben a PowerPoint program volt segítségemre.

Munkanap fényképezés: A munkanap fényképezés alatt az értendő, hogy adott gépek, alkalmazottak tevékenységét és azok időtartamát kellett rögzíteni egy meghatározott időintervallum között, ami többségében egy műszak, azaz 8 óra volt. Ezen tevékenységet úgy végeztem, hogy szintén stopperórával végig követtem egy kijelölt alkalmazottat meghatározott időintervallumban és papírra följegyeztem mit mikor és meddig csinál, vagy adott gép mellett álltam és stopperórával mértem, majd papírra rögzítettem a gép állásidejét annak okát és időtartamát. A méréseket követően pedig egy Excel táblázatban rögzítettem az adatokat. A 3. melléklet a zsírtalanító gép munkanap fényképezésének eredményét szemlélteti. A mért, majd rögzített adatokból, pedig számszerűsítettem a veszteségeket. Így számadatokkal is alátámaszthatóvá válnak a nem értékteremtéssel töltött időközök.

Terület kihasználtság számítások: Ezen módszer szintén számos mérést igényelt az üzem területén. E számítások kapcsán adott részek területét számoltam, melyből a legmegfelelőbb tárolási módszerekre kellett ötleteket kitalálni. Például: Elsőként a zsírtalanító gép előtti mosatlan félkész tároló terület paramétereit mértem le egy mérőszalag segítségével melyből ki tudtam számolni a területét. Ezen adat alapján, illetve a konténerek pa-

ramétereinek tudatában kalkuláltam a lehetséges tárolási rendszer kialakításával. A 4. *melléklet* egy ilyen terület kihasználtsági ötletezéseket fog bemutatni a zsírtalanító gép előtti területen.

Költségmegtakarítási számítások: Miután mindkét értékáram térkép elkészült kérdés volt, hogy az elért eredmények melyet százalékosan mutattam ki a térképek kapcsán, mit is jelentenek pénzürtékben, vagyis feladatom a fejlesztés általi költségmegtakarítással kapcsolatos vizsgálatok voltak. A számításokhoz szükséges adatok begyűjtése elég sok időt vett igénybe. Itt első körben az átfutási és értékteremtő idő, az anyagmozgatási és terület kihasználtsági eredményeket kellett számszerűsíteni. Az átfutási idő számszerűsítése a készletérték kapcsán, az értékteremtő idő a veszteségek kiküszöbölése kapcsán, az anyagmozgatási eredmények a targoncákkal kapcsolatosan, míg a területkihasználtság pedig a felszabadult területek lehetőségeivel lett számszerűsítve. A módszer ezen számítások során az volt, hogy a különbözetét vettem a régebbi állapot és a jelenlegi állapot költségei között, mely megadta a fejlesztés általi költségmegtakarítást. Az eredmények és azok értékelése című fejezetben ezen módszer bővebb magyarázattal van kifejtve. Összességében elmondhatom, hogy ezen adatokat Excel táblázattal kezeltem, és ezen belül végeztem el a számításokat.

Lokációk kialakítása: A lokációk alakulása a cégnél a szerszámok körére terjed ki leginkább és ott is a statikus módszerre, amikor is van egy adott polchely, melynek megvan a konkrét szerszáma. A fejlesztéssel kapcsolatos megbeszélések során döntés született a lokációk kialakításáról a felhasznált anyagok kapcsán is. Ebben az esetben nem a statikus módszert, hanem egy dinamikus rendszert szerettünk volna bevezetni. A lokációk kialakításában szintén részt vettem. Ennek módszere, hogy az alapanyagok, félkész és késztermékek külön területen legyenek meghatározva, független attól, hogy az polcrendszerű vagy csak úgymond területrendszerű például két polcrész között. Első körben a vállalatirányítási rendszerben kellett felvenni a megfelelő raktárhelyeket majd azokat lebontani raktárra, utcára, sorra és végül polcra, a minél pontosabb fellelhetőség érdekében. Ezt követően a vonalkód leolvasókat az úgynevezett mobil klienseket kellett megfelelően beprogramozni, illetve a konkrét területeket „beszámozni” hogy ne csak a rendszerben legyen meg a helye. Nyilván ezeket a feladatokat nem én végeztem el, hanem az informatikai részleg, de magában az elméleti kialakításban én is részt vettem ötleteimmel, mint például a lokáció helyeinek minél megfelelőbb elnevezésével. Ez alatt azt értem, hogy olyan elnevezéseket kellett kitalálni, amelyre ha az üzemi dolgozó ránéz, akkor azonnal tudja hova is kell mennie. A lokációk kialakítását az 5. *melléklet* tartalmazza.

Mélyinterjú: A dolgozatommal kapcsolatos tevékenységeim során az úgynevezett *mélyinterjú módszerét* is igénybe vettem, annak érdekében, hogy minél jobban betekintést nyerjek a munkálatokba. Mint ahogyan az előzőekben már említettem szinte minden lépés a cégnél megbeszélésre kerül akár kisebb értekezleteken vagy csak kisebb „tárgyalások”, megbeszélések kapcsán. A tevékenységekkel kapcsolatosan mindig mikor valami új dolgot fedeztem fel összeszedtem a gondolataimat, majd papírra leírtam, amit meg szerettem volna tudni és a termelés vezetővel mélyinterjút végeztem. Ezen módszer segített a folyamatok könnyebb megértéséhez.

5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

5.1. AZ ÁTSZERVEZÉS ELŐTTI ÁLLAPOT ISMERTETÉSE

A HAJDU Autotechnika Ipari Zrt a 2006-os évben alakult át zártkörűen működő részvénytársasággá. A következő 1. táblázat jól szemlélteti a cég évről évre történő jelentős fejlődését az úgynevezett KPI – kulcs teljesítménymutatói révén.

1. táblázat: KPI – Key Performance Indicator – Kulcs teljesítménymutató

HAJDU A.I.Zrt.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Vevői reklamációk száma PPM (db)	2 556	1 223	513	861	145	146	56	54	85	86	23
Vevői szállítások teljesítése (%)	34	83	93	88	95	100	95	97	95	94	94
Teljes gyártási mennyiség (db/év)	117 384	1 125 540	1 102 327	1 914 281	2 241 115	1 778 376	1 675 149	3 025 348	4 611 632	4 233 922	7 420 452
Felhasznált alapanyag (tonna/év)	231	936	1 956	3 250	4 350	3 377	2 112	3 881	6787	5971	5004
Felhasznált tekercsek száma (tekercs/év)	77	312	652	977	1 426	1 851	1 241	2 546	3846	3046	3571
Termékfejlesztések száma (típus/év)	56	234	454	594	597	593	708	605	641	624	809
Átállások száma (átállítás/év)	634	2 912	6 312	9 413	9 546	7 799	10 420	15 258	10 326	8611	10458
Alkalmazottak száma (db)	N.A.	N.A.	N.A.	115	116	109	93	117	140	150	155
Munkaerő fluktuáció (%)	N.A.	N.A.	N.A.	5,07	2,60	1,60	3,40	4,46	2,47	2,27	1,23

Forrás: A Hajdu Autotechnika Ipari Zrt. belső dokumentációja alapján szerkesztett

A fentiekben, ahogyan azt már említettem maga az autóipari vevők felé való nyitás ténylegesen a 2003-es évben történt meg, amikor is a cég még nem különállóan működött a HAJDU Hajdúsági Ipari Rt-től. Ekkor még az autóipari tevékenysége a cégnek nagyon kezdetleges volt, amit a táblázat adatai is bizonyítanak. A vevői reklamációk száma ekkor még az egekben volt, valamint a teljesítések száma sem a legjobb színvonalat tükrözi a 34%-al. A cég a 2005-ös évben vált önállóan működő cégcsoporttá, amikor is a tevékenységek menete a régi üzemben nem volt megfelelő, így 2006-ban sor került egy áttelepítési projektre.

Az áttelepítés okai a rugalmatlan és pontatlan vevőkiszolgálás, nagyarányú vevői reklamáció, nagy műveletek közötti szállítási távolságok (utaztatás-mozgás), a nagy félkész készletekből adódóan növekvő raktározási selejt (selejtezés) és a nem folyamatos munka, akadozó kiszolgálás (várakozás). A veszteségek felismerését követően a cég a következő tevékenységek megvalósítását tűzte ki célul: gyors, rugalmas információ feldolgozás: ERP bevezetése a teljes folyamatra; új Layout (üzemi elrendezés, belső tárolás) ki-

alakítás az anyag és értékáram szerint: takt idő kiegyenlítés, cella rendszerű gyártás; termékazonosítás biztosítása: vonalkódos anyag és termékazonosítás a teljes folyamatra; 5 ,S' bevezetése; vizuális menedzsment alkalmazása a termelésben; a problémák TEAM-ben történő feltárása – megoldása a dolgozók bevonásával.

A kitűzött célok megvalósításával a vállalat elért egy sokkal hatékonyabb működést, mely révén sokkal rugalmasabban tudja kezelni a vevői igényeket. Az *1. táblázat* jól mutatja, hogy az áttelepítés utáni évben (2007) a vevői reklamációk száma az új rendszernek köszönhetően töredékére csökkentek a kezdeti szakaszhoz képest. A rendelésteljesítés 88%-ra javult és a gyártott darabszám is 15%-os növekedést mutat az áttelepítés előtti évhez képest. Az áttelepítés során nagy hangsúly helyeződött a lean eszközök használatára és bevezetésére. Az 5S kialakítása folyamatosan javított a munkafolyamatokon és ez által a gyártás hatékonyságán is. A vizuál menedzsment használata a dolgozók munkáját nagyban megkönnyítette és hozzájárul a mai napig a könnyebb és akadálymentesebb munkavégzéshez. Az áttelepítés és a lean eszközök használata a céget elindította egy gyorsan fejlődő és növekedő út irányába, melyet az előbb elemzett *1. táblázat* adatai is jól szemléltetnek.

5.1.1. Az értékáram folyamatok átszervezésének oka

Az évek során a vállalkozás eredményességének köszönhetően egyre több megrendelést kap, mely által megnövekedett a gyártási volumene, megváltozott a termékek struktúrája, illetve megnövekedtek a készlete, mely révén indokolt lett egy újabb fejlesztési folyamat. Így került sor 2013-ban az értékáram folyamatok átszervezésére, fejlesztésére, melynek legfőbb oka a meglévő veszteségek megszüntetése a hatékonyabb működés és így a vevői igények minél magasabb szintű kiszolgálása volt.

A következő 2. táblázat jól szemlélteti a MYERSON (2012) féle veszteségtípusok alapján a cégnél fellelhető mudákat, mely eredményeként lépett életbe az értékáram folyamatok átszervezésének projektje.

2. táblázat: Értékáram folyamatok átszervezésének okai

Megnevezés	Üzemi veszteségek	Veszteségek következménye
Készletek	Sok műveletközi tárolás	Ki-Be pakolás / Tárolás / Mozgás
	Az alap/kész anyag keresés	Dolgozó nem teremt értéket
Szállítás vagy mozgatás	Felesleges anyagmozgatás	Dolgozó nem teremt értéket
Felesleges mozgás	Keresni kell a targoncást	Gép áll / Dolgozó nem teremt értéket
	Hosszú lejelentési utak	Gép áll / Dolgozó nem teremt értéket
Túltermelés		
Várakozás	Nincs alapanyag	Gép áll / Dolgozó áll
	Nincs hulladékos konténer	Gép áll / Dolgozó áll
	Nincs műveletközi tároló konténer	Gép áll / Dolgozó áll
Felesleges tevékenység	A targonca felesleges köröket tesz	Gépköltség/Dolgozó nem teremt értéket
	Hosszú lejelentési idők	Gép áll / Dolgozó nem teremt értéket
Hiba, utómunka	Nem tudja lejelenteni a terméket	Gép áll / Dolgozó nem teremt értéket
Kihasználatlan emberi tudás		

Forrás: Saját szerkesztés

A 2. táblázat által ismertetet veszteségek megállapítását követően kitűztük a következő célok megvalósítását:

- gép és emberi várakozási idők csökkentése,
- készletek csökkentése,
- terület felszabadítás,
- targonca által okozott sérülések elkerülése,
- karbantartási és üzemelési költségek csökkentése,
- kapacitás növelése
- és végül a termelékenység javítása.

5.2. AZ ÁTSZERVEZÉS FOLYAMATA

A veszteségek felismerését és megállapítását követően, valamint ezek alapján a célkitűzések megfogalmazása után, elkészítettük a folyamattal kapcsolatos ütemtervet, feladattervet hetekre lebontva, melyet az alábbi 3. táblázat mutat be.

