

TDK-DOLGOZAT

**Kalász Adrienn
BA**

2012

**KÉSZLETCSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEK A LUK SAVARIA
KFT KUPLUNG ÉS KUPLUNGTÁRCSA TERÜLETÉN**

*Possibilities for stock reduction in LuK Savaria Ltd by areas for
clutches and disks*

Kalász Adrienn

Kézirat lezárva: 2012. november 5.

Tartalomjegyzék

A Schaeffler Csoport és a LuK vállalatai.....	1
A LuK Savaria Kft. bemutatása.....	3
Szervezeti felépítés	5
Témaválasztás indoklása, hipotézis	10
Termékek.....	12
„Ist-Situation” – Aktuális anyagáramlás.....	13
Anyagáramlás – Értékvesztés / Értékteremtés.....	15
Kiszolgáló területek és beszállítók.....	19
„Soll-Situation” – Új koncepció	26
EK2 / KS3 / körasztal.....	26
Kiszolgáló területek / Nyomólap	36
Kiszolgáló területek / PS-PH.....	38
Kiszolgáló területek / külsős anyagok, kis alkatrészek.....	40
A kiszolgáló területek új anyagáramlásának grafikus összefoglalása	43
Összegzés	45
Megjegyzések, javaslatok.....	54
Felhasznált dokumentumok:.....	57
Melléklet	58
Szószedet.....	58
Kuplung és kuplungtárcsa termékek bemutatása.....	59
1994 óta világszerte termelt LuK kuplung (darab).....	64
1994 óta világszerte termelt LuK kuplungtárcsa (darab).....	65

A Schaeffler Csoport és a LuK vállalatai

A Schaeffler Csoport három erős márkát foglal magába: LuK, INA és FAG. Ez a hármas fogat a valódi vevőorientáltságot, innovációs képességet és kiváló minőséget képvisel. Világszerte 65.000 dolgozó, több mint 180 telephelyen dolgozik azon, hogy a Schaeffler Csoport eredményes legyen.

„A Schaeffler-csoport legfontosabb vevője az autóipar, amellyel forgalmának 60%-át bonyolítja le. Az autóipari terület az INA, FAG és LuK márkákkal szinte valamennyi gyártó és fontos beszállító megbízható partnere, és a teljes meghajtás láncra vonatkozó szaktudással rendelkezik: motorokat, futóműveket, váltókat és kiegészítő berendezéseket gyárt személygépjárművekhez és haszongépjárművekhez.

A Schaeffler-csoport ipari területe az INA és a FAG kb. 40.000 darab, sorozatgyártásban készített katalógustermékével rendelkezik, amellyel 60 ipari ágazat alkalmazásai fedhetők le – ez szokatlanul széles termékportfóliót jelent.”¹

1. ábra: a Schaeffler csoport²



A Schaeffler Csoport története egészen az 1920-as évekig nyúlik vissza, és napjainkban is folyamatosan változik, nő, fejleszt a cég – ahogy ezt a piaci

¹ <http://www.luk.hu/content.schaeffler.hu/hu/branches/index.jsp> (2012.09.09. 15:08)

² <http://www.schaeffler.hu/content.schaeffler.hu/hu/company/schaeffler-group/schaeffler-group.jsp> (2012. 09. 09. 14:47)

körülmények kívánják. Ez az innovációs képesség az egyik fontos tényező abban, hogy a vállalat a mai napig sikeresen létezik.

2. ábra: 1965 A LuK alapítása Bühlben.³



A németországi Baden-Württemberg tartománybeli Bühl városában, a Fekete-erdő lábánál található a LuK cégcsoport székhelye. A mozaikszó a „Lamellen und Kupplungsbau” (lamella és tengelykapcsoló gyártás) kifejezések rövidítése. Világszerte minden negyedik autó LuK tengelykapcsolóval felszerelve gurul le a gyártószalagról. A LuK neve 40 éve egyet jelent a lendülettel, a fokozott vevőorientáltsággal. Ezek a tulajdonságok az autóipar egyik nemzetközileg legkeresettebb partnerévé avatták.

Napjainkban a vállalat több mint 18 székhelyen, köztük Németországban, Franciaországban, Brazíliában, Nagy-Britanniában, Indiában, Mexikóban, Dél-Afrikában, Magyarországon és az USA-ban termel. 2006-tól a cég Kínában is képviselteti magát.

³

http://www.schaeffler.hu/content.schaeffler.hu/hu/company/history/from_1920_to_1969/history_1_920_to_1969.jsp

(2012. 09. 09. 14:55)

3. ábra: A LuK csoport tagjai ⁴



A LuK Savaria Kft. bemutatása

A bühli Lamellen- und Kupplungsbau GmbH 1996-ban úgy döntött, hogy Szombathelyre telepíti magyarországi leányvállalatát.

A város kedvező földrajzi elhelyezkedése és a vasúti, közúti hálózatok jó szállítási útvonalakat és logisztikai előnyt jelentenek a beruházóknak. Az Európai Unió tagjaként Magyarország, valamint Szombathely kedvező lehetőséget biztosít a keleti és nyugati piacokkal való kapcsolatfelvételre. A LuK stratégiai között szerepel, hogy leányvállalataikat az autógyárak közelébe próbálják telepíteni – így Szombathelyt tekintve Győr, Szentgotthárd valamint Ausztria és Németország közelsége döntő szerepet játszott.

⁴ Sziklai Luca: Teljesítmény-értékelés a LuK Savaria Kft.nél (Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi kar) M. Sc. szakdolgozat (bizalmas); Budapest – 2010. 21.p.



4. ábra: A LuK Savaria Kft. telephelye⁵

„A Luk Savaria Kft. történetének és fejlődésének főbb szakaszai:

1996. május: A LuK GmbH megalapította a Luk Savaria Kft.-t Szombathelyen.

1997. január: Az alapkőletételt követően elkezdődött az első csarnok építése.

1997. november: Megérkeztek az első gépek.

1997. év vége: A 7.500 m²-es csarnokban, 2 gyártósorral megindult a termelés az új, legmodernebb technikával felszerelt szombathelyi gyárban.

2000: Megkezdődött a csarnok bővítése.

2003. nyár: Átadták a második üzemcsarnokot, ahol a forgácsolási, hőkezelési és sajtolási munkák zajlanak.

2006: Megkezdődött a 2. csarnok bővítése.

2008: Megkezdődött a 3. csarnok építése, ahol további gyártósorok kerültek üzembe helyezésbe.”⁶

⁵ Sziklai Luca: Teljesítmény-értékelés a LuK Savaria Kft.nél (Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi kar) M. Sc. szakdolgozat (bizalmas); Budapest – 2010. 22.p.

⁶ Sziklai Luca: Teljesítmény-értékelés a LuK Savaria Kft.nél (Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi kar) M. Sc. szakdolgozat (bizalmas); Budapest – 2010. 22-23.p



Szervezeti felépítés

- kéttömegű lendítőkerék (ZMS) és ívrugó (BF) gyártásvezetés
- kuplung (KD) és kuplungtárcsa (KS) gyártásvezetés
- forgácsolás (PZ) gyártásvezetés
- sajtolás (PS) és hőkezelés (PH) gyártásvezetés
- műszaki szolgáltatás
- logisztika
- minőségbiztosítás
- beszerzés
- adatfeldolgozás
- pénzügyi-, számviteli-, és kontrolling osztály
- személyügyi osztály

Mindezen egységek legfelsőbb irányítását az ügyvezető igazgató látja el.

Dolgozatomban egyes részlegek és termékek nevét a német rövidítésük szerint fogom használni. Ezek összefoglalása, magyarázata a szószeretben található.

⁷ MOVE Führungskräfte Workshop LuK Savaria 16-20.04.2012 – Michael Reinig prezentációjának része

A kuplung és kuplungtárcsa terület produktív részlege úgynevezett szektorokból épül fel.

Minden csoport a szektorvezető irányítása alá tartozik, akik a területvezetőnek jelentenek.

A diszpozíció és a gyártástervezés a területvezető alá tartozik, nem az egyes szektorokhoz, és nem a logisztikához. Ennek oka a vállalatirányítási rendszer tervezési és anyagrendelési logikája, valamint az igény a vevők rugalmas és pontos kiszolgálására, és a készletek, valamint az anyagáramlás egyszerűbb nyomon követése.

A gyártástervezők feladata az úgynevezett „finom tervezés” (Feinplanung). A termék jellegétől függően 3-5-8 napos horizonton belül egy optimális gyártási sorrend meghatározása, a kapacitások, a nyersanyagellátás, a vevői igények és a társterületek információi alapján.

A KD/KS gyártástervezés magában foglalja a készre szerelő szalagokat és a hozzájuk tartozó előszereléseket. Például tányérrugó előszerelést, nyomólap előszerelést, karikafűzést. Ezek a melléktevékenységek – bár néhány esetben nem is konkrét gépről van szó, hanem úgy nevezett „kézi munkahelyről” – is a szalagok igényeit szolgálják ki, és tervezés szempontjából is relevánsak, vagyis a gyártástervezőnek az előszerelő gépek és munkahelyek rendelkezésre állását is figyelembe kell vennie a főszalag tervezésekor. Az előszerelt termékek az esetek döntő többségében külön anyagszámot kapnak, és túltermelés illetve előre gyártás esetén beraktározandóak.

A diszponensek feladata az operatív vevői igények nyomon követése, a rendszerben való leképzése, és a nyersanyagok rendelkezésre állásának biztosítása. A nyersanyagok rendelése az SAP-ban történik, csakúgy mint tervezés és a vevői igények könyvelése. A nyersanyagokat automatikusan rendeli az SAP, természetesen meghatározott paraméterek figyelembe vételével. A rendelési tételek automatikus létrehozása összefügg az adott gép/gépek kapacitás beállításával, az így keletkezett rendelkezésre álló kapacitással, a tervezett

termékek tervezési tétel nagyságával (Losgrösse), a beszállító rendszerben beállított szállítási idejével, és természetesen a vevői igényekkel.

A diszponensek feladata az SAP által generált rendelések kezelése és felülvizsgálása, az esetleges rendszer által javasolt rendelések javítása, korrigálása a vevői igények figyelembevételével.