3. táblázat: Az értékáram folyamatok átszervezésének feladatterve

Feladatterv		
Sorszám	Megnevezés	Idő
1.	Elektromos targonca beérkezése	44. hét
2.	Belső tárolási Layout ötletek (4. melléklet)	48. hét
3.	2 db gyalogkíséretű béka vásárlása	48. hét
4.	Műszaki feltételek megteremtése	49. hét
5.	Töltőállomás telepítése	49. hét
6.	Belső tárolási rendszer átpakolása	51. hét
7.	Indulás	1. hét
8.	Workshop-ok Értékelés	1. héttől hetente
9.	Hiányosságok feltárása, pótlása	hetente
10.	Kezelő személyzet biztosítása, Munkavédelmi okt.	3. hét
11.	Egységrakományok súlykotlalt meghatározása	3. hét
12.	Új lejelentő állomás telepítése	3. hét
13.	Üzemi lokációk kialakítása	5. hét
14.	Gépenkénti konténer elrendezés és átadási pontok kialakítása	5. hét
15.	Anyagmozgatási szabályok véglegesítése	5. hét

Forrás: Saját szerkesztés

A folyamatok átszervezésének okai között szerepel többek között a régi targoncák-ból adódó károk és költségek minimalizálása is. A régi targoncák már korukból kifolyólag sem voltak a leg költségtakarékosabbak, valamint az üzemanyag költségük sem elhanyagolható. Így a fejlesztés első lépéseként 3 elektromos targoncát szerezettünk be, mely az üzem anyagmozgatási funkcióit látja el. A régebbi üzemi targoncát pedig kizárólag szer-számozási funkciókra jelöltünk ki, ami már lényegesebb kevesebb üzemőrai működést igényel. Az elektromos targoncák mellett beszerzésre került még két gyalogkíséretű anyagmozgató eszköz úgynevezett béka a könnyebb anyagmozgatás javára. A hatéko-nyabb folyamatok elősegítése érdekében a belső tárolási – layout – ötletek megtalálása fo-lyamatosan életben volt. A műszaki feltételek megteremtése alatt a raklap és konténertáro-lók kiemelését, új töltőállomások (az elektromos üzemű gyalogkíséretű targoncák töltésé-hez szükségesek) és két új lejelentő állomás (vonalkódos nyomon követési rendszerhez

szükséges) telepítését kell érteni, valamint a két darab gyalogkíséretű béka vásárlása is ide sorolható. A belső tárolási rendszerek átalakítása kiterjed a mosó részlegben lévő konténerek megfelelő módon való mozgatására, a terítéktároló polcok egységesítésére, a félkész tárolóterületen lévő konténerek elforgatására, illetve a készáru tárolóterület polcrendszerének áttelepítésére. A következő 4. táblázat összegezve mutatja be a veszteségek kiküszöbölésért tett intézkedéseket.

4. táblázat: A veszteségek csökkentése érdekében tett lépések (2014)

Intézkedések
→ Üzemi lokációk létrehozása
→ Szabályozás, Területfelosztás
→ Régi targoncák lecserélése – Elektromos targoncák
→ Kiszolgáló személyzet alkalmazása
→ Puffer zóna – Görgős kiemelők alkalmazása
→ Új lejelentő állomás telepítése
→ Belső tárolási rendszer átalakítás

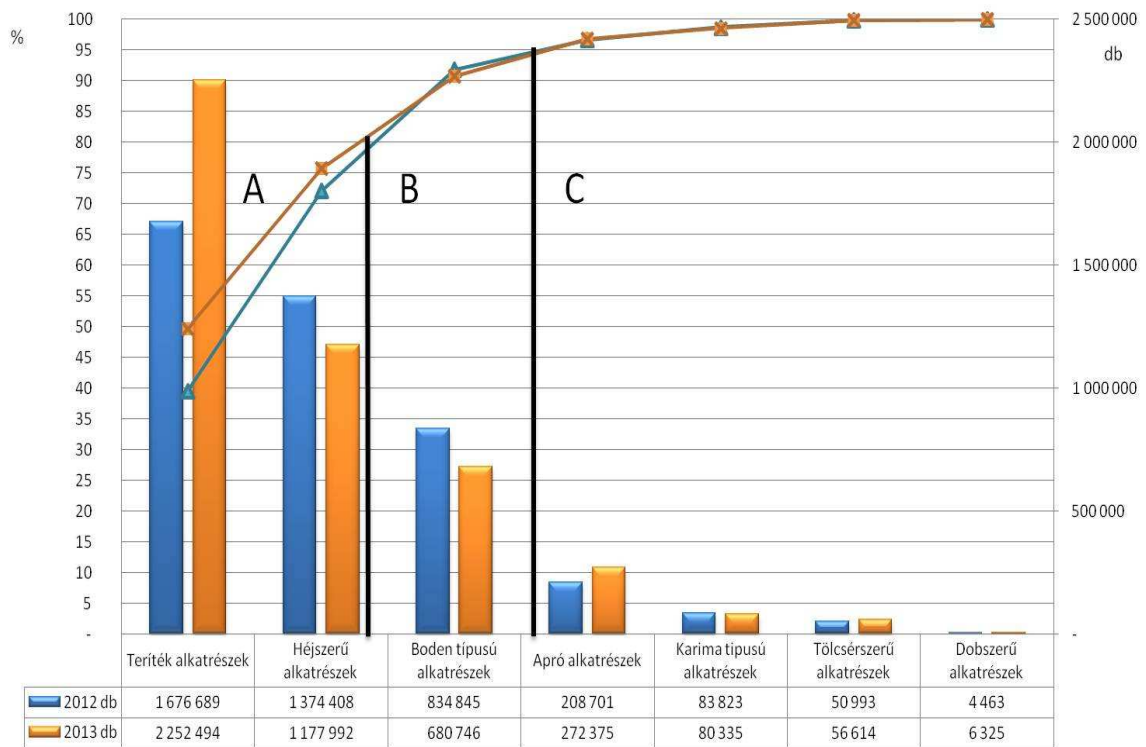
Forrás: Saját szerkesztés

A projekt tényleges indulása a 2014-es év első hetére lett kalkulálva. Első héttel kezdetét vette a folyamatok értékelése a hiányosságok feltárása és javítása a célok elérése érdekében.

5.3. ÉRTÉKÁRAM TÉRKÉPEZÉS

A cégnél töltött gyakorlati időm alatt a fejlesztés előtti állapot és a fejlesztések utáni állapot értékáram térképezésével foglalkoztam. A ROTHER, M. – SHOOK, J. (1999) munkája alapján nem egy konkrét termékre, hanem termékcsaládra koncentráltam a tevékenységeim során. Így az értékáram térképhez szükséges termékcsaládot úgy választottuk ki a vezetőséggel, hogy a típusonkénti termékek 2012 és 2013-ban legyártott darabszámát összegeztem, majd egy ABC analízis segítségével csoportosítottam őket.

Az így kapott eredményt a következő 7. ábra szemlélteti.



6. ábra: ABC diagram a gyártott volumen és típusok szerint

Forrás: Saját szerkesztés a cég adatai alapján

A 6. ábra jól mutatja, hogy a vizsgált két időszakban a termékcsaládok közül a legtöbbet gyártott, az úgynevezett teríték típusú alkatrészek, a második legnagyobb volumenű termékcsalád pedig a héjszerű alkatrészek. Az ABC diagram a gyártott mennyiség alapján A csoportba sorolja az előbb említett két termékcsaládot, B csoportba a boden típusú alkatrészeket és a C csoportba az összes többi terméktípust. A cég rövid ismertetése részben említésre került, hogy a cég tevékenységi folyamata két alkatrészcsoportra osztható, azaz a terítékekre és a több munkaműveletes alkatrészek gyártására. Az ABC diagram alapján ez a két termékcsalád sorolható a gyártott volumen szerint az A csoportba így az értékáram térképezést e két típusra készítettem el.

A következő 7. ábra a cég által gyártott alkatrésztípusokat szemlélteti, mely által jól érthetővé válik a teríték és a több munkafolyamatos termékek közötti különbség.



7. ábra: A cég által gyártott alkatrésztípusok

Forrás: Saját szerkesztés

Az értékáram térkép készítése során nagyon sok időt töltöttem az üzemben, annak érdekében, hogy megfigyeljem és mérjem a termékcsaláddal kapcsolatos folyamatokat és időket.

5.3.1. Értékáram térkép teríték esetében

Az értékáram térképezés a terítékek esetében azért volt fontos, mert a gyártott volumen az összes termékhez képest a legnagyobb, melyet a 6. ábra is jól szemléltet. A vevő a rendelés előrejelzést, lehívást minimum 90 napos előrejelzéssel teszi meg. Ezt az igényt a cég rendszere illetve logisztikusai 10 perc és egy óra közötti időintervallumban feldolgozzák, majd a beszállító felé megküldik a kért anyag iránti igényt. Miután a beszállító visszaigazolta a rendelést, változó időközönként megtörténik az anyag szállítása a céghez. A beszállított anyagokat egy 2000 négyzetméteres raktárban tárolják átlagosan 33 napon keresztül, míg nem az üzembe szállítják a gyártás megkezdése előtt. Mivel az említett raktár 2 műszakban dolgozik, így oda kell arra figyelni, hogy a 3 műszakban dolgozó üzemi műszakok igényeit kielégítse. Ebből kifolyólag a gyártáshoz szükséges tekercsek átlagosan 24 órás készletként jelennek meg az üzemben belül is. Az alapanyagraktár az alkatrészgyártó üzemtől mintegy 130 méterre helyezkedik el, melynek bruttó alapterülete hozzávetőleg 2 200 m². A raktárban a tárolási technológia alapanyagok esetében párnafán történő tömbös tárolás, szerszámok esetében pedig talpfákon történő tömbös tárolás. A tárolási technológiából adódóan számos felesleges anyagmozgatás van jelen a raktárban és az üzemben is egyaránt, hiszen ha adott esetben a legtávolabb lévő tekercsre van szükség a terme-

lésben, akkor az összes előtte lévő tekercset ki kell szednie a targoncásnak ahhoz, hogy hozzá, tudjon jutni a megfelelő alapanyaghoz.

Az alkatrészgyártó üzemben belül megkezdődik az értékteremtő folyamatok szakasza. A gyártáshoz szükséges alapanyagok listáját elektronikus úton megküldik a raktárnak, vagy a vállalatirányítási rendszeren keresztül is láthatja a raktáros, hogy milyen alapanyagokra van szükség az üzemben. Miután a raktáros megkapta az értesítést az igényről, szállítja is a megfelelő alapanyagot az üzembe, ahol megkezdődik a napi ütemterv szerinti gyártásfolyamat. Ez a folyamat a teríték termékcsalád estében is a tekercsek megfelelő méretre való darabolásával kezdődik. Az alkatrész gyártó üzemben a daraboló sor három gépet foglal magába (Comas I és II, Schleicher) melyből kettő nagyrészt a terítékek darabolásával tölti gépóráját, illetve egy, ami a több munkaműveletes termékek darabolását végzi. Az alapanyag darabolásának átlagosan a ciklus ideje 10 másodperc, ami azt jelenti, hogy a gép egy darab lemezt ledarabol és a gépkezelő ezt lepántolja. A lepántolás egy raklapnyi anyagra értendő, ami átlagosan 300 nagyobb és 600 kisebb terítéket foglal magába, melyet még a géptől való elvitel előtt lepántolnak, azaz rögzítik, hogy a mozgatás során ne essen le a raklapról. A pántolást követően a megfelelő ember az elektromos targoncával átviszi a terítéktároló területre, ahol még a végleges csomagolás előtt ellenőrzésen megy át a termék. Az átcsomagolásra váró félkész terítékek átlagosan ötnapi készletként halmozódnak fel az üzem területén, melynek területigénye 75m². A következő 8. ábra az imént említett Comas II. daraboló gépet és a késztermék terítékek tárolását mutatja be.

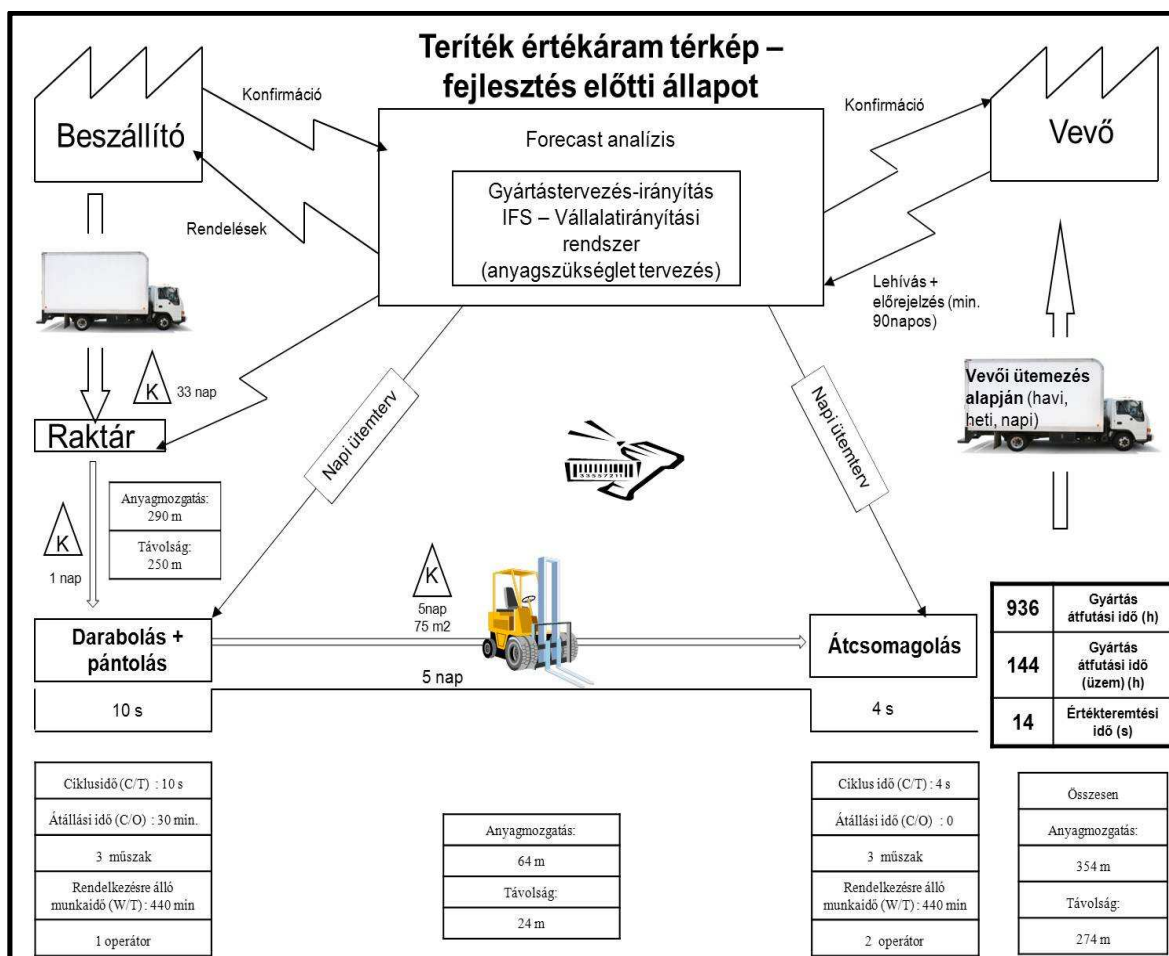


8. ábra: A Comas II. daraboló gép és az átcsomagolt terítékek a terítéktároló területen

Forrás: Saját készítés

A kiszállítási igényeknek megfelelően, a gyártási utasításban napi ütemezéssel megkezdődik az átcsomagolás, melynek ciklus ideje 4 másodpercre tehető darabonként. Az átcsomagolás után pedig megtörténik a kiszállítás.

A következő 9. ábra a teríték termékcsaládra vonatkozó fejlesztés előtti állapotot mutatja be.



9. ábra: Teríték értékáram térkép – fejlesztés előtti állapot (2013)

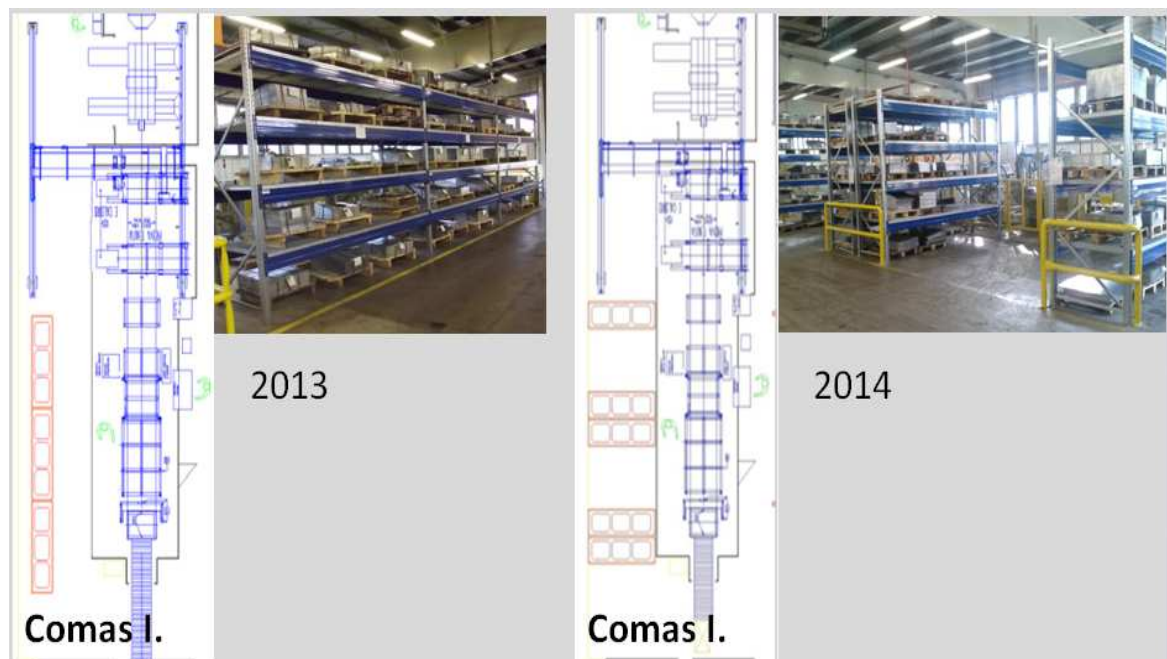
Forrás: Saját szerkesztés

A folyamatról tehát elmondható, hogy a teríték esetén az átfutási megmunkálási idő 936 óra, azaz 39 nap, melyet nagyban elnyom a raktári alapanyag időkészlet. A projekt kapcsán az alapanyag készletre nem volt ráhatásunk, így a vizsgálat szempontjából kiemelném az üzemben belüli átfutási időt is. A gyártás átfutási ideje üzemi szinte 144 óra, azaz 6 nap, ami lényegesen jobb arány a 39 naphoz képest. A hasznos, vagyis értékteremtő idő pedig mindössze 14 másodperc.

A fejlesztés során próbáltuk a folyamatokban rejlő veszteségeket minimálisra szorítani, illetve kiküszöbölni. A munkanap fényképezés (munkanap fényképezésre példa a 3. mellékletben) során felismerhetővé váltak a konkrét problémák, mint például hogy a daraboló gép kezelője a darabolást követően lepántolja a termékeket, majd ezt követően az anyagmozgató berendezés segítségével a kijelölt terítéktároló területre viszi a termékeket,

illetve ezek mellet még le is jelentett, mely a gyártás tekintetében üres járatokkal jár, ami veszteséges. Mindezen tevékenységek mellett a tároló területre vitt termékeket még plusz két fő ellenőrizte és átcsomagolta. A fejlesztés során ezt módosítottuk, két főre. Azaz maradt a gépbeállító, aki végzi a géppel kapcsolatos beállításokat és termék lejelentéseket, valamint a kiszolgáló alkalmazott, aki segíti a gépbeállító munkáját a termékek lepántolásával, ellenőrzésével és anyagmozgatásával. Így a „megtakarított” emberi erőforrást más értéket teremtő folyamatra lehet hasznosítani. Arról nem is beszélve, hogy ez által a gép kevesebbet megy üresjáratban, így több terméket lehet egységnyi idő alatt előállítani.

A veszteségidők mellett a felhalmozódó ötnapi készlet terület igényének lecsökkentése is jelentős szempont volt, hiszen a javulás esetén maga a gyártás átfutási idején is tudunk javítani. Ebből kifolyólag a daraboló gép melletti polcrendszer átrendezésre került. A fejlesztés előtti állapotkor ezen opció a nagy méretű targoncákból adódóan nem volt megvalósítható, viszont a fejlesztés során az anyagmozgatást sokkal kisebb helyigényű elektromos gyalogkísérő targoncákra váltottuk, melyek már alkalmasak voltak ezen polcrendszerek „használatára”. A polcrendszerek átalakításából adódóan pedig plusz tároló terület is nyertünk. A következő 10. ábra a fejlesztés előtti (2013) polcrendszert és annak alaprajzát, illetve a fejlesztés során (2014) átrendezett polcrendszert és annak alaprajzát szemlélteti.



10. ábra: Comas I. daraboló gép melletti polcrendszer a fejlesztés előtt és fejlesztés után

Forrás: Saját szerkesztés

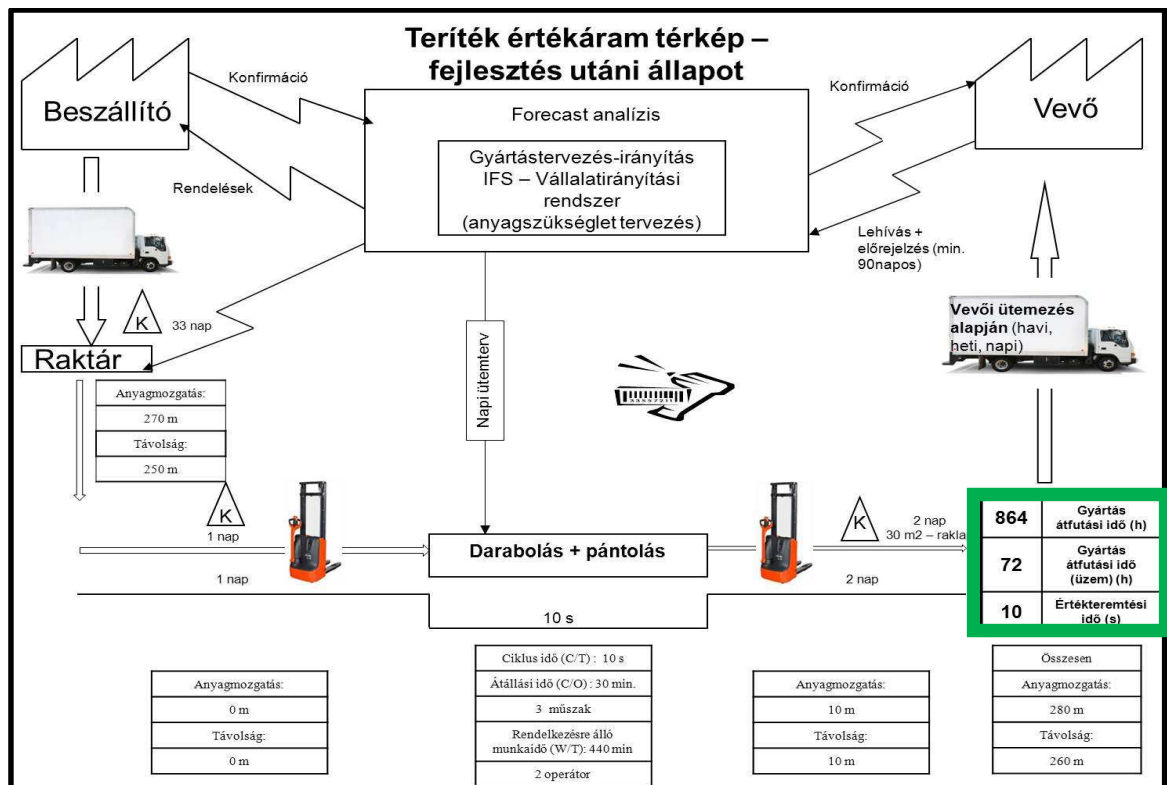
A polcrendszer átalakításával tehát több raklap tárolására van lehetőség, így terület szabadítható fel. A következő 11. ábra a régi TCM 35 targoncát és az új L12 targoncát mutatja be.



11. ábra: A fejlesztés előtti TCM 35 és a fejlesztés során beszerezett L12 nevezetű targonca

Forrás: Saját szerkesztés

A fejlesztés utáni állapot már lényegesen jobbnak minősíthető az előző állapothoz képest. A veszteségek felismerése és azok kiküszöbölése lehetővé tette a hatékonyabb darabolási tevékenységet. A következő 12. ábra a teríték termékcsalád fejlesztés utáni állapotát mutatja be.



12. ábra: Teríték értékáram térkép – fejlesztés utáni állapot (2014)

Forrás: Saját szerkesztés

A fejlesztés után az alapanyagok darabolását követően már nem kerülnek átcsomagolásra, mint ahogyan azt a 12. ábra is mutatja, hanem a plusz fő rögtön a gépről való levétel után úgy pántolja, hogy azt már ne kelljen átcsomagolni. Így meg tudtuk takarítani azt a felesleges anyagmozgatást és annak idejét, ami az átcsomagolásból adódott. A fejlesztés előtti állapot során a raklapok a terület hiány miatt sajnos halmozva voltak tárolva (8. ábra), ami hivatalosnak nem mondható. Mivel most az átcsomagolás kikerült a képből a felhalmozódó készlet kevesebb lett, ami azt is jelenti, hogy a halmozást ki tudtuk küszöbölni. Valamint a készletek csökkentésével és a polcrendszer átrendezésével elértünk némi terület felszabadítást, ami új lehetőséget ad akár egy újabb gép telepítésére.