Az SAP nagy segítséget nyújt a lehívások, megrendelések kezelésében. A cél a vevők különböző igényeinek magas színvonalú kiszolgálása, ezért a késztermékek kiszállítása illetve a megrendelések kezelése is vevőorientált. A Volkswagen csoport egy fajta szállítási megrendelést küld, melyet hetente frissít. A kiszállítandó tételeket az első két hétben napi szintre bontja, így adva előrejelzést a ténylegesen kiszállítandó mennyiségről.

A Toyota más módszerrel küldi lehívásait, itt két megrendeléssel kell dolgoznia a diszponensnek:

- előrejelzés
- „finom” megrendelés

Az előrejelzésben heti bontásban jelennek meg a még csak tervnek tekintendő mennyiségek, melyeket aztán naponta küldött úgynevezett „manifest”-ekkel tesz konkréttá a vevő. A manifest tartalmazza a kiszállítás pontos idejét és a pontos darabszámot. Minden manifest-hez konkrét anyag és meghatározott mennyiség tartozik, melyektől eltérni nem lehet – ez büntetést és pontlevonást von maga után.

A PSA hasonló módon küldi megrendeléseit, mint a Toyota, itt viszont minden egyes tartóhoz egy meghatározott szám tartozik, így biztosítják, hogy adott napon, csak adott mennyiségű tartót visznek el. Ezek az úgynevezett kanban számok szerepelnek a megrendelésben, és eltérés esetén gondot okoz a tartók beérkeztetése a PSA-nál. Vagyis ebben az esetben is teljes mértékben követni kell a vevők előírásait, és megrendelési tételeit.

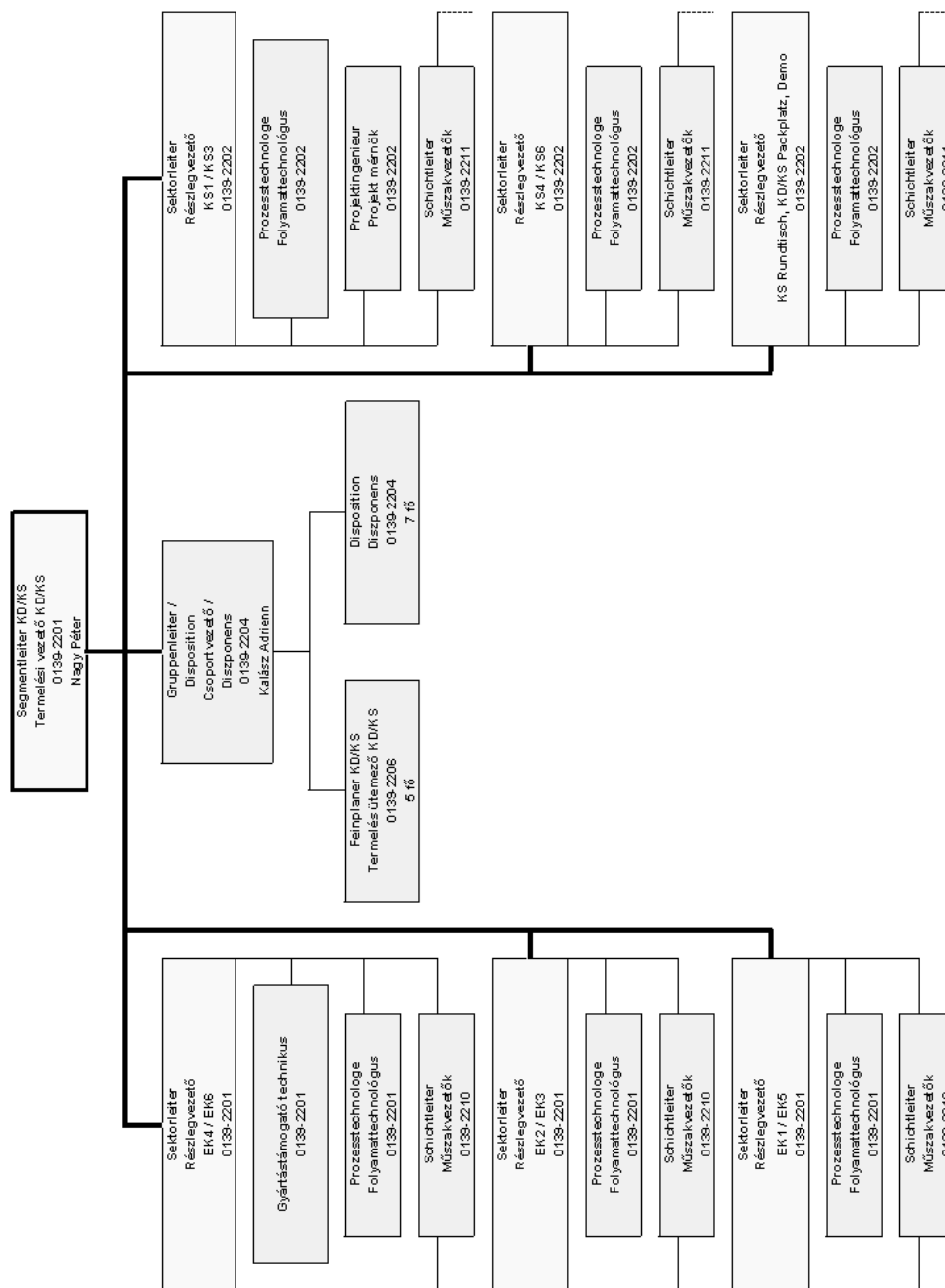
A mellékelt ábra mutatja a LuK Savaria Kft. vevői eloszlását világszerte:



⁸ MOVE Führungskräfte Workshop LuK Savaria 16-20.04.2012 – Michael Reinig präsentációjának része

A tervezési és rendelési rendszer összefüggései miatt, és az információáramlás megkönnyítése érdekében a tervezés és a diszpozíció egy csoportot alkot.

A terület szervezeti felépítésének részlete (a termelési szektorokra és a diszpozícióra/gyártástervezésre egyszerűsítve) lent található.



Témaválasztás indoklása, hipotézis

A kuplung és kuplungtárcsa terület készletcsökkentési lehetőségei a napi munkám során is foglalkoztatnak, így a témaválasztást az élet szülte.

2004 augusztusa óta dolgozom a LuK Savaria Kft-nél. Három évig diszponens munkakörben tevékenykedtem, mely során a vevői lehívások kezelése (Audi, BMW, Daimler – akkor még Daimlerchrysler), majd később az adott termékekhez tartozó nyersanyagok operatív beszerzése volt a feladatom.

2007-ben a diszpozíciós csoport több részre oszlott, és a termékvonalak irányítása alá került. Így jött létre – részben – a fentiekben már látott szervezeti felépítés. Munkatapasztalatom és eredményeim alapján a kuplung és kuplungtárcsa diszpozíciós csoport vezetője lettem, és a termelésvezetőnek tartozom jelentési kötelezettséggel.

2012 februárjától elsőként a gyárban, kísérleti jelleggel a diszpozíciós csoport és a gyártástervezés egy területet alkot – mára már a fél éves próbának szánt időszak lezárult, így lett a két csoportból egy terület.

Tanulmányaimat támogatja Herr Reinig ügyvezető igazgató és Nagy Péter termelési vezető, így segítségükkel készült ez a dolgozat is.

Hipotézis:

- megfelelő szervezési intézkedésekkel a készlet csökkenthető
- a készletcsökkentési lehetőségek egyik módszere a termelésszinkronizálás

2012. 16. hetében részt vettem a LuK Savariában rendezett „**MOVE Führungskräfte-Workshop**” című rendezvényen. A workshop célja a készletek csökkentése az anyagáramlás felmérésével és új ötletek bevezetésével. A rendezvényen a Schaeffler csoport több tagja is részt vett, így egy nemzetközi ötletbörze színtere lett a LuK Savaria KD és KS területe, valamint a kiszolgáló területei.

A workshopon a területek képviselőit több csoportba osztotta a moderátor, így a Wertstrom, vagyis értékáramlás csoportba kerültem.

Team-Zusammensetzung

Das Team besteht aus 19 Mitarbeitern

SCHAEFFLER GRUPPE

Foto der Teilnehmer	Teilnehmer
	<i>Teilprojektleiter:</i> Hr. Kraus Lt Operations UB Getriebe
	<i>Teilnehmer:</i> Hr. Schmitt MOVE Manager Lineartechnik Hr. Biereth MOVE Trainer GB LuK Hr. Then MOVE Manager GB LuK Hr. Gaspar PVZ SSH Hr. Häßlein MOVE Office Hr. Nagy Produktion KD/KS Hr. Mor MOVE Trainer SSH Hr. Halasz Fert.strg. APL SSH Hr. Varga Skt. Ltg Zersp. SSH Fr. Kalasz KD/KS Dispo SSH Hr. Bussmann SCM Bühl Hr. Tollas Sektorleiter SSH Hr. Hemmert Stanzerei Bühl Hr. Tarnoki MOVE Trainer SSH Hr. Laszlo Stanzerei SSH Hr. Szilagyi Skt. Ltg. KS-Montage Fr. Varga Dispo Stanzerei / Härtere
	<i>Moderation:</i> Hr. Dr. Rüstig MOVE Office HZA

9

Dolgozatomban az ezen a workshopon kidolgozott néhány ötletet és az ötletek megvalósítási lehetőségeit vizsgálom meg és mutatom be.

⁹ http://emea.luk.com/Szombathely/AL-SSH-PT\700_FK_Workshop_LuKSavaria belső hálózaton elérhető prezentáció része. (2012.10.27. 16:50)

Termékek

Technikailag a következő kuplungokat és tárcsákat különböztetjük meg:

Kuplungok:¹⁰

- SAC-KD I, II, III
- BOLZEN-KD
- BOLO-KD
- RIBOLO-KD
- HAKEN-KD
- ZWEI-SCHEIBEN-KD
- FIAT-DK

Kuplungtárcsák:¹¹

- merev tárcsa (Starre Scheibe)
- rugós tárcsa (Gedämpfte Scheibe)

A fenti termékpaletta előállítására 8 KD szalag áll rendelkezésre:

1 konvencionális szalag

5 szalag SAC kuplungok számára

1 szalag a kéttárcsás kuplungoknak

1 szalag a Fiat duplakuplungnak

6 szalag szolgálja ki a tárcsa (KS) igényeket, melyekből egy merev illetve öt szalag merev és rugós tárcsák gyártására is alkalmas.

A kuplungtárcsa lehet a kuplung alkatrésze, ám önálló termékként is értékesítésre kerül, ahogyan a kuplungok egy részét tárcsa nélkül is értékesítik.