A következő 5. táblázat a teríték típusú alkatrészek fejlesztése kapcsán elért eredményeket mutatja be.

5. táblázat: Teríték típusú alkatrészek kapcsán elért eredmények

Tipikus MÉRŐSZÁMOK	Fejlesztés előtt	Fejlesztés után	Eredmény (%)
Gyártás/Termelés átfutási idő – [h]	936	864	8
Gyártás/Termelés átfutási idő – [h] Üzemi szinten	144	72	50
Értékteremetési idő – [s]	14	10	29
Anyagmozgatás – [m]	354	280	21
Terület – [m ²]	75	30	60

Forrás: Saját szerkesztés a mérések és számítások alapján

Az összesítő 5. táblázat összességében mutatja be a folyamatok átszervezése előtti és utáni állapotot, valamint annak eredményét %-os formában. Összességében a gyártás átfutási időt három egész nappal sikerült lerövidíteni, ami 8 %-os csökkenést jelent abban az esetben, ha a teljes folyamatot nézzük, de ahogy azt már ez előzőekben is említettem a projekt keretében az alapanyag kapcsán felhalmozódó készlet befolyásolására nem volt ráhatásunk. Amennyiben az átfutási idővel kapcsolatos javulást üzemi szinten veszem figyelembe a javulás mégiscsak szembetűnőbb, hiszen így 50 %-os csökkenést tudtunk elérni a gyártás átfutási idejében. A fejlesztés eredményeinek százalékos kimutatása után az átszervezés költségmegtakarítási szempontjait kezdtem el boncolgatni, mely során megál-

lapíthatóvá vált, hogy az átfutási időn való három napos javulás tulajdonképpen nem konkrét költségmegtakarítást jelent a vállalat számára, hanem pénzforgalom növekedést. A terítékek előállítása során a gyártásközi készleteket lecsökkentettük, ami azt jelenti, hogy három napos készletérték lekötését szabadítottunk fel a fejlesztés során. A vállalat cash flow értékének növekedést úgy számszerűsítettem, hogy elsőként begyűjtöttem az alapanyagok, félkész és késztermékek készletértékeit. Az adatokból számoltam egy átlagos egy napi készletértéket, ami alapján meg tudtam állapítani, hogy a fejlesztés előtti és utáni eredmény, azaz a három napos javulás mit is jelent pontosan. A 2013-as év pénzforgalmához képest ez az érték 12 %-os emelkedést mutat.

Az értékteremtő idővel kapcsolatos csökkenést a pántolás és külön csomagolási funkciók összekalkulálásából realizáltuk. Az értékteremtési idő így lecsökkent 14-ről 10 másodpercre, vagyis 29 %-kal lett kevesebb, mely annak köszönhető, hogy egy munkaműveletet elvettünk a folyamatból, azaz az átcsomagolási műveletet a fejlesztés során kiküszöböltük, úgy hogy a pántolásból már az alapanyagot egyben csomagolják is. Ez azonban nem azt jelenti, hogy kevesebb a termék hozzá adott értéke, hanem ez az időcsökkenés annyit tesz, hogy kevesebb idő alatt adják a termékhez ugyanazon értéket. Ebből adódóan plusz időt és emberi erőforrást nyertünk. A fejlesztés előtti állapotkor a daraboló gép kezelője olyan plusz tevékenységet is végzett, melyből adódóan a berendezés üres járatát eredményezte. A kiszolgáló személy alkalmazásával a gépkezelőről levettük a plusz feladatokat elkerülve a „nem termelés” folyamatát. Azzal, hogy a gép kezelőjével kapcsolatos veszteségeket kiküszöböltük értékes időt nyertünk a berendezés hatékony, termelési gépi idejét tekintve, ami azt is jelenti, hogy ugyan annyi idő alatt többet lehet gyártani. Ebből adódóan plusz bevételt realizálhat a vállalat.

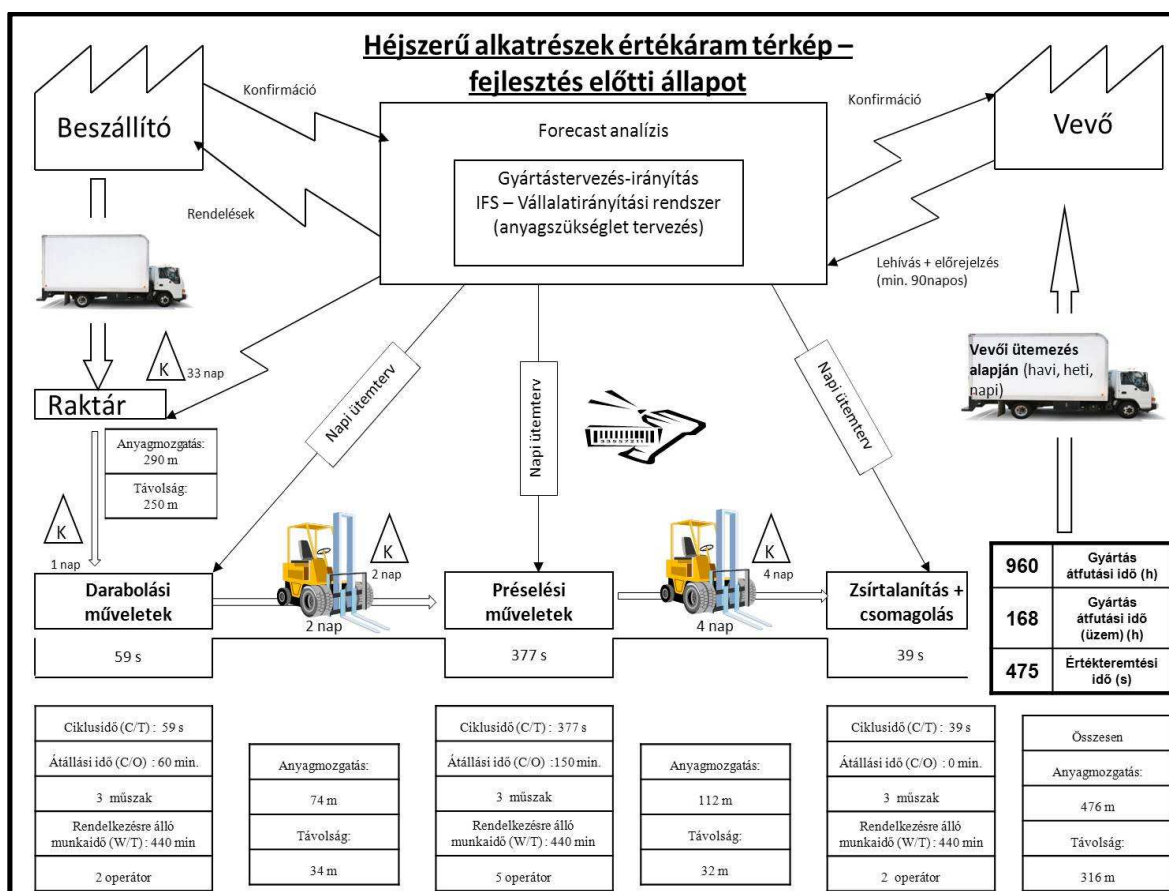
Az anyagmozgatás a műveletek közötti távolságot és az aközben végrehajtott felesleges mozgásokat tartalmazza. A fejlesztés előtti állapotkor az anyagokat nem megfelelő módon „tárolták” (halmozott raklapok) a nem elegendő tároló terület miatt, így sok idő és felesleges „méter” ment el arra, hogy a megfelelő anyaghoz lehessen jutni. A fejlesztés során kellő hangsúlyt fektettünk az anyagok megfelelő elhelyezésre (polcrendszer átszervezése kapcsán) és így az anyagmozgatásból adódó felesleges köröket 21 %-kal (74 méter) tudtuk lecsökkenteni, abból adódóan, hogy lényegesen könnyebb az adott termékhez hozzá férni. A felesleges anyagmozgatás értékbeli meghatározását a targoncaváltással kapcsoltam össze, ami azt jelenti, hogy a kevesebb felesleges anyagmozgatás során a targoncák kevesebb időt fordítanak e veszteségre. Ezen számításokat a következő értékáram térkép héjszerű alkatrészek esetében című alfejezet 7. táblázata mutat be.

A területkihasználtság szintén szép értéket mutat a 60 %-os csökkenéssel, ami annak köszönhető, hogy a polcrendszer átalakításával a polcokon több raklap fér el, így a területeken ez által kevesebb a termék, valamint az időkészletek csökkentésével is kevesebb terméket kell a tároló területeken tárolnunk. Az időkészlet csökkentését pedig úgy értük el, hogy a gyártási ütemezést kisebb egységekben valósítottuk meg ez által kevesebb terméket felhalmozva, azaz 5 napi készletnek a területigénye, lecsökkent 3 napi készletre, amivel egészen pontosan 45 m^2 tudtunk felszabadítani. Ezen felszabadított terület jó lehetőséget ad akár egy újabb gép betelepítésére is, ami nyilvánvalóan több bevételt hozhat, mint az hogy a készletek foglalják el az értékes területet. A felszabadult terület költségmegtakarítási oldalát úgy közelítetem meg, hogy az üzemben lévő berendezések éves gépköltségét vettem figyelembe, melyet a vállalat a termékek eladási árába bekalkulál. A gépköltségeket összegeztem majd elosztottam az elfoglalt területtel, így átlagot vonva kiszámolta egy négyzetméter költségét, amit majd felszoroztam a megnyert 45 m^2 -rel. A számítások alapján meg tudtam állapítani, hogy abban az esetben, ha a vállalat egy berendezést telepít a felszabadult területre annak mekkora lenne a gépköltsége, ami egyben azt is jelenti, hogy minimum mennyit tudna nyerni a vállalat a betelepített gép által. Ez az érték az összes berendezés gépköltségéhez viszonyítva közel három százalékot jelent. Azonban a vállalat egy új berendezés üzemeltetése kapcsán nem csak a gép költségét tudná értékesíteni a termékek árába beépítve, hanem a berendezés által legyártott alkatrészek értékesítéséből jelentős árbevételt realizálhat, illetve a vevői igényeket is szélesebb körben tudná kiszolgálni.

5.3.2. Értékáram térkép héjszerű alkatrészek esetében

A héjszerű alkatrészek esetében a rendelési folyamat megegyezik a teríték termékcsaláddal. Ebben az esetben is az alapanyag a tekercs, amit darabolás után nem lepántolnak, és már késztermékként szállítják el, hanem a darabolást követően még néhány munkaműveleten részt vesz, még mielőtt késztermékként kiszállítanák. A darabolási műveletek alatt általánosságban magát a darabolást, valamint még egy sarokvágási folyamatot kell érteni, ami a lemez sarok részének levágását jelenti.

A következő 14. ábra a héjszerű alkatrészek fejlesztés előtti állapotát mutatja be.



13. ábra: Héjszerű alkatrészek értékáram térkép – fejlesztés előtt (2013)

Forrás: Saját szerkesztés

Mint ahogyan az értékáram térkép is mutatja a darabolási műveletek ciklusideje 59 másodperc, mely úgy tevődik össze, hogy maga a darabolás 7 másodperc, míg az előbb említett sarokvágás 52 másodperc darabonként. A sarokvágási művelet azért vesz ilyen hosszú időt igénybe, mert ezt egy kézi munkahelyen végzik a dolgozók. Ezen műveletek végrehajtása után kezdődnek a félkész termékek préselési műveletei, mely magába foglalja a készre húzás (105 sec.), körülvágás lyukasztás (105 sec.), peremfelállítás (61 sec.), oldalt lyukasztás (35 sec.) és végül a kidöntés (71 sec.) folyamatait. Így az ebből kapott eredmény, vagyis az értékteremtő idő az 377 másodperc, ami ezeknek az összege.

Miután befejeződött az utolsó préselési művelt is kezdődik a zsírtalanítás, majd csomagolási folyamat, melynek ciklusideje összesen 39 másodperc. A mosás pontosan 19,5 másodperc a csomagolás pedig szintén 19,5 másodperc. A fejlesztés előtti állapot során ezt a műveletsort két ember végezte. Egyik operátor a mosó elején a másik operátor pedig a mosógép végénél végzi feladatát. A mosó végében lévő alkalmazott a termék le-

szedését követően egyből teszi a megfelelő csomagoló anyagba a terméket és így, kész is a kiszállítási késztermék.