¹⁰ Illusztráció a különböző típusú termékekről a mellékletben található

¹¹ Illusztráció a különböző típusú termékekről a mellékletben található

„Ist-Situation” – Aktuális anyagáramlás¹²

A fent említett termékeket a következő formákban szállítja illetve értékesíti a cég:

- KD-nak nevezzük azt a kuplungszerkezetet, amely az EK soron készül.
- KS-nek nevezzük azt a kuplungtárcsát, amely a KS sorok készül.
- KD-Set-nek nevezzük a KD és KS párosítását, mely az EK soron készül, és a KS a szett alkotórésze, a darablista egy eleme. A párosítás történhet egyszerűen összecsomagolással, mely során a két termék összemérése nem szükséges, valamint a KD gyártósoron történő összepárosítással, ahol a KD és KS összemérése szükséges.

Vagyis a kuplungot és kuplungtárcsákat három terméknek tekinthetjük:

- kuplung (KD)
- tárcsa (KS)
- kuplungszett (KD-Set)

A cég termékspektruma meglehetősen nagy, több mint 200 különböző típust gyárt, melyek közül természetesen vannak nagy szériás darabok, illetve „ritka” típusok, melyek a pótalkatrész ellátás igényeit elégítik ki, és akár évente csak egyszer kerülnek a gyártósorra.

A fenti két, illetve három termék további variációkban is értékesítésre kerül:

- KD-Set és csillapítódarab → Schaeffler csoporton belül értékesítik
- KD-Set csillapítódarabbal és csapággyal → javítókészletként értékesítik
- kéttárcsás kuplungként értékesítik (KD + 2 db tárcsa)
- duplakuplungként értékesítik (2-2 kuplung és tárcsa)

A speciális termékek külön gyártószalagon készülnek (a kéttárcsás- és a duplakuplungok számára termék specifikus szalagok állnak rendelkezésre.)

¹² Az aktuális állapot a 2012. 16. hetében megrendezett workshop ideje alatti általános állapot, mely utána több változáson esett át.

A folyamat egyszerűbb és érthetőbb szemléltetése miatt csupán három gyártóegység anyagáramlását és készletcsökkentési lehetőségeit vizsgálom meg.

Ez a három egység:

- EK 2 (0522)
- KS 3 (0503)
- körasztal (0572)

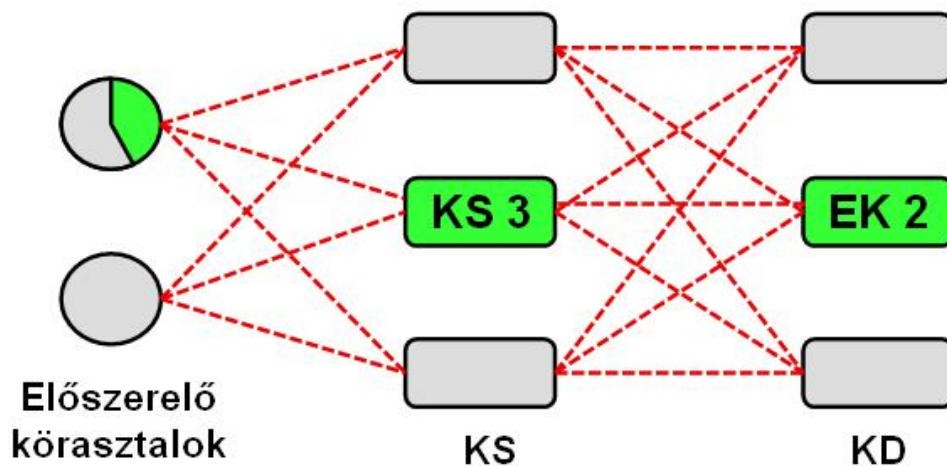
Ez a két EK és a KS szalag teljesen megfelel a szemléltetéshez szükséges kritériumoknak, mivel a KS szalag külön, tárcsaként értékesített terméket is gyárt, illetve kiszolgálja az EK szalagokat, illetve az EK szalagon is vannak kuplungként értékesítendő termékek, és tárcsával párosított termékek is. Vagyis a két szalagról KD, KS és KD-Set kerül kiszállításra.

Anyagáramlás röviden:

körasztal → KS → EK

A lenti ábra azt szemlélteti, hogy mindkét körasztal gyárt több KS gyártósorra előszerelést, a KS szalagok is több EK szalagot szolgálnak ki, és az EK szalagokat is több KS szalag szolgálja ki tárcsával.

Továbbá figyelembe kell vennünk, hogy a KS gyártószalagról is kerülnek le termékek, melyek nem kerülnek az EK-ra, hanem már késztermékként kiszállíthatóak, továbbá az EK-n is vannak termékek, melyek gyártása tárcsa nélkül történik, és a KD-t önmagában értékesítik.



Több szalag között is „átjárhatóság” figyelhető meg. Nemcsak a kiszolgálás történhet több szalagról, de a késztermékek is áttelepíthetők egyik szalagról a másikra, illetve akár párhuzamos gyártásuk is megvalósulhat. Ez még bonyolultabbá teszi a láncolatot.

Anyagáramlás – Értékvesztés / Értékteremtés

A következő ábra szemlélteti az egyik jelenleg leghosszabb folyamatot, hogyan válik a beérkezett nyersanyagból késztermék.

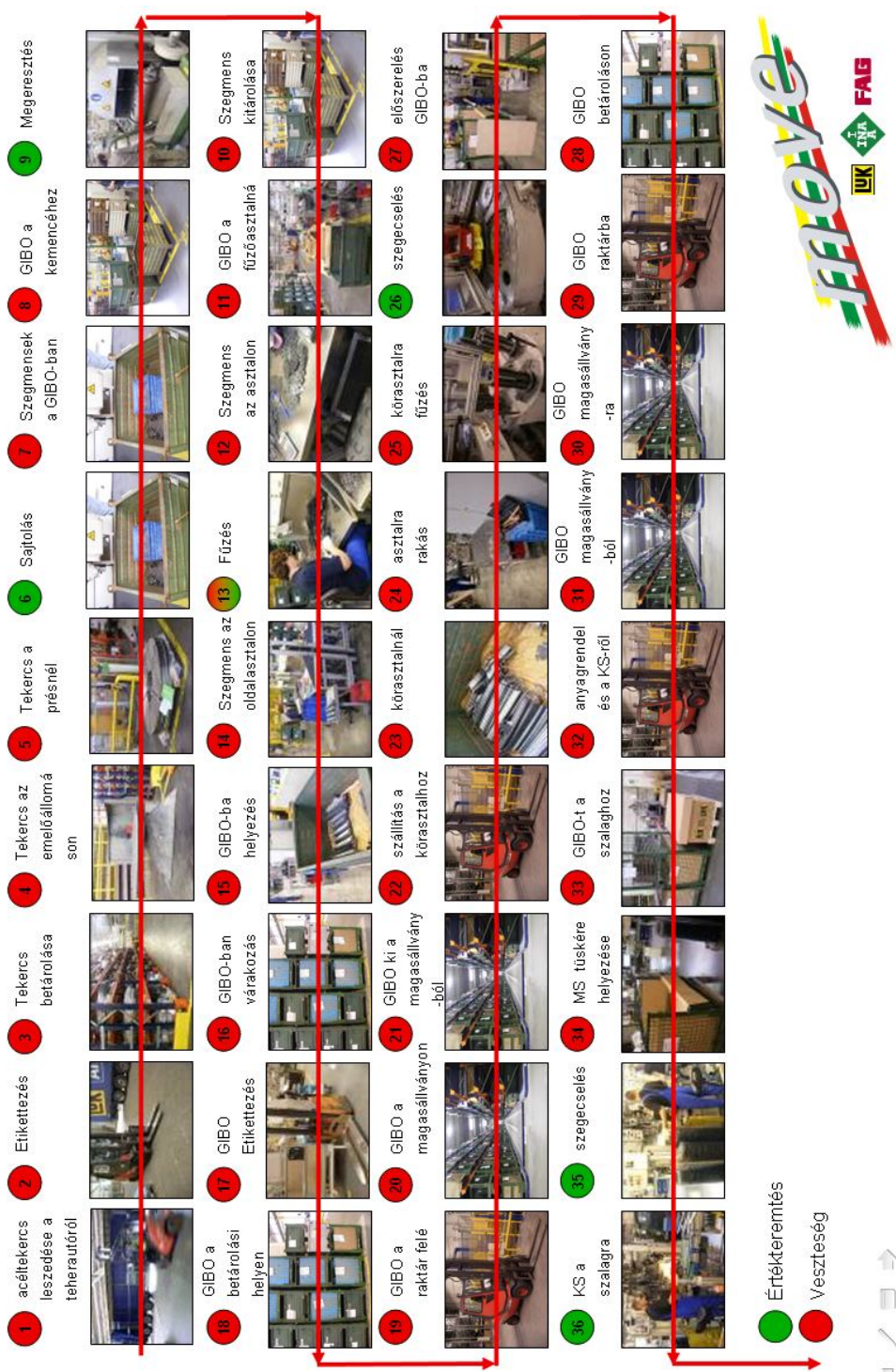
A darablistát tekintve:

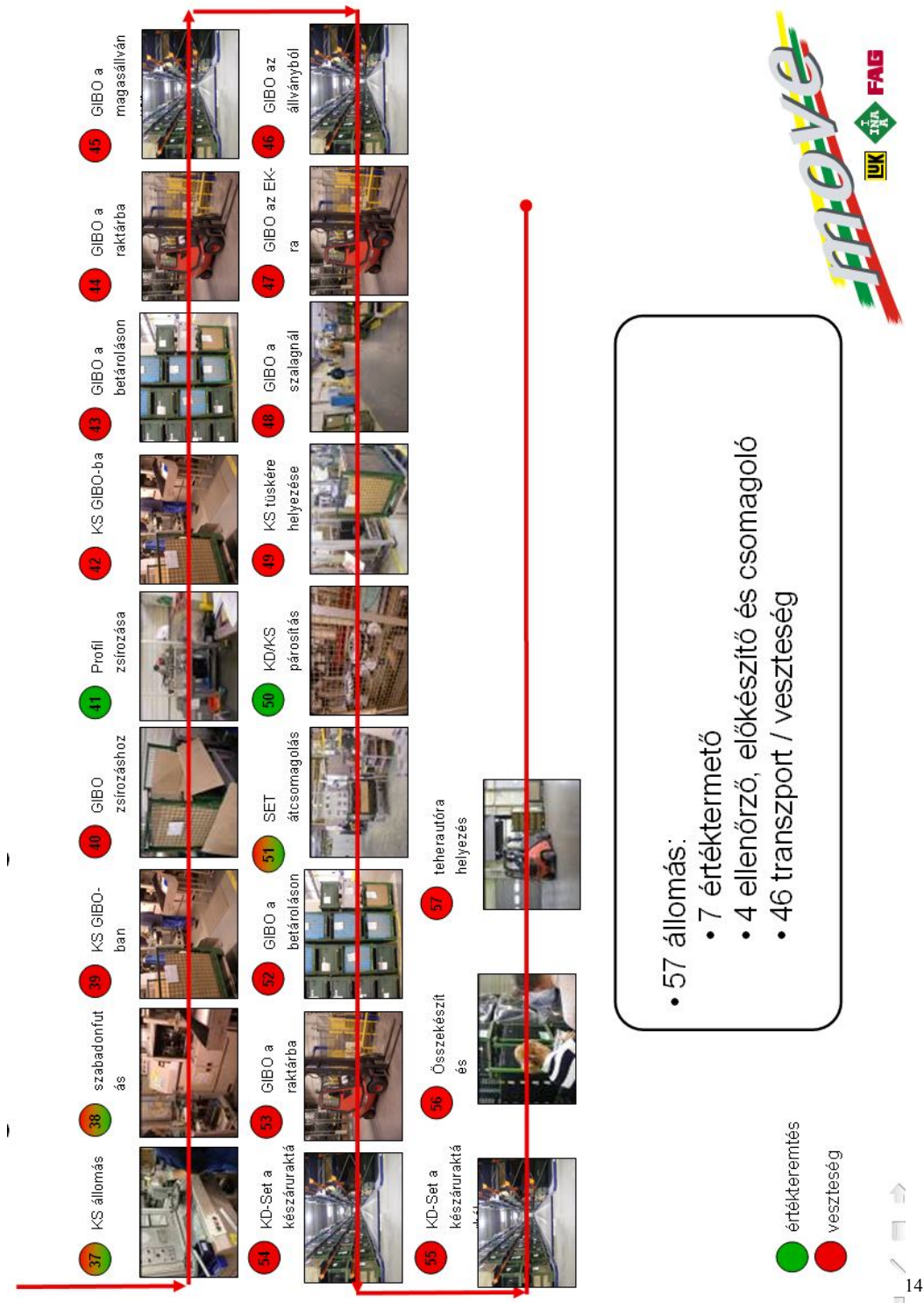
acél

- szegmens (több munkafolyamatot ölel magában a gyártása)
- előszerelés
- kuplungtárcsa
- kuplungszett
- kiszállítás

A pirossal jelölt folyamatok jelentik azokat a tevékenységeket, melyek veszteségnek számítanak, mert értékteremtés nem történik, a zölddel jelölt folyamatok pedig a termelést, értékteremtést ábrázolják.

A cél a lehető legtöbb „piros” folyamat „zölddé” alakítása, illetve a „pirosak” elhagyása, csökkentése.





¹³ Az ábra a 2009. 42-43. hetében megrendezésre került LuK MOVE workshopon készült képek felhasználásával készült. A munkafolyamatok a vizsgált időszak alatt megegyeztek az ábrázolttal.

Ha a szegmens előállításától el is tekintünk, és csak az előszerelést, a KS-t és a KD-t nézzük, akkor is több felesleges raktármozgást fedezhetünk fel.

- előszerelés etikettezése után betárolás a magas állványba
- igény / megrendelés esetén kitárolás a KS sorhoz
- a maradék előszerelés visszatárolása
- a kész KS betárolása magas állványba
- igény / megrendelés esetén a KS kitárolása az EK sorhoz
- maradék KS visszatárolása a magas állványba
- KD betárolása a készáruraktárba
- kiszállítás előtt készáru összekészítés

Az előszerelés és a KS kétszer-háromszor is megteszi ugyanazt az utat, mielőtt a végleges felhasználásra sor kerülne.

Ez veszteséget jelent, mivel növeli a raktárkészletet, felesleges áruforgalmat generál a szalagok és a raktár között, és növeli az átfutási időt a nyersanyagtól a késztermékig.

Az anyagok áramlása összefügg az úgynevezett gyártási megbízásokkal, melyeket a gyártástervezők tesznek „szabaddá”, vagyis „gyárthatóvá” a termelés számára. Ezekre a megbízásokra a termelősor „rájelentkezik”, így igényt, jelet generál a raktár felé, aki a megbízáshoz rendelt anyagokat előkészíti a sorhoz, miközben az előző megbízás anyagait visszatárolja a raktárba, magas állványba.

Az előszerelést, KS-t és KD-t három soron gyártják, ezért a tervezésért is három gyártástervező felel. A tervező feladata a fölötte levő szint kiszolgálása, ám emellett a tervező igyekszik egy szerelés szempontjából optimális sorrendet kialakítani a tervezésben.

A termékek között vannak hasonlóan felépülő típusok, és az egyes típusok úgynevezett családot alkotnak. Egy családnak azonos, illetve majdnem azonos a

¹⁴ Az ábra a 2009. 42-43. hetében megrendezésre került LuK MOVE workshopon készült képek felhasználásával készült. A munkafolyamat a vizsgált időszak alatt megegyeztek az ábrázolttal.

gyártószalagon a szerszámzata. A tervező célja az anyagellátás biztosítása mellett a termelékenység tervezés általi növelése, vagyis minél kevesebb átszerelés tervezése, illetve optimális szerelési sorrend kialakítása a tervezésben. Ezáltal csökken a szerelési idő, növekszik a darabszám, vagyis nő a termelékenység.

Mindezek a tényezők azonban növelhetik a köztes készletek nagyságát, illetve növelik a termék átfutási idejét. Így előfordulhat, hogy egy-egy előszerelés és tárcsa néhány napot, vagy akár egy hetet is a raktárban tölt, mielőtt a készre szerelésre sor kerülne, vagyis mielőtt KD-Set lenne belőle.

Kiszolgáló területek és beszállítók

A kuplung és kuplungtárcsa szalagok nyersanyagellátása több úton valósul meg.

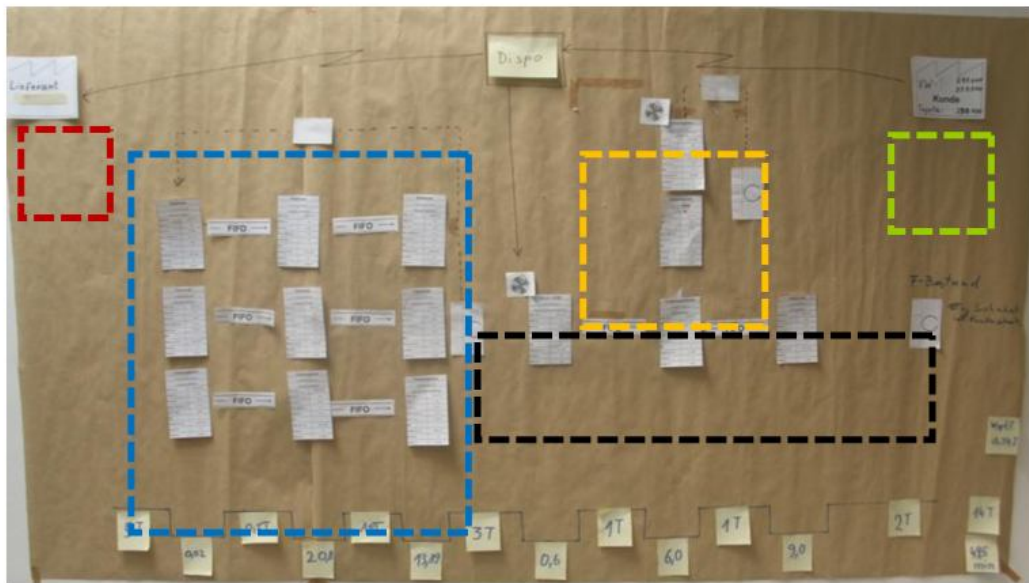
- külső beszerzés
- anyacégtől, vagy más „intercompany” cégtől való beszerzés
- előszerelés saját területen
- kettes csarnok termékei

A kettes csarnok termékei között megkülönböztetünk forgácsolt és sajtolat/hőkezelt termékeket. Ezek termelése, gyártástervezése és diszpozíciója a KD/KS területhez hasonlóan történik. A területek gyártástervezői az EK illetve KS igények alapján betervezik saját termékeiket az adott gyártósorokra, figyelembe véve a terület anyagellátását, melyről a terület diszponensei gondoskodnak.

Szűk keresztmetszet esetén a gyártástervezők egyeztetnek a gyárthatóságról, illetve értesítik a vevői diszponenseket az esetleges nehézségek esetén.

Műhelytermelés formájában zajlik a gyártás, az elkészült termékek készülségi fokuktól függően a felhasználásig a raktárban, illetve a magas állványon „pihennek”. Mindhárom (PZ, PS, PH)¹⁵ terület figyelembe veszi a tervezésnél a saját optimális gyártási mennyiségét, az optimális gyártási sorrend kialakításával.

¹⁵ Forgácsolás, sajtolás, hőkezelés - lásd szószerdet



Sajtolás / Hőkezelés

Forgácsolás

nyersanyagigény

készreszerelés

Vevő

16

A kiszolgáló területeken is több lehetőség van adott termék gyártására, így például egy EK szalag ugyanazon nyomólapot több forgácsoló gépről is kaphatja. A tervezhetőség e fajta rugalmassága egy bizonyos fokon túl átláthatatlanná teszi a termék-hozzárendelést.