A munkafolyamatok között a gépek különböző kapacitásából adódóan felhalmozódnak készletek. A beszállító mikor beszállítja a megrendelt alapanyagot, az a raktárban átlagosan 33 napot áll, majd a gyártás ütemezése szerint bekerül az üzembe, ahol a darabolás előtt átlagosan 24 órás készlet halmozódik fel, ami azért szükséges, mert a raktár 2 műszakban dolgozik, viszont az alkatrészgyártó üzem 3 műszakban állítja elő a termékeket. A darabolást követően a ledarabolt félkész termékeket raklapokon a félkészraktároló területre viszik, ami átlagosan két napot áll addig, míg a préselési folyamatok megkezdődnek rajta. A préselés után szintén felhalmozódik a készlet mielőtt mosásra kerülne, amit a mosó előtti mosatlan félkész termékek tárolására jelöltek ki. Ezen szakaszon a felhalmozott készlet lényegesen több mint az előbb említett folyamat között, aminek az egyik legfontosabb oka, hogy a mosó gép az üzemben egy szűk keresztmetszetnek minősül. Ebben a szakaszban akár 4-5 napos készlet is felhalmozódhat, ami lényeges veszteségnek tekinthető. Mivel a zsírtalanító gép szűk keresztmetszetnek számít az üzemben, így a hangsúlyt elsődlegesen ezen terület vizsgálatára helyeztük. Összességében a héjszerű alkatrészek átfutási ideje 960 óra, ebből pedig az értékteremtő idő mindössze csak 475 másodperc, mely a 13. ábrán jól tanulmányozható. A következő 14. ábra a termelékenységi mutatóját szemlélteti a szűk keresztmetszetnek minősülő zsírtalanító gépnek a 2013-as fejlesztés előtti évben.

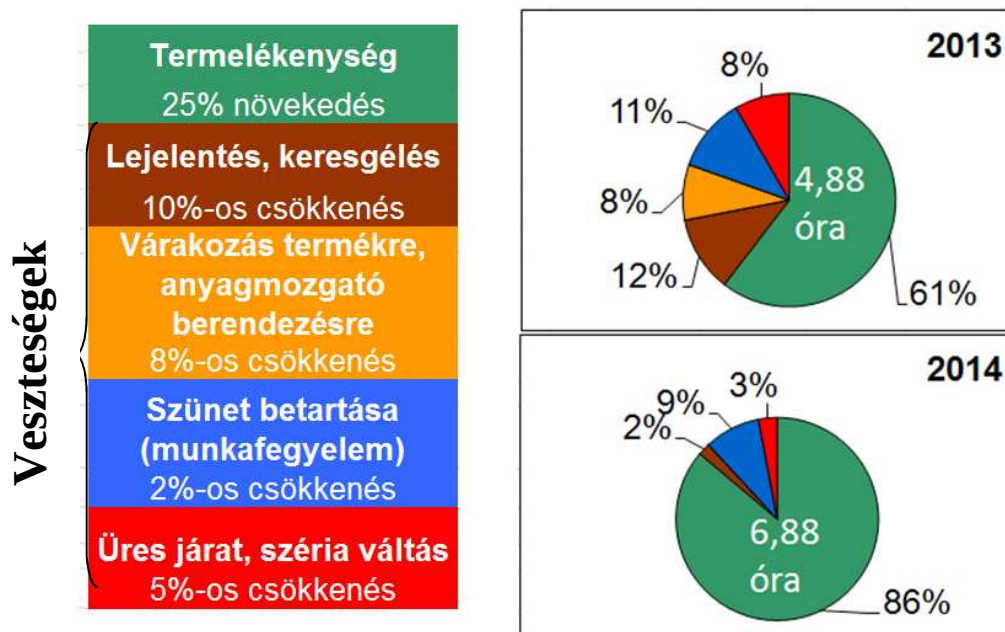
Bruttó gépidő (A) → (B+nincs rendelés)		
Hasznos gépidő (B) → (C+gyártás állásidő) 100 %		Nincs rendelés 0 %
Termelési gépidő (C) 61 %	Gyártási állásidő 39 %	
Termelékenység= C/B → 61%		

14. ábra: A zsírtalanító gép hatékonysági mutatója a fejlesztés előtt (2013)

Forrás: Saját szerkesztés a mért adatok alapján

A 14. ábrán láthatjuk, hogy a bruttó gépidőt úgy tudjuk kiszámolni, hogy figyelembe vesszük a gép hasznos idejét illetve azt az időt mikor nincs rendelés. A vállalat esetében a nincs rendelés 0percet jelent, hiszen mindig rendelésre gyárt, így a hasznos gépidő az egy 8 órás időintervallumot jelent. A gép hasznos ideje pedig a termelési és állási időből tevődik össze. A fejlesztés előtti állapotkor a mosó gépnek a termelékenységi mutatója 61 % volt, ami azt jelenti, hogy a gép a hasznos gépidőből csak 61 %-ot tölt termeléssel. A

fennmaradó 39 % gyártási állásidő volt a veszteségekből adódóan. A következő 15. ábra a 39 %-os gyártási állásidő részleteit mutatja be, valamint a fejlesztés utáni állapotot (2014) is szemlélteti.



15. ábra: A zsírtalanító gép veszteségei fejlesztés előtt és után

Forrás: Saját szerkesztés a mért adatok alapján

Munkanap fényképezéssel megállapítottuk, hogy a mosási folyamat során rengeteg veszteség merül fel, amire azért is nagyon fontos odafigyelni, hogy a szűk keresztmetszetnek számító gép kapacitásán tudjunk javítani, ezzel pedig magának az üzemnek a hatékonyságán is. A 2013-as évben rögzített veszteségek 39 %-kal csökkentették a termelékenységet. Ezen veszteségeket a 15. ábra jól bemutatja. Láthatjuk, hogy a legnagyobb veszteségi probléma (12 %) a lejelentéssel és keresgéléssel kapcsolatos elvesztegetett idő. Ezek mellett megjelenik a szünet be nem tartásából adódó néhány perccel későbbi kezdés, valamint a várakozás anyagmozgató berendezésekre és üres járat, szériaváltásból adódó kieső idők.

A fejlesztés után a mosó termelékenysége megnövekedett az által hogy a veszteség időket lecsökkentettük. Összességében elmondható, hogy 25%-os javulást eredményezett a belső folyamatok átszervezésének folyamata. Egészen pontosan ez azt jelenti, hogy a mosó 120 percet tudott javítani a kapacitásán műszakonként.

Azzal hogy egy harmadik operátort beállítottuk a mosó részlegre megoldhatóvá vált a veszteségek csökkentésének nagy része. A harmadik fő kiszolgálja a mosó két végénél lévő két operátort, mosni való alkatrészekkel, üres konténerekkel a csomagoláshoz, illetve

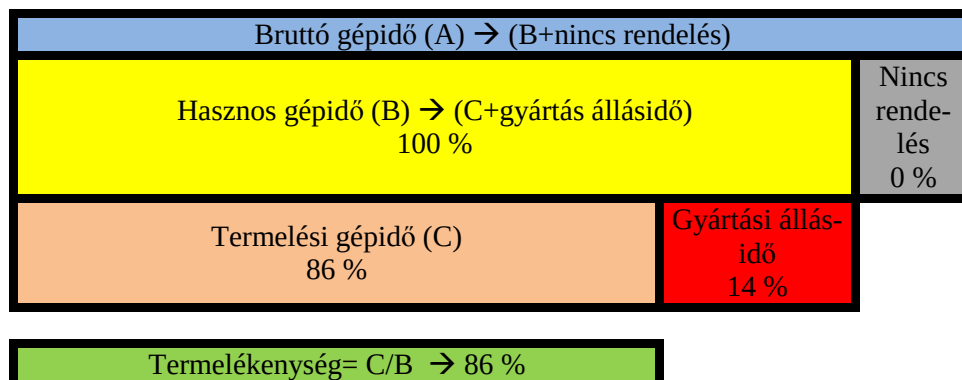
mindezek mellett a lejelentést is elvégzi, annak érdekében, hogy a gépnek ne kelljen állnia, valamint hogy ne menjen egyáltalán üres járatban. A kiszolgáló személyzet alkalmazása mellett puffer – kiszolgáló – zónákat is alkalmazni kezdtünk meggátolva ezzel az üresjárat kialakulását. A könnyebb anyagmozgatás segítsége érdekében görgős kiemelőket is bevetettünk, hogy adott esetben az alkalmazott maga is helyére tudja tolni vagy húzni az anyagot. A következő 16. ábra a puffer zónát és a görgős kiemelők együttes alkalmazását fogja szemléltetni.



16. ábra: Puffer zóna és görgős kiemelők gyártás közben

Forrás: Saját szerkesztés

A célok elérése érdekében tett intézkedések: kiszolgáló személyzet, puffer zóna, görgős kiemelők alkalmazása hozzá járult a várakozási veszteségek csökkentéséhez, így a termelékenységi mutatója a zsírtalanító gépnek 61 %-ról 86 %-ra javult. A következő 17. ábrán a zsírtalanító gép hatékonysági mutatóját láthatjuk a fejlesztés utáni időszakban (2014).



17. ábra: A zsírtalanító gép hatékonysági mutatója a fejlesztés után (2014)

Forrás: Saját szerkesztés a mért adatok alapján

és megszüntetni, ami addig hozzájárult a berendezés üres járataihoz. A 15. ábra jól szemlélteti azon veszteségidőket, melyek lecsökkentése elősegítette az időkészletek csökkentését is. Azonban a préselési és zsírtalanítási műveletek közötti készletcsökkentés egy egy-napi készlet felhalmozódást eredményezett a mosás után, ami még mindig lényegesen jobb, mint az előző állapotkor.

A következő 6. táblázat összességében szemlélteti a héjszerű alkatrészek fejlesztés előtti és utáni állapotát százalékos formában is.

6. táblázat: Héjszerű alkatrészek kapcsán elért eredmények (2014)

Tipikus MÉRŐSZÁMOK	Fejlesztés előtt	Fejlesztés után	Eredmény (%)
Gyártás/Termelés átfutási idő – [h]	960	888	8
Gyártás/Termelés átfutási idő – [h] Üzemi szinten	168	96	43
Értéktérmetési idő – [s]	475	475	0
Anyagmozgatás – [m]	476	364	24

Forrás: Saját szerkesztés

A héjszerű alkatrészek százalékos adatainak számszerűsítése ugyanazon módszer szerint végeztem, mint a terítékek esetében. Elsőként az átfutási idő számszerűsítésével foglalkoztam. A héjszerű alkatrészek átfutási ideje kapcsán 43 %-os csökkenést sikerült elérnünk, ami ezen termékcsalád esetében is három napos készlet csökkenést jelent. Az elért eredmény számszerűsítése során, szintén a készletek értékével kalkuláltam. A héjszerű alkatrészekre eső egy napi átlag készletértéket szoroztam fel az elért három napos csökkenéssel. Az így kapott eredmény pedig 6 %-os pénzforgalmi növekedést eredményezhet a 2013-as évhez képest, ami nem konkrét megtakarítás a vállalat életében, hanem cash-flow növekedés, ami azt jelenti, hogy a pénzforgalom növekszik a fejlesztés során.

Az anyagmozgatás kapcsán elért 24%-os javulást szintén a targoncaváltásból adódó költségkülönbözetre kalkuláltam. Azzal, hogy a targoncák 24 %-kal kevesebbet mozognak feleslegesen, új lehetőséget adnak arra, hogy számos más értékteremtő tevékenységgel foglalkozzanak.

A következő 7. táblázat a targoncaváltásból adódó költségkülönbözetet szemlélteti, mind a teríték mind a héjszerű alkatrészek esetében.