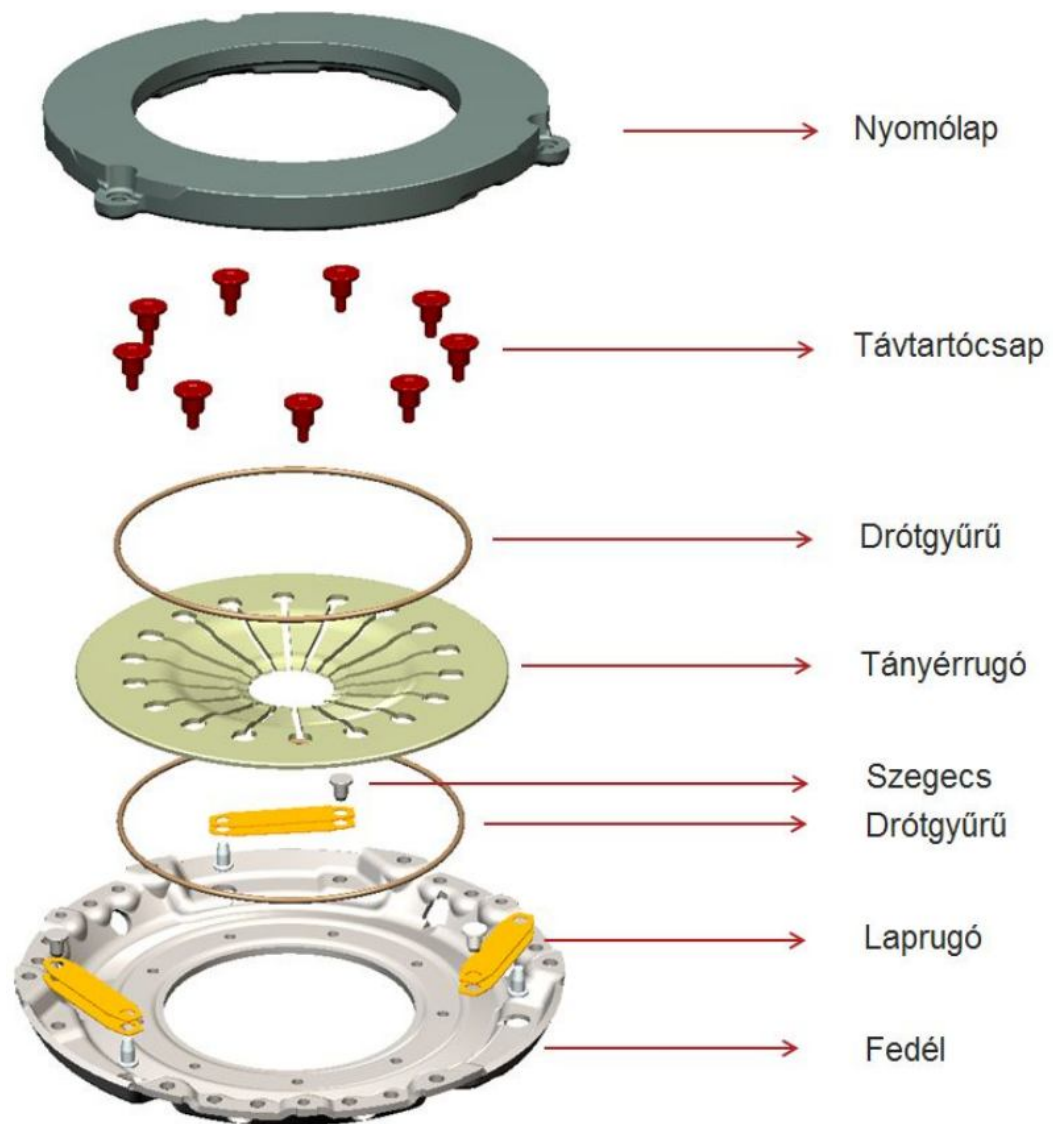
Egy adott készterméket vizsgálva a lehetséges anyagáramlási útvonalak akár harminc fölött is lehetnek, ha a terméket két EK szalag, 3 KS szalag, 2 körasztal és 3 forgácsoló gép is tudja gyártani.

Minden gépet és előszerelő munkahelyet gyártástervező tervez, területenként eltérnek az optimális gyártási mennyiségek, és esetenként más az optimális gyártási sorrend.

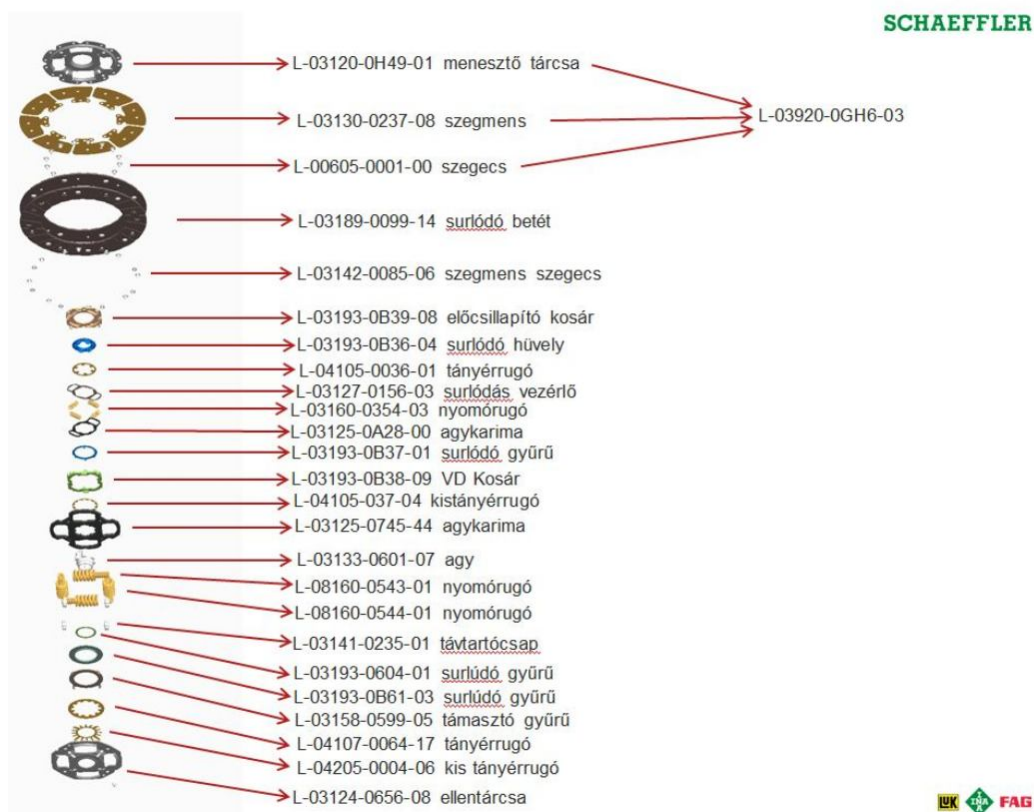
Ennek eredménye a folyamat egyes lépései között kialakuló készletek.

¹⁶ A 2012. 16. heti MOVE workshop anyagának része az ábra.

Robbantott ábra a VW 1 KD-ról:



Robbantott ábra a VW 1 és VW 2 tárcsájáról:



A kettes csarnokban gyártott nyersanyagok a felhasználásuk előtt hosszú utat tesznek meg, míg a gyártósorra kerülnek.

Komponens	1-es csarnok	2-es csarnok
kis tányérrugó (KS)	90 m	140 m
laprugó (KD)	95 m	190 m
tányérrugó (KD)	80 m	80 m
szegmens (KS)	30 m	215 m
nyomólap (KD)	50 m	215 m
előszerelés (KS)	45 m	
tárcsa (KD)	60 m	
KD-Set	145 m	

17

¹⁷ Az adatok a 2012. 16. heti LuK Savaria MOVE Führungskräfte WS mérési eredményei

A körasztaltól még → KS→ EK sorokig meg kell tennie az utat, míg késztermékként kiszállításra kerül.

A termékek sokfélesége tovább növeli az átszerelések, a transzport utak és a lehetséges készletek számát.

Feltevés, hogy egy nagy szériás gyártószalag létrehozásával, egyértelmű anyag- és géphozzárendeléssel (alternatív gépek kizárva) a köztes készletek csökkenthetőek.

A fenti darablista alapján a következő szinteken történik gyártástervezés az egyes területeken, vagyis halmozódhat fel készlet (minden érintett típus tartalmazza ezeket a komponens-típusokat, anyagszámuk tér el):

PZ – Forgácsolás:

L-01102-0513-00 - nyomólap

PS/PH – Sajtolás, hőkezelés

L-01119-0146-00 – laprugó

L-04121-0G27-03 – tányérrugó

L-04205-0004-06 – kis tányérrugó

L-04105-0036-01– kis tányérrugó

L-04105-0037-04– kis tányérrugó

L-03130-0237-08 – szegmens

KS:

L-03920-0GH6-03 – előszerelés (körasztal)

A készletek halmozódása a gyártás szinkronizátlansága miatt nagy helyigénnyel is jár.

Példa:

fűzött szegmens



18

előszerelem a körasztalnál



19

tárcsa az EK szalagnál



20

Ha a KS területen keletkező köztes készletekre szűkítjük az anyaghalmozást, akkor megállapítható, hogy készletek keletkezhetnek az eltérő gyártási

¹⁸ A kép a LuK Savaria sajtolás területén készült 2012 szeptemberében.

¹⁹ A kép a LuK Savaria KS területén készült 2012 áprilisában.

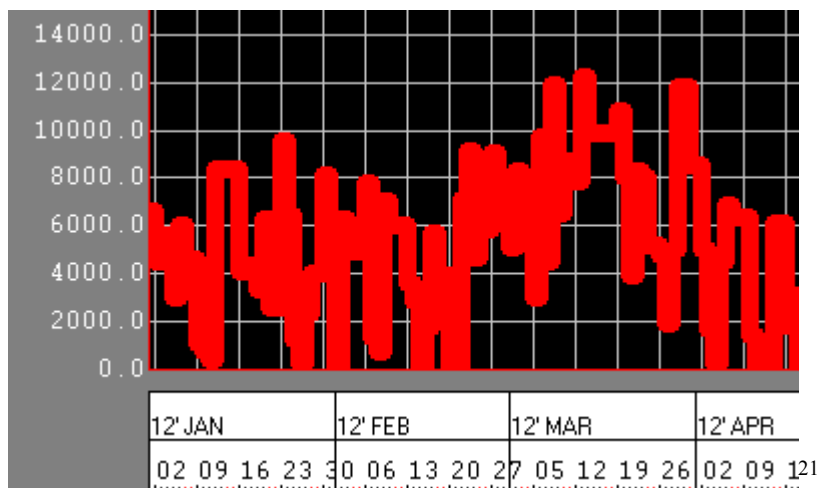
²⁰ A kép a LuK Savaria sajtolás területén készült 2012 szeptemberében.

menntiségek miatt, túlermelés miatt (például több tárcsa készül, mint amennyi KD-Set gyártható), illetve az optimális szerelési sorrend elérése miatt.

Etikettezett és betárolt, vagyis raktározott termékek lehetnek (a VW1 és VW2 típust tekintve példaként):

- L-03920-0GH6-03
- L-03023-0G52-01

Az előszerelés raktárkészlet alakulásának ábrája 2012 januártól 2012 április közepéig darabszámban:



A fenti ábrát nézve megállapítható, hogy az előszerelés és a tárcsa gyártásának jobb összehangolásával jelentős készletcsökkentés lenne elérhető.

Amennyiben a tárcsa és előszerelés gyártása szinkronban lenne, akkor feltehetőleg a fenti készlet jelentősen csökkenthető. Hipotézis tehát, hogy a termelés szinkronizálással az átlagosan 6000-8000 db körüli készlet csökkenthető.

²¹ A diagram a LuK Savaria Kft. SAP vállalatirányítási rendszeréből származik, mely nyomon követi a készletek alakulását az egész gyárban.

„Soll-Situation” – Új koncepció

EK2 / KS3 / körasztal

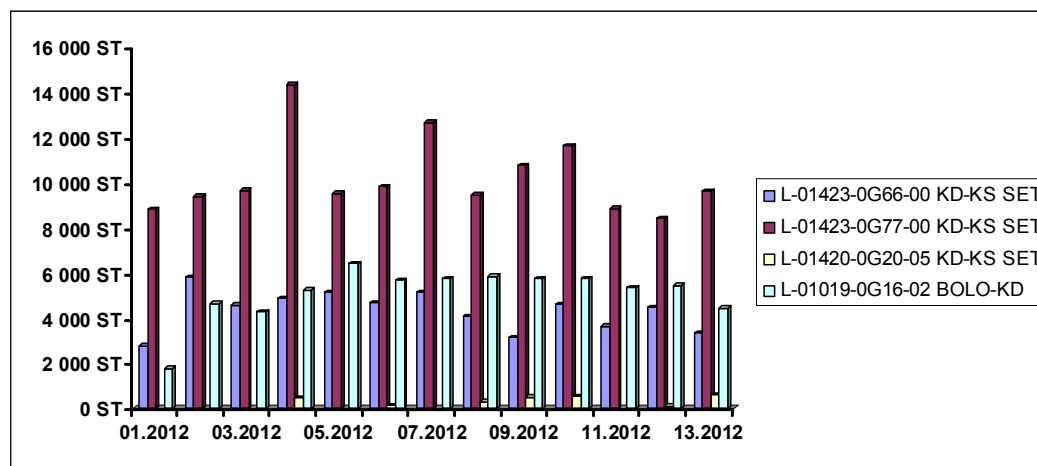
Cél egy nagy darabszámú termékeket gyártó szalag létrehozása, egy egyértelmű termék-hozzárendeléssel, a vevő igények zavartalan kiszolgálásával.

Megvizsgálva az EK2 és KS3 termékspektrumát és rendelkezésre álló kapacitást, ütemidejüket, és a szalagokon futó termékek éves igényeit, a következő fő típusokra esett a választás:

EK	KS
L-01423-0G66-00 (VW)	L-03023-0G52-01
L-01423-0G77-00 (VW)	L-03023-0G52-01
L-01019-0G16-02 (Toyota)	L-03019-0G28-01
L-01420-0G20-05 (PSA)	L-03020-0G17-02

Tudnivalók:

A VW és a PSA termékek szettként kerülnek kiszállításra, vagyis a KS itt az EK egy alapanyaga, míg a Toyota KD és KS külön-külön kerülnek kiszállításra.



22

A mellékelt diagram ábrázolja a fenti KD és KD-Setek kiszállított mennyiségeit 2012. 13. hetéig.

²² A diagramot a Schaeffler csoport Business Warehouse zárt internetes hálózataán hozzáférhető kiszállítási adatok alapján készítettem 2012. 16. hetében.

Ezen adatok, valamint a termékek fel- és kifutási görbájének figyelembevételével kialakításra került a koncepció.

A késztermék készlet biztonságos alacsonyan tartása miatt a kuplungokat és tárcsákat naponta gyártják a szalagok, figyelembe véve, hogy egy napos biztonsági készlet legyen raktáron a kiszállítás zavartalan működése miatt.

Az éves igény alapján készült egy táblázat, ahol az értékesítési osztály által megadott éves igény és az éves munkanapok számának figyelembevételével meghatározásra került az átlagosan gyártandó mennyiség.

Anyagszám	Éves igény (2012)	Heti igény	Munkanapok	Igény / munkanap
L-01423-0G77-00	537210	11430	235	2286
L-01423-0G66-00	285055	6065	235	1213
L-01019-0G16-02	229125	4875	235	975
L-03019-0G28-01	229125	4875	235	975
L-01420-0G20-05	197400	4200	235	840

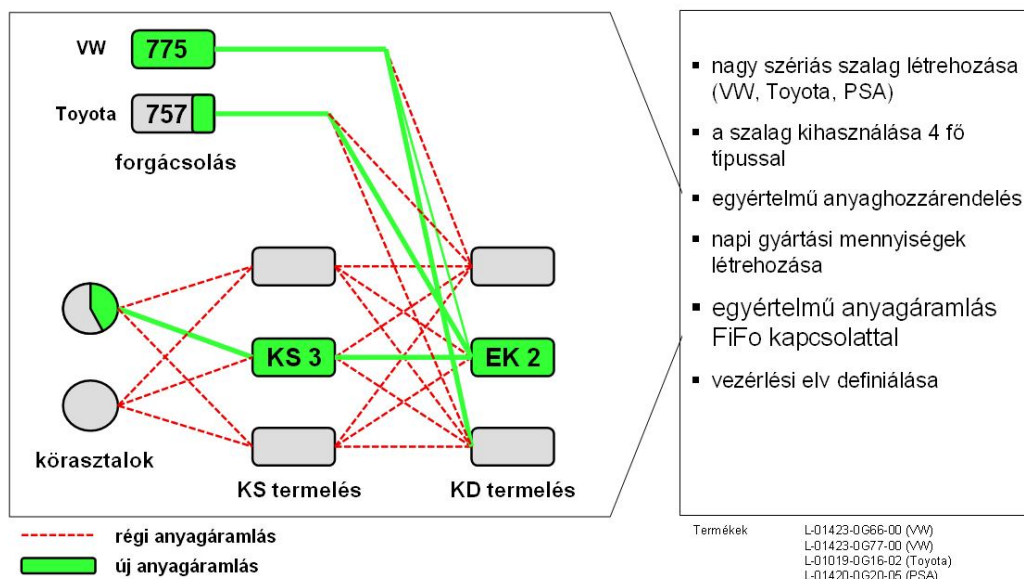
²³

Kiegészítő információ: A VW1-es típus (L-01423-0G77-00) igényei szeptembertől csökkenő tendenciát mutatnak, ami egybevág az értékesítési osztály előzetes információival, miszerint a terméket részben egy másik típus váltja le. (Az új típus egy másik szalagon fut fel.) Valamint a PSA (L-01420-0G20-05) éves igénye a felfutást tükrözi már a heti 4200 db-os igénnyel, vagyis erre a két típusra fokozottan kell figyelni. ²⁴

További szabályozás, hogy az EK2 / KS3 anyagáramláshoz csak adott gépek termelhetnek, megszüntetve a túlzott rugalmasságot, ami átláthatatlanságot eredményezett.

²³ Az adatok az SAP-ban talált törzsadatok alapján kerültek a táblázatba. 2012 16. heti állapot.

²⁴ A PSA KD-Set szeptember elejétől valóban 4200 db / hétre felfutott, és a VW 1 igényei csökkentek.



A vezérlő az EK gyártószalag, melynek tervezése továbbra is 5 napra ad előrejelzést a társterületeknek az anyagszükségletről.

Az előzőekben három gyártástervező tervezte a szalagokat a KD és KS területen:

- körasztal
- KS 3
- EK 2

Mindhárom soron külön anyagszámmal, más darabszámban, más időpontban gyártották a típusokat. Egyetlen cél a gyártás folyamatosságának biztosítása volt, akár magas készletek árán is.

A workshop új koncepciójának elemei több lépésben kerültek bevezetésre.

Először a darabszámokra és kapacitásra alapuló úgynevezett „Rüstrad”, vagyis szerelési kerék került bevezetésre, mely során arra voltunk kíváncsiak, vajon tartható –e a kiszállítás színvonala csökkentett mennyiségű késztermékkel, és napi átszerelésekkel.

A termelésnek minden szinten a következő sorrendet kell tartani a workshop új szabályai szerint:

Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek
Toyota 800	PSA 800	Toyota 800	PSA 800	Toyota 800
VW1 1600	VW1 1600	VW1 1600	VW1 1600	VW1 1600
VW2 900	VW2 900	VW2 900	VW2 900	VW2 900
PSA 800	Toyota 800	PSA 800	Toyota 800	PSA 800

Körülbelül a 26. héttől váltak a szalagok arra alkalmassá, hogy első lépésben megkezdjük a fenti tervezési módot a körasztal-KS-EK vonalon.

A kezdeti nehézségek után a fenti szerelési sorrend használhatónak bizonyult.

A workshop új koncepciója alapján a körasztal vezérelné a tervezést, és a felette álló szintek ebben az ütemben gyártanák saját termékeiket.

Ennek megfelelően a következő változtatásokat vezettük be:

- napi adott darabszámú tervezés a körasztaltól indulva
- KS 3 gép átállítása „infinít”-re az SAP-ban
- FiFo vonal kialakítása a körasztal és a KS 3 között

A gép „infinít” tervezésre való átállítása azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló kapacitást figyelmen kívül hagyva, a gyártási terv megbízásokat az optimális időpontra teszi az SAP automatikusan. Ez a módszer azt feltételezi, hogy a kapacitás korlátlanul rendelkezésre áll, vagyis ez nem lehet soha szűk keresztmetszet – akár több termék párhuzamos gyártása is megvalósulhat. (Ezt a típusú gép tervezést az SAP-ban legtöbbször kézi munkahelyekre alkalmazzák, ahol ez fizikailag megvalósítható. Például: csomagoló.)

A tervezést a gyakorlatban a szalagok „megtisztítása” után (több termék más gyártószalagra való áthelyezése szükséges volt, mielőtt a teszt a gyakorlatban

megkezdhető lett volna) a 33. héttől a fentieknek megfelelően próba jelleggel elkezdte a KD/KS csoport.