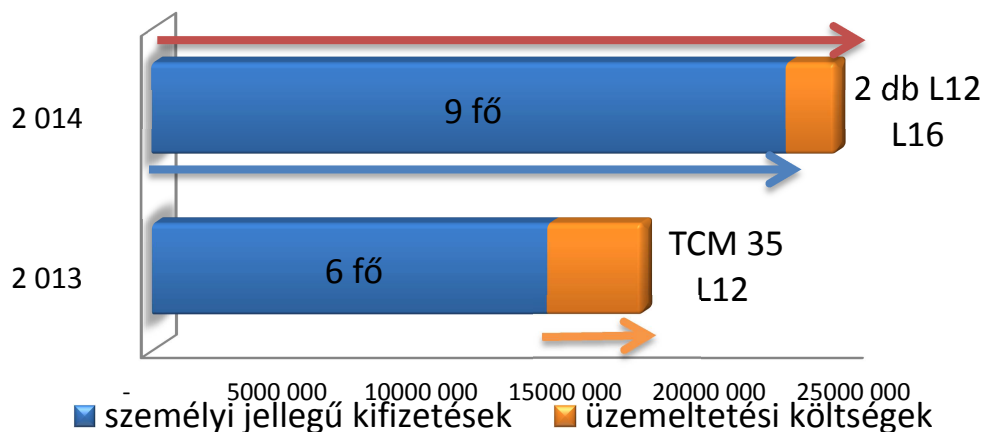
7. táblázat: Targonca üzemeltetési költségeiből eredő eredmény (2014)

Megnevezés	Fejlesztés előtt 2013			Fejlesztés után 2014		
	Tény			Terv		
	TCM 35	L12 (Comas II.)		L12	L12 (Comas II.)	L16
Üzemóra (óra)	1 404	3189		1823	523	2185
Üzemanyag fogyasztás (liter)	5 242	-		-	-	-
Felhasznált üzemanyag költség (Ft)	984 264	-		-	-	-
Villamos energiafogyasztás (kW)	-	425		2 431	697	3 962
Elhasznált villamos energia költsége (Ft)	-	14 793		84 607	24 273	137 914
Karbantartás (szerviz) (Ft)	1 142 035	162 359		100 000	50 000	100 000
Hibaelhárításra szánt összeg (Ft)	-	-		80 000	80 000	80 000
Értékcsökkenés (Ft, tény adat)	868 836	98 000		275 712	275 712	423 192
Üzemeltetési költség (Ft/targonca)	2 995 134	275 152		540 319	429 985	741 106
Σ üzemeltetési költség (Ft)	3 270 287			1 711 409		
Üzemóra költsége (Ft)	2 133	863		296	822	339

Forrás: Saját szerkesztés

Az anyagmozgatási feladatokat egyértelműen a targoncákkal, illetve az erre alkalmas anyagmozgató eszközzel lehet megvalósítani. A projekt keretében, mint ahogyan azt már a fentiekben említettem a fejlesztés során sor került a régi targonca lecserélésére, amit elektromos gyalogkíséretű úgynevezett jetskire cseréltünk le, ami sokkal költséghatékonyabb, mint a fejlesztés előtti gázüzemű targonca. A 7. táblázat 2013-as évi adatai tény-adatok alapján vannak kiszámolva melyeket a különböző részlegektől (karbantartás, Controlling) gyűjtöttem össze, ezzel szemben a 2014-es év adatai terv adatok az alapján, hogy ebben az évben a mérések időpontjában milyen mérőállásokat jegyeztem fel. Gondo-

lok itt például a targoncák üzemórájára, amit körülbelül március közepén írtam fel, melynek alapján tervet készítettem a 2014-es évre. Az új elektromos targoncák villamos energia fogyasztásának költségét úgy számoltam ki, hogy a gépekhez tartozó gépkönyvben megnéztem az óránkénti kWh értékét, mely az L12 esetében 1kWh, az L16-os estében pedig 1,36 kWh. Ezen adatok megléte után kalkuláltam egy éves töltési időt az alapján, hogy egy teljes felöltéshez 8 óra szükséges, mellyel a gépek 6 órát tudnak menni, így ezen értékeket évesítve figyelembe véve a tervezett üzemórákat megkaptam a tervezett villamos energiafogyasztást. A kapott energiafogyasztást felsoroztam az energia költségével és így kijött a felhasznált energia költsége. A karbantartás és hibaelhárításra szánt összeg szintén egy tervezett érték, amit a karbantartó mérnök javasolt. A gépek értékcsökkenési adatait pedig a controlling részlegtől tudtam beszerezni, mely mind két esetben tény adat. A kiszámolt tényezők szerint a targoncák üzemeltetési költségét a felhasznált üzemanyag/ villamos energia költségéből, karbantartás és hibaelhárításra szánt összegből, illetve az értékcsökkenés alapján számoltam ki. A targoncák üzemeltetési költsége a 2013-as évhez képest 48 %-kal csökkent le. A targoncák üzemeltetésével kapcsolatos személyi jellegű kifizetéseket is figyelembe véve a helyzet már nem ilyen pozitív. A következő 19. ábra a targoncákkal kapcsolatos üzemeltetési és személyi jellegű kifizetéseket szemlélteti.



19. ábra: Targoncákkal kapcsolatos üzemeltetési és személyi jellegű kifizetések

Forrás: Saját szerkesztés

A személyi jellegű kifizetése (bérköltség, járulékok, kafatéria) a 2013-as évben 6 fővel értendő, hiszen ekkor műszakonként volt egy személy, aki az úgynevezett TCM 35 targoncának a vezetője volt, valamint műszakonként volt egy személy, aki az L12 targoncát üzemeltette. A 2014-es évben a 6 fő 9 főre emelkedett, az újabb targoncák vásárlásból adódóan. A személyi jellegű kifizetések a 2013-as évhez képest 60 %-kal emelkedetek,

míg az üzemeltetési költség 48 %-kal csökkent. Összességében tehát elmondható, hogy az anyagmozgatásból adódó költségek a 2014-es évre 39 %-kal növekedtek meg. Ennek azonban jelentős hozadéka van a veszteségidők kiküszöbölése révén. A felvett plusz alkalmazottak, kiszolgáló személyek nagyban hozzá járultak a veszteségek kiküszöböléséhez. A következő 8. táblázat összességében szemlélteti az elért eredményeket.

8. táblázat: A projekt által elért eredmények

Megnevezés	Eredmények
Készletek - Sok művelet közti tárolás	Héjszerű alkatrészek: 3napi készletcsökkenés 6 % cash flow növekedés Teríték: 3 napi készletcsökkenés 12 % cash flow növekedés
- Alap/kész anyag keresése	Lokáció
Szállítás vagy mozgatás - Felesleges anyagmozgatás	Héjszerű alkatrészek: 24%-os javulás Teríték: 21%-os javulás A targoncaüzemeltetési költség csökkenés: 48 %
Felesleges mozgás - Keresni kell a targoncást - Hosszú lejelentési utak	Több alkalmazott kijelölt területtel Új lejelentő állomások
Túltermelés	
Várakozás - Nincs alapanyag - Nincs hulladékös konténer - Nincs műveletközi tároló konténer	- Puffer alkalmazása - Kiszolgálás
Felesleges tevékenység - A targonca felesleges köröket tesz - Hosszú lejelentési idők	Standard munkaköri leírás Új lejelentő állomások
Hiba, utómunka - Nem tudja lejelenteni a terméket	Oktatás
Kihasználatlan emberi tudás	

Forrás: Saját szerkesztés

Az átszervezés egyértelműen előnyös volt a vállalat számára: kevesebb várakozási idő, kevesebb anyagmozgatás, kevesebb készlet – több terület, kevesebb felesleges mozgás, valamint ez által hatékonyabb a termelés, a dolgozók ergonomikusabb és egészségesebb környezetben dolgozhatnak.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A Hajdu Autotechnika Ipari Zrt. beleértve magamat, is mint gyakornok 2013-ban belevágtunk a cégnél lévő értékáram folyamatainak átszervezésébe, fejlesztésébe annak érdekében, hogy vevői igényeket magasabb színvonalon tudjuk kiszolgálni. A magasabb színvonalon történő kiszolgálást elsősorban a folyamatokban rejlő veszteségek megszüntetésével szándékoztunk elérni. Valamint a veszteségek kiküszöbölése mellett további lean eszközöket vetettünk be a hatékonyabb folyamatok működése érdekében. Az 5S, vizuál menedzsment, standard folyamatok mind hozzá járultak és járulnak is a zökkenőmentesebb tevékenységekhez.

Összegezve elmondható, hogy az értékáram folyamatok átszervezésének projektje pozitív eredménnyel zárult, amit nem is támaszt alá jobban más, mint az előző fejezetben ismertetett százalékos javulás a vizsgált átfutási-, értékteremtési idő, anyagmozgatási és terület kihasználtsági mutatók területén, valamint az ezzel kapcsolatos költségmegtakarítási számítások.

A gyakorlati időm alatt, míg a dolgozat megírásával foglalkoztam csak két termékcsaládra vizsgáltam meg a folyamatokat és készítettem el az értékáram térképezést a fejlesztés előtti és utáni állapotra. Az eredmények így is azt bizonyítják, hogy a fejlesztés megérte és valószínűleg a folyamatos további fejlesztés is pozitív hatású lenne. A további öt termékcsalád (boden, apró, karima, tölcsér és dobszerű alkatrészek) vizsgálatával egyértelműen pontosabb eredményt lehetne kalkulálni a teljes projekt eredményeként, de így is megmutatkozott a projekt pozitívuma.

A fejlesztések eredményeként az átfutási idővel kapcsolatosan lényeges javulást értünk el a terítékek és a héjszerű alkatrészek esetében is, viszont ettől jobban is lehetne csökkenteni az átfutási időket, ha minimalizálni lehetne a raktári időkészletet, hiszen a termékek teljes átfutási idejének lényeges részét ezen készlet jelenti. Amennyiben csak üzemi szinten vizsgálom az átfutási időt nagyon eredményes az elért javulás, hiszen ekkor mind a teríték és mind a héjszerű alkatrészek esetében majdnem 50 %-kal csökkent az átfutási idő. Az üzemi szinten jelentkező gyártásközi készletek még alacsonyabb szintre viatele, szintén hozzájárulna az átfutási idő csökkenéséhez.

Az értékteremtési idővel való kalkuláció a teríték típusú alkatrészek esetében releváns, hiszen itt csökkent az értékteremtő idő, azáltal hogy egy munkafolyamatot kivettünk a tevékenységek közül. Ezen intézkedéssel plusz időt nyertünk ahhoz hogy esetlegesen

több terméket tudjunk előállítani, illetve a megszüntetett tevékenység emberi erőforrás igényét más értékteremtő folyamatban tudjuk hasznosítani.

Az anyagmozgatás területén is mindenképpen jó eredmény a 21 és 24 százalékos javulás, de ezen értékeket is lehetne még javítani a megfelelő tárolási rendszerekkel, a lokációk megfelelő módon való alkalmazásával, és azzal, hogy az üzemben mindig annyi anyag legyen amennyi a tároló egységek kapacitása, hiszen ekkor nem fordul elő az, hogy egymásról kell leszedni adott alapanyag igényekor a raklapokat.

A területkihasználtsággal kapcsolatosan különösen szép eredmény az elért 60 %-os javulás, de szintén lehetne ez az érték is jobb, ha például a gyártásközi készleteket teljes mértékben ki tudnánk küszöbölni vagy legalább minimális szintre le tudnánk vinni. Ezen terület nagyon fontos abból a szempontból, hogy a területek felszabadítása lehetőséget nyit újabb, gépek berendezések betelepítésére, mely révén profit növekedés érhető el, arról nem is beszélve, hogy a vevőknek is szélesebb körben tudnánk nyújtani értéket. Ebből kifolyólag a következő javaslataim lennének a folyamatok még hatékonyabbá tételére:

- 1) A beszállítókkal való jobb kapcsolatok kiépítése, annak érdekében, hogy az alapanyag készlet ne halmozódjon fel jelentős ideig a raktárban.
- 2) A terítékek ledarabolását követően célszerű lenne úgynevezett belof göngyölegbe csomagolni a termékeket, mivel ez a „tároló konténer” halmozható és így területet lehetne felszabadítani. Ehhez viszont szükséges lehet a daraboló gép megfelelő szintű átalakítása, hogy a termékek a gépről lejöve már rögtön ebbe a göngyölegbe kerüljenek. Ez azt jelenti, hogy az átcsomagolási, lepántolási fázist teljes mértékben ki lehetne küszöbölni, valamint azt az emberi erőforrást is más értékteremtő folyamatra lehetne összpontosítani, aki eddig a lepántolást végezte. Ebben az esetben pedig valószínűleg érdemes lenne, a daraboló gépbe egy olyan kamerás technikát beépíteni, ami a gyártási selejtet ki tudná mutatni.
- 3) Előnyös lenne meghatározni egy olyan optimális időkészletet a fő folyamatok között, mely figyelembe veszi az esetleges géphibából adód kockázatokat is. Ezzel csökkenteni lehetne a gyártásközi készleteket és az általuk elfoglalt területet, valamint a cash-flow-t is növelné, ha kevesebb pénz állna a félkész termékekben, valamint az átfutási idő is javulna ez által.

- 4) Véleményem szerint a szupermarketek alkalmazása a főbb munkaműveletek között jelentősen tudná javítani a folyamatos áramlást. A szupermarket a folyamatok elején és végén található, szabályozott mennyiségű készletek tárolási rendszere. Minden anyagnak pontosan ki van jelölve a helye és meg van határozva a minimális és maximális mennyisége. Az anyagmozgató a szupermarketből tudja mozgatni a szükséges anyagokat a következő folyamat végrehajtásának helyszínére. Miután az anyagmozgató felvett a lokációról egy terméket, annak gyártását újra megrendelheti kanban kártya használatával. Ezen tárolási rendszer elősegíti a FIFO elv (first in, first out – az először beérkező anyag, először menjen ki) megvalósulását és a különböző kibocsátási ütemű gyártósorok összehangolását.
- 5) A kanban rendszer alkalmazása.
- 6) Érdemes lenne jól kidolgozott és átgondolt jövőállapot térképet készíteni minden termékcsaládra, annak érdekében, hogy a kitűzött cél felé egyértelműen lehessen haladni, kikerülve a felesleges köröket.
- 7) Végül pedig úgy gondolom, hogy az alkalmazottak képzése és oktatása mindezen folyamatokhoz nélkülözhetetlen, így nagyobb hangsúlyt kellene fektetni arra, hogy esetlegesen a dolgozók szemlélt módját meg lehessen változtatni az oktatások képzések révén.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A lean mint karcsúsított gyártás, eszközeivel és szemléletével nagyban hozzájárul a folyamatok hatékonyabbá tételéhez. Manapság ez a szemlélet egyre jobban elterjed akár üzemi akár irodai területen is. A folyamatokban rejlő veszteségek felismerése és azok eliminálása a folyamatokat zökkenőmentesebbé és hatékonyabbá tudja tenni, mindezen által megvalósulhat a vevő igények minél magasabb színvonalon való kiszolgálása.