A gyakorlatban tehát a következőket teszteltük:

A körasztal vezérli a gyártást és a szerelési kerék alapján dolgozik mindhárom szalag, így próbálva meg csökkenteni a készleteket és szinkronizálni a termelést a három szalagon.

A gyakorlatban a két elmélet nem bizonyult működőképesnek. A 33. héttől bevezetett körasztal vezényelte „szerelési kerék” nagyon sok manuális beavatkozás igényelt, és több ráfordítást igényelt a gyártástervezőktől, mint előtte. Az áttekinthetőség érdekében egy tervező vezényelte a 33. héttől a három sort, ám így is rengeteg gond lépett fel a tervezésnél.

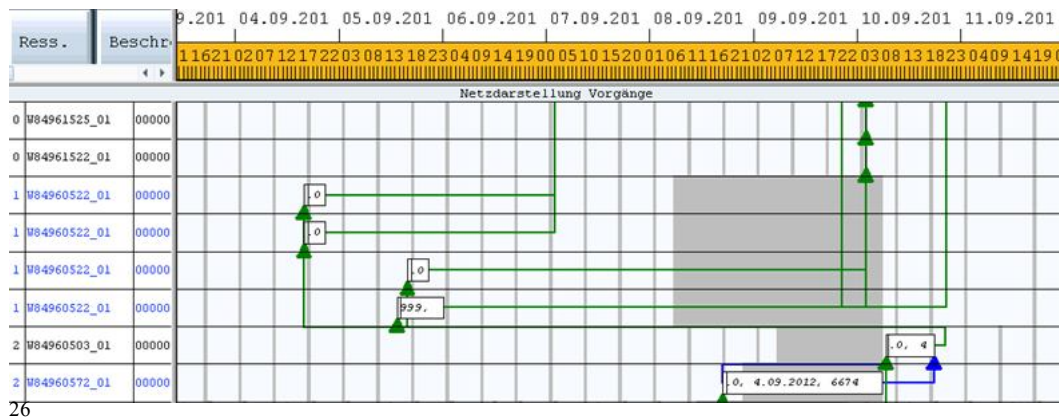
A KS 3 infinit géppé való alakítása után a terv megbízások egymás hegyén-hátán tornyosultak:



Ez azt jelentette, hogy a körasztal számára – bár a sorrend a szerelési kerék alapján egyértelműen definiálva lett – több tárcsa párhuzamos gyártását jelentette. Így nem volt átlátható a rendszerben, mit is gyártanak a valóságban a szalagon, mikor, és melyik előszerelésre van szükség. A zavar az EK soron is megjelent, hiszen azt hitték, hogy bővelkedni fognak tárcsában, hiszen minden betervezett megbízásukhoz készül a tárcsa. A tényleges gyártási idők azonban követhetetlenek voltak – képtelenség volt a rendszer alapján megmondani, adott tárcsa gyártása mikor kezdődik és mikor ér véget. Ez természetesen a nyersanyagbeszerzésnél is fennakadást jelentette: szűk keresztmetszet esetén a diszponens egyszerűen nem tudta kiszámolni, meddig elég a készlete, így a beszállító (akár az anyacég) felé nehézkes volt a határidők megadása.

²⁵ A kép a saját prezentációm része, melyet Hr. Freitag látogatásra készítettem.
http://emea.luk.com/Szombathely/AL-SSH-PD/120_KD_KS_Dispo\kalszadr\MOVE\FK belső hálózaton elérhető (2012.10.27. 17:23)

További nehézség volt, hogy a megbízások nem álltak szinkronban a rendszerben. Ez azt jelenti, hogy a tervezőnek további plusz feladatai jelentkeztek azáltal, hogy ügyelnie kellett arra is, hogy az EK igényei előtt elkezdődjön az előszerelés és a tárcsa gyártása. Az SAP azonban a fentiek miatt is teljesen felborította az elméleti rendszert, mely a tervezési koncepció alapja lett volna:



Ezt a koncepciót tehát a napi egyeztetések után, három hét próbagyártás tapasztalatai alapján elvetettük.

Mivel a koncepciónak és a workshopnak voltak számunkra is hasznos ötletei, ezért a fentieket kipróbálva, és a tapasztalatokból tanulva egy hasonló módszer alkalmazása mellett döntöttünk.

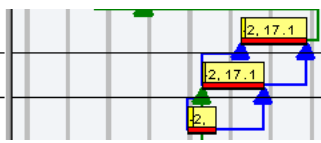
A KS 3 újra „finit” géppé alakult, ahol a gyártástervezőnek kell az optimális sorrendet a fix horizonton belül manuálisan kialakítani. Ez a fenti koncepcióhoz képest az egyik alapvető eltérés.

Az ötlet a termelésvezető Nagy Péter, és a gyártástervező Hajdu Endre segítségével valósult meg. (Természetesen a munkaterv megváltoztatására és a szalagon történő támogatásra is szükség volt, ahol Schweigl Ferdinánd szektorvezető segítette a munkát.)

Az új koncepcióban a gyártás egy anyagszámra szűkíti a tervezést és egy gyártástervező vezérli a láncolatot.

²⁶ A kép a saját prezentációm része, melyet Hr. Freitag látogatásra készítettem.
http://emea.luk.com/Szombathely/AL-SSH-PD/120_KD_KS_Dispo\kalszadr\MOVE\FK belső hálózaton elérhető (2012.10.27. 17:23)

Az ütemadó - az előző elképezéssel ellentétben - nem a körasztal, hanem az EK, vagyis az új ötlet alapján nem alulról, hanem felülről vezérli a láncolatot a rendszer.

WS4960522_013	000002531224	0030	067287085-0000	L-01423-0677-00	KD-KS Set	
WS4960503_013	000002531224	0020	067287085-0000	L-01423-0677-00	KD-KS Set	
WS4960572_013	000002531224	0010	067287085-0000	L-01423-0677-00	KD-KS Set	

A fenti ábrán látható, hogy egy anyagszámmal (ebben az esetben a VW1) tervez a rendszer.

0572 – körasztal

0503 – KS 3

0522 – EK 2

Az SAP sajátosságai miatt a felülről vezérelt gyártási megbízások a megbízás kezdete után nem változtathatóak a megbízás mennyiségét tekintve.

Például, ha a körasztal szeretne többet gyártani, az csak abban az esetben lehetséges, ha az EK soron, a készterméknél is megemelik a megbízást. Amennyiben azonban az első munkafolyamat befejeződött, készre jelentette a gyártás az adott folyamatot, a megbízás darabszámának növelése már nem engedélyezett.

A körasztalon jelentett mennyiséget a felsőbb szinteknek el kell használniuk, addig a gyártási megbízás nem lezárható.

Így elérhető a teljes előszerelésből és tárcsából termelt mennyiség elhasználása.

A készletek tehát ebben az esetben csökkentek, mivel az egész láncolat összekapcsolásával a túltermelést kiküszöböli a rendszer.

A több napos készletek sem jelentenek gondot, mivel a szalagok közt csak meghatározott mennyiségű készlet halmozódhat fel, esetleges túltermelés esetén –

²⁷ Képernyőfotó a LuK Savaria Kft. SAP vállalatirányítási rendszerének gyártástervezési moduljáról. (2012.10.06)

mivel cél a készletek kontroll alatt tartása – a raktározás fizikai akadályba is ütközik, így a termelés leáll, míg a nyelő, aki az igény generálja, folytatni nem tudja a termelést.

Konkrétan: ha például az EK szalag géphiba, vagy egyéb előre nem látható ok miatt nem termel, a KS szalagnak a FiFo vonal feltöltéséig van lehetősége termelni, utána fizikailag nem tárolhatóak a termékek – nincs több hely. Az előszerelésnél ugyanezen logika alapján a FiFo vonal feltöltése után nem termel tovább a körasztal a KS 3-nak.

A körasztal és a KS 3 között tehát „FiFo szalag” is vezérli a gyártást. Ezekben a sínekben az EK által meghatározott sorrendben állnak az előszerelések, majd szintén egy „FiFo szalag” található az EK és a KS között, ezzel csökkentve a raktárkészletet és a megtett utat.

Az előszerelések nem kerülnek be a raktárba, így a transzport utak és a tárolási hely is lényegesen kisebb lett. Az előszerelések a KS sorra kerülnek, ahonnan a tárcsa szintén nem kerül már betárolásra, hanem az EK mellett kialakított tároló helyen várja a felhasználást. Az EK illetve a KS előnye a körasztalhoz képest körülbelül két műszak.

Mivel sem az előszerelés, sem a KS nem kerül betárolásra majd igény esetén kitárolásra a magas állványból, így a veszteségként elkönyvelt folyamatok is kisebb számban szerepelnek az új koncepcióban. (lásd 11-12. hivatkozás)

Az áttekinthetőség kedvéért egy meghatározott ütemterv szerint tervez az EK, melytől a már megkezdett előszerelési megbízások kivételével apró változtatásokat végrehajthat, követve a vevői igényeket.

A körasztal által vezérelt elképzeléshez képest kevesebb a manuális beavatkozás és áttekinthetőbb a lánc. Az SAP-ban ez a vezérlési logika egyszerűbben és követhetőbben leképezhető. Így a rendszerben keletkezett tervezési és anyagbeszerzési anomáliák ezzel megszűntek. A gyártási időpontok és nyersanyagigények átláthatóbbak a termelés és a diszpozíció számára.