Diplomamunkám témájának megválasztásakor számos szempontot vettem figyelembe: adott téma aktualitása, gyakorlati hasznossága, témával kapcsolatos „versenyelőny” a munkaerőpiacon. Mindezek mellett fontosnak tartottam azt is, hogy adott téma lekössön és motivált legyen a fejlődés, tanulás és az esetleges előrelépések területén. Diplomamunkám témájának választása így a lean eszközök megismerésére esett, pontosabban a lean eszközök vizsgálata a Hajdu Autotechnika Ipari Zrt. értékáram folyamatainak fejlesztése, átszervezése kapcsán.

A dolgozatom első fejezetében egy szakirodalmi áttekintést mutattam be a lean és annak versenyképességéről, röviden a kialakulásáról, fontosságáról, az alapelveiről, eszközéről, valamint a folyamatokban fellelhető veszteségekről. Ezt követően a Hajdu Autotechnika Ipari Zrt. vállalatot mutattam be, ahol a dolgozatom elkészítettem. A harmadik fejezetben leírtam azokat a módszereket, amelyeket a tevékenységeim során alkalmaztam, értékáram térképezés, ABC elemzés, munkanap fényképezés, terület kihasználtság számítások. A dolgozat negyedik fejezetében elsőként a folyamatok átszervezésének okát és az ezáltal kitűzött célokat ismerttettem. Majd bemutattam konkrétan a cégnél töltött gyakorlati időm alatt folytatott tevékenységeket és azok eredményeit százalékos formában illetve a fejlesztés költségekre való hatását is. Az eredmények bemutatását követően az ötödik fejezetben pedig levontam a fontosabb következtetéseket és javaslatokat tettem a vállalat számára.

A diplomamunkám megírásának elsődleges célja a lean menedzsment aktualitása mellett az elméleti tananyag gyakorlatban való megismerése és ez által gyakorlati tapasztalat szerzése ezen számomra érdekesnek vélt területen. Fontosnak tartottam és tartom is az elméleti tudás gyakorlatba való átvitelét, azt, hogy amit az iskolapadban elméletként megtanulok, azt láthassam, gyakorlatban hogyan is valósul meg.

A Hajdu Autotechnika Ipari Zrt.-nél november végén kezdtem el gyakornoki feladataimat. A vállalatnál éppen egy olyan projekt volt folyamatban, amivel az értékáram fo-

lyamatait alakítja át. Az átalakítási folyamatok elsődleges oka, a megváltozott termékstruktúra, megnövekedett készletek, és a folyamatokban rejlő veszteségek az alkatrészgyártó üzem területén. Ebből adódóan a diplomamunkám a folyamatokban rejlő problémákra és veszteségekre koncentrál, illetve azok kiküszöbölési és megszüntetési módjára.

A probléma megoldására elsősorban az értékáram térképezés módszerét használtam annak érdekében, hogy az üzemben végbemenő folyamatokat megismerhessem, valamint a térkép elkészítése révén a folyamatokban rejlő veszteségek is egyértelműen felismerhetővé váljanak. A tevékenységem során elsőként elkészítettem egy fejlesztés előtti jelen áram térképet a teríték típusú és a héjszerű alkatrész termékcsaládra külön-külön. A veszteségek felismerését követően amennyit tudtam segítettem a veszteségek eliminálásában. A munkálatok során munkanap fényképezéseket végeztem, terület kihasználtsági ötleteket készítettem, valamint az alap és félkész anyagok keresésére vesztegetett idők megszüntetése kapcsán részt vettem az üzemi lokációk kialakításában is. A veszteségek kiküszöbölését követően pedig elkészítettem a fejlesztés utáni állapot értékáram térképet és összehasonlítottam mindkét termékcsalád estében a változásokat.

Az elért eredményeket százalékos formában mutattam ki elsőként, ami már önmagában megmutatta a fejlesztés pozitívumát. Az eredmények összegyűjtése után pedig a fejlesztés eredményét költségmegtakarítás szempontjából is megvizsgáltam. A két termékcsalád vizsgálata során az átfutási időre, értékteremtési időre, anyagmozgatásra és terület megtakarításra helyeztem a hangsúlyt. A terítékek és a héjszerű alkatrészek esetében is az átfutási időt három nappal tudtuk lecsökkenteni, azaz 50 %-os csökkenést eredményezett a fejlesztési projekt, ami végeredményben a készletérték csökkenését eredményezte, vagyis növelte a cash-flow értékét. Az anyagmozgatással kapcsolatosan a targoncák lecseréléséből adódó üzemeltetési költség realizált pozitív különbözetet, viszont a targoncák üzemeltetésére alkalmazott személyi jellegű kifizetése megnövekedtek, mely révén a vállalatnak ezen költsége 39 %-kal növekedett meg, amit nagyban ellensúlyoz a fejlesztés hozadéka, hiszen a veszteségek kiküszöböléséhez nélkülözhetetlen volt az anyagmozgató berendezések és azok kezelői. A terület felszabadítással kapcsolatos eredmények leginkább a terítékek termékcsalád estében jelentősek, hiszen itt 60 %-os csökkentés értünk el azzal, hogy a készleteket lecsökkentettük. Az elért eredmények jelentős fejlődésen segítették át a vállalatot, viszont néhány további intézkedés még jelentősebb költségmegtakarításhoz és bevételhez vezethetné a céget. Ebből kifolyólag a fontosabb fejlesztési javaslataim, a szupermarketek kialakítása, optimális készletek meghatározása, és a legfontosabb az alkalmazot-

tak képzése, oktatása, hiszen az alkalmazottak szemléletváltása a lean irányába, nagy előre lépést jelenthetne a vállalatnak

Összegezve a fejlesztési projekt a vállalat számára mindenképpen előnyös volt ezen folyamat, hiszen veszteségeit olyan szintre le tudtuk csökkenteni, amely révén folyamatai hatékonyabbak, és ezáltal költséget is meg tudott takarítani, valamint a vevői igényeit is jobban ki tudja szolgálni. Véleményem szerint a folyamatos fejlesztés, kulcsa a tevékenységek zökkenőmentességének és a vállalat versenyképességének.

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalom

- Bács-Kiskun Megyei Vállalkozásfejlesztési Alapítvány (2009): Versenyképes vállalkozói tudás és vállalkozói tudatosság erősítése lehetséges jövőbeni autóipari beszállító vállalkozások számára. Vállalkozói központ, 68 p.
- Bencsik A. (2005): Menedzsment- és projekttechnikák. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 438 p.
- Bolya Á. (2011): Six sigma projektmenedzsment kézikönyv. Révai Digitális Kiadó, Budapest, 198 p.
- Chikán A. (2006): A vállalati versenyképesség mérése. Egy versenyképességi index és alkalmazása. Pénzügyi Szemle. 51. évf. 1. sz. pp. 42-56. <http://www.asz.hu/penzugyi-szemle/2006/li-evfolyam-2006-1-szam/pu-szemle-0601.pdf> (Letöltött: 2014.02.26.)
- Demeter K. – Jenei I. – Losonci D. (2011): A lean menedzsment és a versenyképesség kapcsolata. Budapesti Corvinus Egyetem, Versenyképesség Kutató Központ, Budapest, 118 p.
- Eiben T. (2010): A Jelszó: hatékonyság Menedzsment útmutató az eredményes üzlethez. Ad Librum Kft., Budapest, 236 p.
- Dr. Husi G. (2010): Lean menedzsment a gyakorlatban. Ceze Kft., Debrecen, 43p.
- Kosztolányi J. – Schwahofer G. (2012a): Értékfolyamat-térképezés. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 40 p.
- Kosztolányi J. – Schwahofer G. (2012b): Jidoka, andon, poka-yoke. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 40 p.
- Kosztolányi J. – Schwahofer G. (2012c): Standard munka. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 40 p.
- Kosztolányi J. – Schwahofer G. (2012d): 5S. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 40 p.
- Kosztolányi J. – Schwahofer G. (2013): Lean szótár. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 170 p.
- Liker, J. K. (2008): A toyota-módszer 14 vállalatirányítási alapelv. HVG Kiadó Zrt., Budapest, 400 p.
- Losonci D. I. (2008): Karcsúsítás és versenyképesség kapcsolata. Irodalmi összefoglaló. BCE Vállalatgazdaságtan Intézet, 108. műhelytanulmány, 36 p. <http://edok.lib.uni-corvinus.hu/303/1/Losonci108.pdf> (Letöltött: 2014.02.26.)
- Losonci D. – Jenei I. – Demeter K. (2007): Karcsúsítás és képességépítés – egy hazai autóipari beszállító tapasztalata alapján. 84. sz. Műhelytanulmány, 63 p. <http://edok.lib.uni-corvinus.hu/201/1/LosonciJeneiDemeter84.pdf> (Letöltött: 2014.02.26.)
- Myerson, P. (2012): Lean Supply Chain and Logistics Management. The McGraw-Hill Companies, 270 p.
- Petrók J. (2007): A Toyota Way. A jármű jövője Járműipari innováció. II. évf. 1–2. sz. pp. 10-15. http://www.sze.hu/~jret/AJJ/AJJ_200712.pdf (Leöltött: 2014.03.12.)
- Dr. Péczely Gy. – Péczely Cs. – Péczely Gy. (2012): Lean3 Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben. A.A Stádium Diagnosztikai és Menedzsment Kft., Szeged, 690 p.
- Rother, M. – Shook, J. (1999): Learning To See. Version 12.. With foreword by Jim Womack, Dan Jones. Lean Enterprise Institute, Cambridge, MA, USA, 112p.

- Russel, R. S. – Taylor III, B. W. (2011): Operations Management. John Wiley & Sons Pte Ltd., Asia, 810 p.
- Schwahofer G. – Kosztolányi J. (2012a): Gyors átállás. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 40 p.
- Schwahofer G. – Kosztolányi J. (2012b): Lean alapok. KAIZEN PRO Kft., Budapest, 40 p.
- Thurman, J. E. – Louzine, A. E. – Kogi, K. (2008): Nagyobb termelékenység, jobb munkahely Gyakorlati ötletek kis és közepes iparvállalatok vezetői számára. DSGI Ergonómiai Mérnöki Iroda Kft., Budapest, 149 p.
- Womack, J. P. – Jones, D. T. (1996): Lean Thinking. Simon & Schuster, New York, 350 p.
- Womack, J. – Womack, J. P. (2011): Gemba Walks foreword by John Shook. Lean Enterprise Institute, MA, USA, 348 p.
- Zubreczki D. (2006): Karcsú gyártás és anyagmozgatás. Logisztika. XI. évf. 2. sz. pp. 40-43.
- 5S – A minőségi munkakörnyezet kialakítása és fenntartása (2007): Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet, Miskolc, 176. p.

Internetes források

- I1. www.lean.org.hu
- I2 <http://hu.wikipedia.org/wiki/Lean>
- I3. www.hajduautort.hu

Egyéb dokumentumok

A vállalat belső adatai, dokumentumai

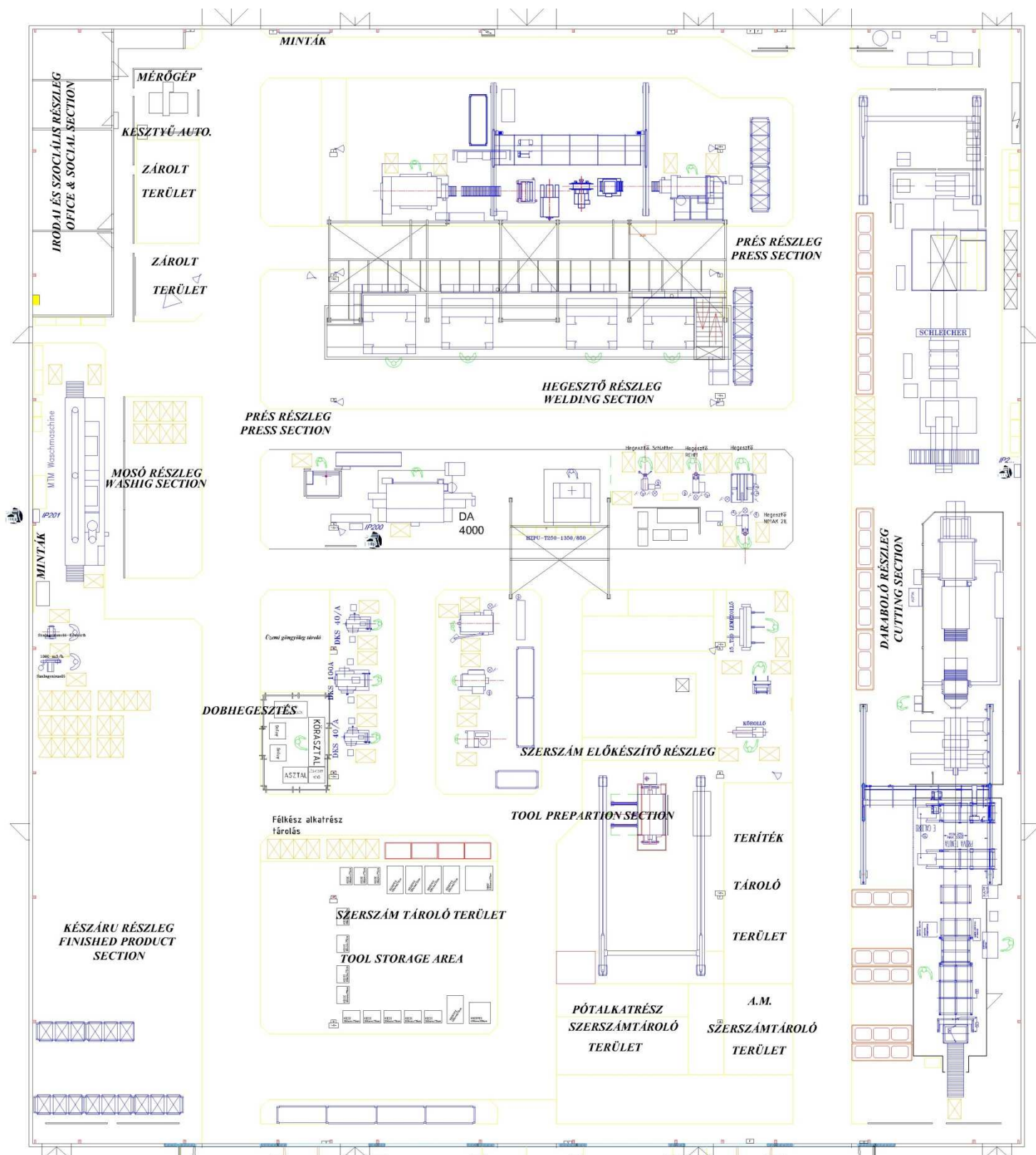
MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET: A LEAN ÁTALAKULÁST ELŐIDÉZŐ KÜLSŐ ÉS BELSŐ TÉNYEZŐK

	Vállalatok													
Külső belső tényezők	Rába	Okin	„A” vállalt	„B” vállalat	„C” vállalat	Esterline Technologies	Harley- Davidson	Boeing	Loctite	Lucas- TVS India	Jaguar Car	„D” vállalat	„E” vállalat	„F” vállalat
Külső tényezők														
Vevői nyomás	X		X	X	X				X	X				
A versenytársak már alkalmazták a lean menedzsmentet	X											X		
Versenytársak jobb teljesítménye		X						X	X	X				
Jelentős (növekvő) verseny az iparágba										X			X	
Piacvesztés							X	X	X					
Növekvő igény a végtermék iránt	X									X				
Belső tényezők														
Előre jelzett kapacitáshiány	X													
Az anyavállalat utasítása – kiválóságra törekvés	X	X	X			X					X			X
Gyenge működési teljesítmény (minőség, szállítás, pontosság, költség)		X	X					X	X	X	X		X	
Csökkenő nyereséghányad			X											
Átalakuló stratégiai pozíció a konszernen belül		X									X			
Vezető(k) elköteleződése a lean menedzsment irányába	X			X	X	X			X	X				
Közvetlenül elérhető lean tapasztalatok (más egységeknél meglévő tudás)						X					X	X		
Menedzseri kivásárlás							X							
Elavult gyártási rendszer								X		X	X			
Túlzott bürokrácia, elavult IT rendszerek								X						
Bonyolult szervezeti megoldások – „terméktulajdonos” hiánya									X					

Forrás: JENEI I. et al., 2011, 24p.

2. MELLÉKLET: ALKATRÉSZ GYÁRTÓ ÜZEM: LAYOUT



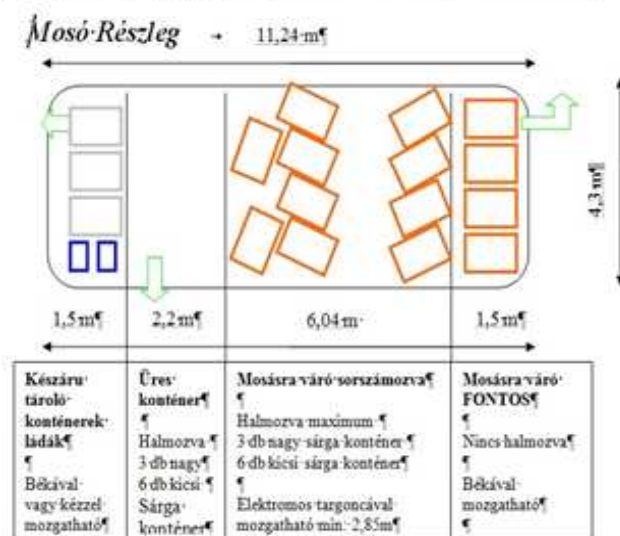
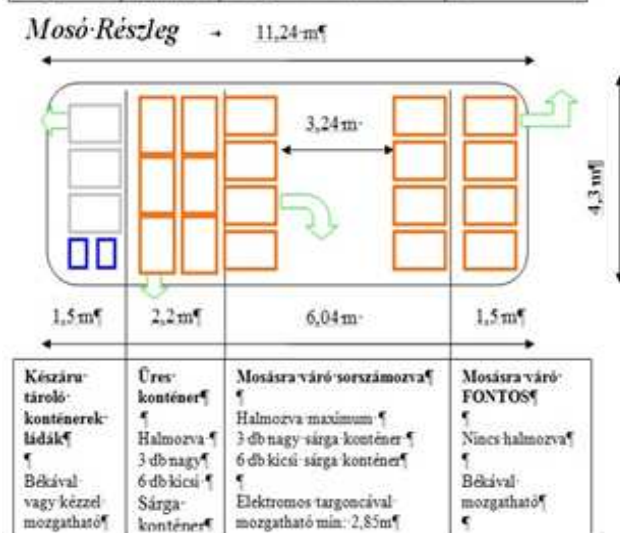
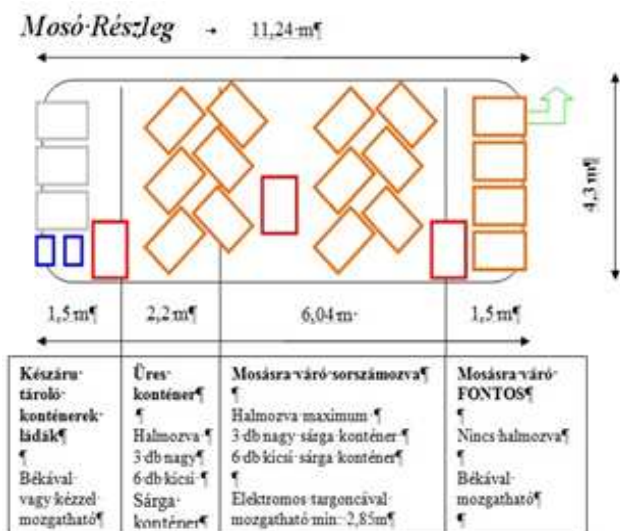
Forrás: A Hajdu Autotechnika belső dokumentuma

3. MELLÉKLET: ZSÍRTALANÍTÓ GÉP MUNKANAP FÉNYKÉPEZÉSÉNEK EREDMÉNYE (2014)

Megnevezés	Folyóidő	Időtartam (perc)
Műszakkezdés	6:00-6:02	2
Mosás	6:02-7:14	72
Üres járat	7:14-7:15	1
Mosás	7:15-7:40	25
Szünet	7:40-8:00	20
Mosás	8:00-8:55	55
Mosás	8:55-9:31	36
Mosás	9:31-9:55	24
Szünet	9:55-10:02	7
Mosás	10:02-10:03	1
Üres járat	10:03-10:06	3
Mosás	10:06-10:30	24
Mosás	10:30-10:52	22
Mosás	10:52-11:18	26
Üres járat (gyártásból várták az anyagot)	11:18-11:22	4
Mosás	11:22-11:55	33
Szünet	11:55-12:00	5
Mosás	12:00-12:09	9
Üres járat	12:09-12:12	3
Mosás	12:12-12:37	25
Üres járat	12:37-12:38	1
Mosás	12:38-13:15	37
Mosás	13:15-13:31	16
Mosás	13:31-13:42	11
Lejelentés	13:42-13:50	8
Takarítás, műszakváltás	13:50-14:00	10
Összesen		480
Szumma		480
Százalék		

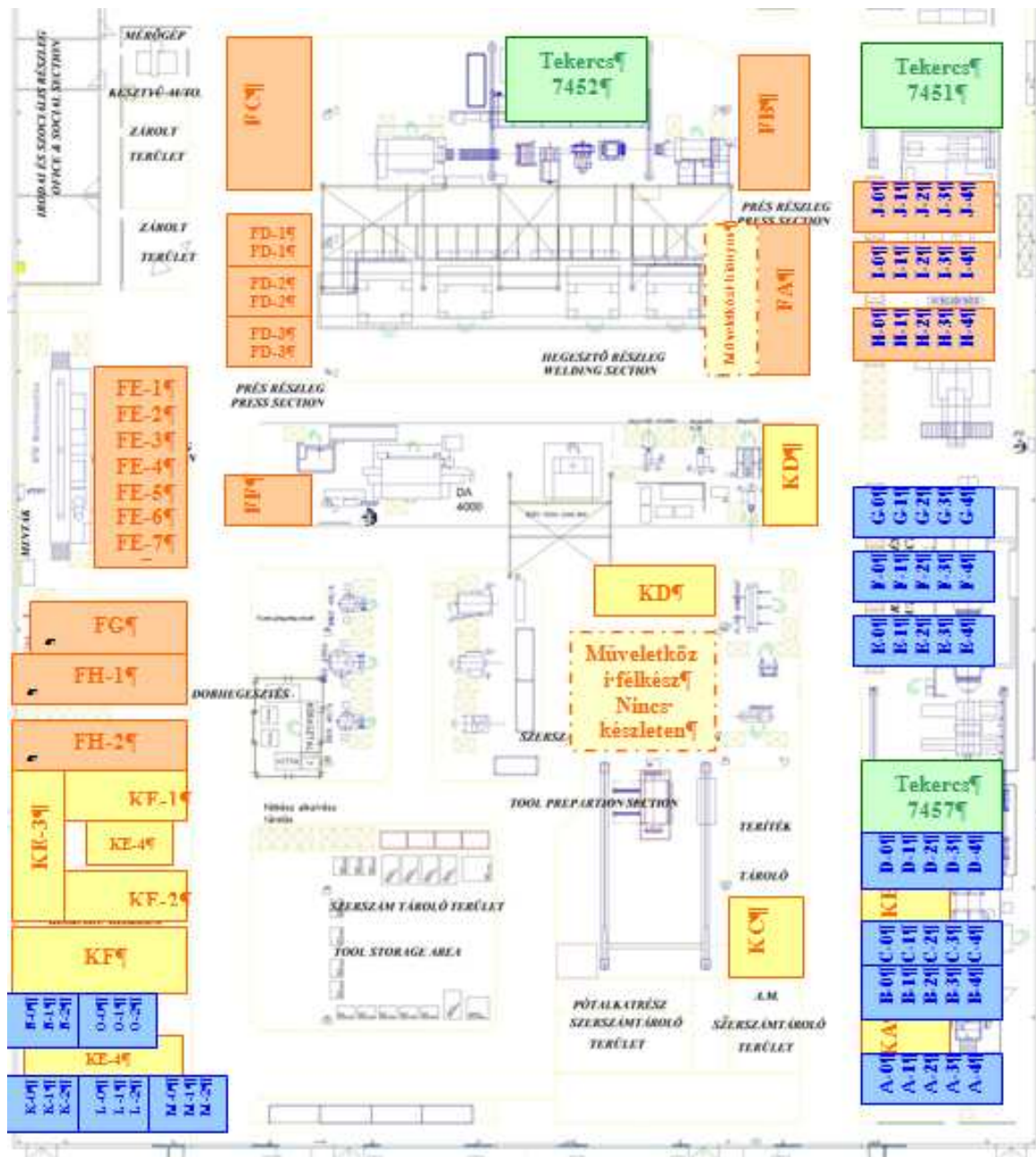
Forrás: Saját szerkesztés/számítás

4. MELLÉKLET: TERÜLET KI HASZNÁLTSÁGI ÖTLETEK: ZSÍRTALANÍTÓ GÉP MOSATLAN FÉLKÉSZ TÁROLÓ TERÜLETE



Forrás: Saját szerkesztés

5. MELLÉKLET: LOKÁCIÓ KIALAKÍTÁSA



Forrás: Saját szerkesztés