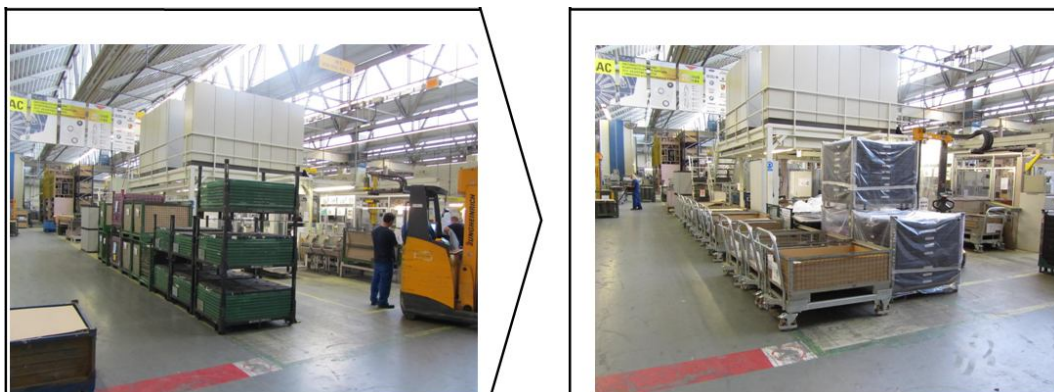
Az EK adja az ütemet, előre meghatározott terv szerint, az igények figyelembevételével:

Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek
Toyota 800	PSA 800	Toyota 800	PSA 800	Toyota 800
VW1 1600	VW1 1600	VW1 1600	VW1 1600	VW1 1600
VW2 900	VW2 900	VW2 900	VW2 900	VW2 900
PSA 800	Toyota 800	PSA 800	Toyota 800	PSA 800

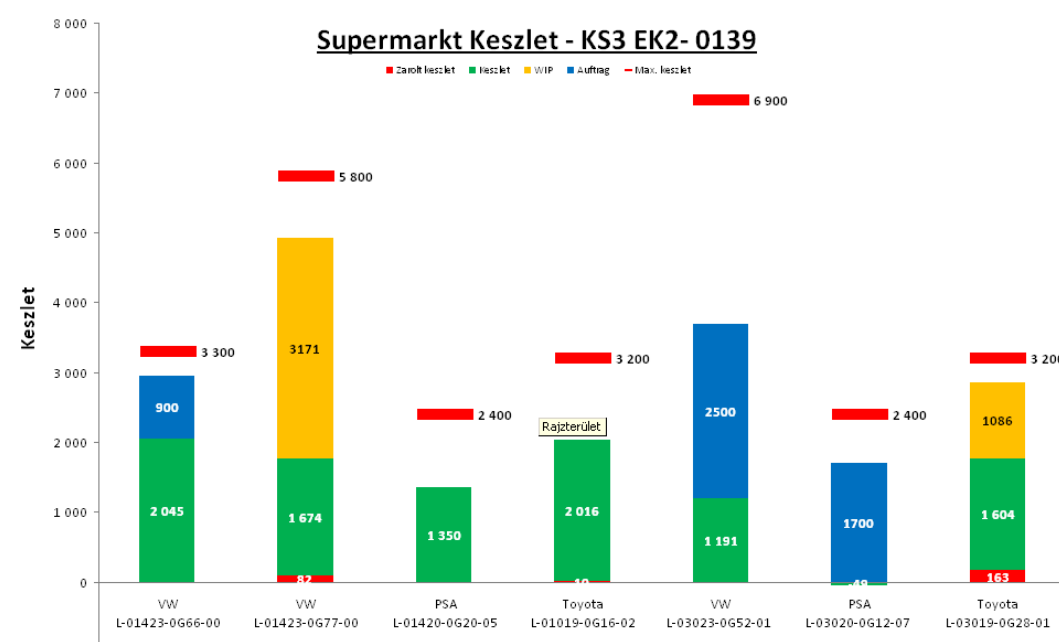
A gyakorlatban ez az előszerelések számának, és helyigényének, valamint szállítási útvonalának csökkenését jelenti:

Raktározás	FIFO-vonal
▪ korlátlan készlet ▪ targoncás szállítás, nagy mennyiségben ▪ nincs vezérlő hatás	▪ korlátozott készlet ▪ stabil megbizási sorrend ▪ körforgás a gördülő KLT-vel ▪ FIFO - összekapcsolás
	

A tárcsákat kisebb, gördülő tartókba helyezve az EK mellett is megvalósul a FiFo elv, így fizikailag is a tárcsa gyártás vezérli a KD gyártást.



A készletek monitorozása céljából egy táblázat áll rendelkezésre, mely a köztes készleteket és késztermékeket is figyelembe veszi, valamint az optimális gyártási tételnagyság (a fenti táblázatban meghatározva) szem előtt tartásával javaslatot tesz az aznap gyártandó mennyiségekre. A táblázat kommunikál az SAP aktuális készleteivel és figyelembe veszi a már megkezdett gyártási megbízásokat. Ez utóbbiakat WIP, vagyis köztes készletként jelzi.



28

²⁸ A monitor a 2012. 16. heti LuK Savaria MOVE Führungskräfte WS belső felhasználású anyaga

A táblázat csupán segédeszköz a tervezőnek, aki a diszponensekkel egyeztetve igazíthat a gyártási terven, ha szükséges. Az egyeztetésre azért is szükség van, mert a rendszer például nem kalkulál az ünnepnapokkal. Vagyis, ha például a Toyota a lengyel ünnepek vagy egyéb miatt nem visz el árut két napig, akkor a tervező erre a két napra nem tervez ebből a típusból, hiszen ez előretermelést jelentene. Illetve gondolnunk kell a magyar ünnepnapokra is, ahol a szükséges előreszállítást illetve előretermelést be kell ütemezni ahhoz, hogy a vevők kiszolgálása zavartalan legyen.

Kiszolgáló területek / Nyomólap

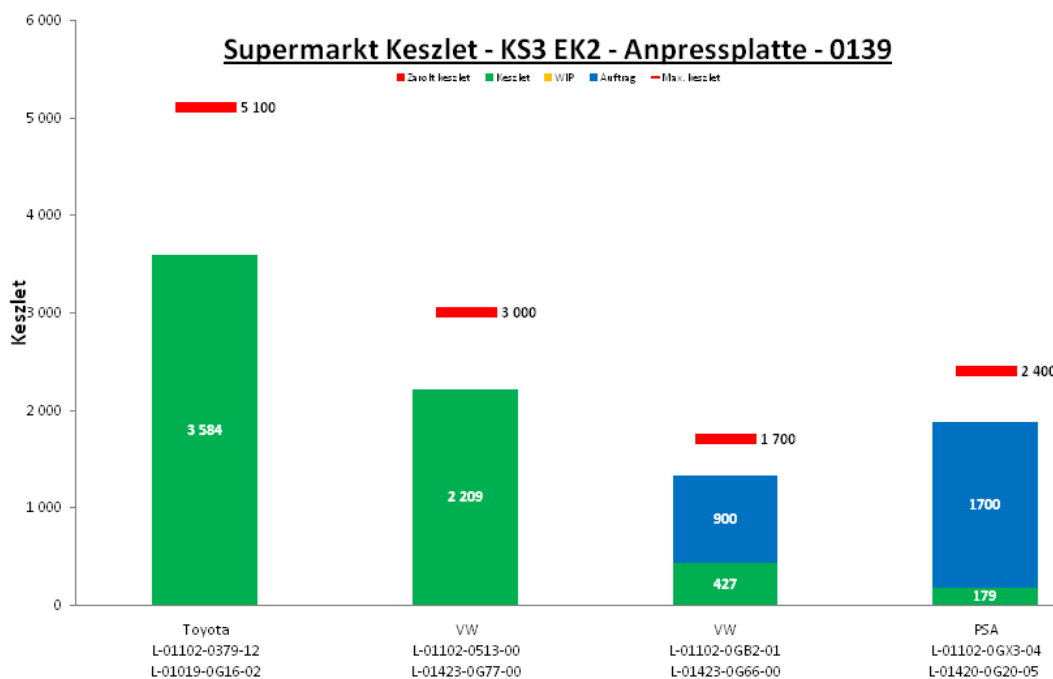
A kiszolgáló területek közül a nyomólap (APL) termelésnek is hasonló monitor áll rendelkezésre, hogy a gyártástervezést és a készletek ellenőrzését hatékonyabban tudja végezni. A fenti adatok alapján az EK igényekhez és ütemhez igazodva és figyelembe véve a nyomólap termelési ütemidejét, megállapításra kerültek a minimálisan gyártható mennyiségek, illetve a maximális raktárkészlet.

APL	Éves igény	Munkanapok	Igény / mnap	feltöltési idő (mnap)	min.mennyiség	min. gyártási mennyiség	max.gyártási mennyiség	max készlet
VW 1	537210	235	2286	0,5	1143	1200	2515	3000
VW 2	285055	235	1213	0,5	607	500	1335	1700
Toyota	229125	235	975	5,5	490	2000	5000	5100
PSA	197400	235	840	0,5	420	800	1700	2400

A monitor az EK adatai és megbízásai alapján, a készletek figyelembevételével javaslatot tesz a nyomólap tervezőnek, mennyi az optimális gyártandó mennyiség, amivel a maximális készletet nem lépik túl, ám az EK igényeit még zavartalanul kielégítik.

Így a nyomólap és az EK is zavartalanul gyárthat, anélkül, hogy nagyobb készleteket halmozna fel, illetve hogy a készletek akár egy hétig a raktárban

pihennének. Megegyezés alapján a nyomólap is naponta (kivétel: Toyota a speciális forgácsolás miatt) szerel a fenti típusokra. Ezzel is csökkentve a két terület között felhalmozott készletet.



29

A lenti táblázat tartalmazza a KD, KS és APL lehetséges (Soll), jelenlegi (Ist) készleteit:

Mérőszámok		Ist	Soll	Differenz
késztermék	KS	9 561	13 900	-4 339
késztermék	KD	10 256	14 700	-4 444
késztermék	APL	6 399	12 200	-5 801

30

Vagyis mindhárom termékből (KD, KS és nyomólap) kevesebb van raktáron a „megengedettnél”.

²⁹ A monitor a 2012. 16. heti LuK Savaria MOVE Führungskräfte WS belső felhasználású anyaga

³⁰ Az adatok 2012. október 22-i állapotot tükröznék, és a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből származnak.

Kiszolgáló területek / PS-PH

A nyomólap kalkuláció mintájára – figyelembe véve a terület sajátosságait – meghatározásra kerültek a minimum és maximum készletek. Ezen meghatározott készletek szinten tartása a PS-PH feladata.

Például egy szegmens készletezésének adatai:

Anyagszám	db / darablista	Éves igény	Munkanap	Igény / mnap	Igény / mnap feltöltési idő (mnap)	min mennyiség	min. gyártási mennyiség	max. gyártási mennyiség	átlagos készlet	max készlet
L-03130-0237-08	8	6578120	235	27992	2	55984	90000	120000	108288	180480

A kiinduló állapot:



31

Új állapot:



32

³¹ lásd 17. hivatkozás „A kép a LuK Savaria sajtolás területén készült 2012 szeptemberében.”

A gyártástervező feladatai a sajtolás/hőkezelésen, az új koncepció kapcsán:

- Reggeli és délutáni műszakváltáskor:

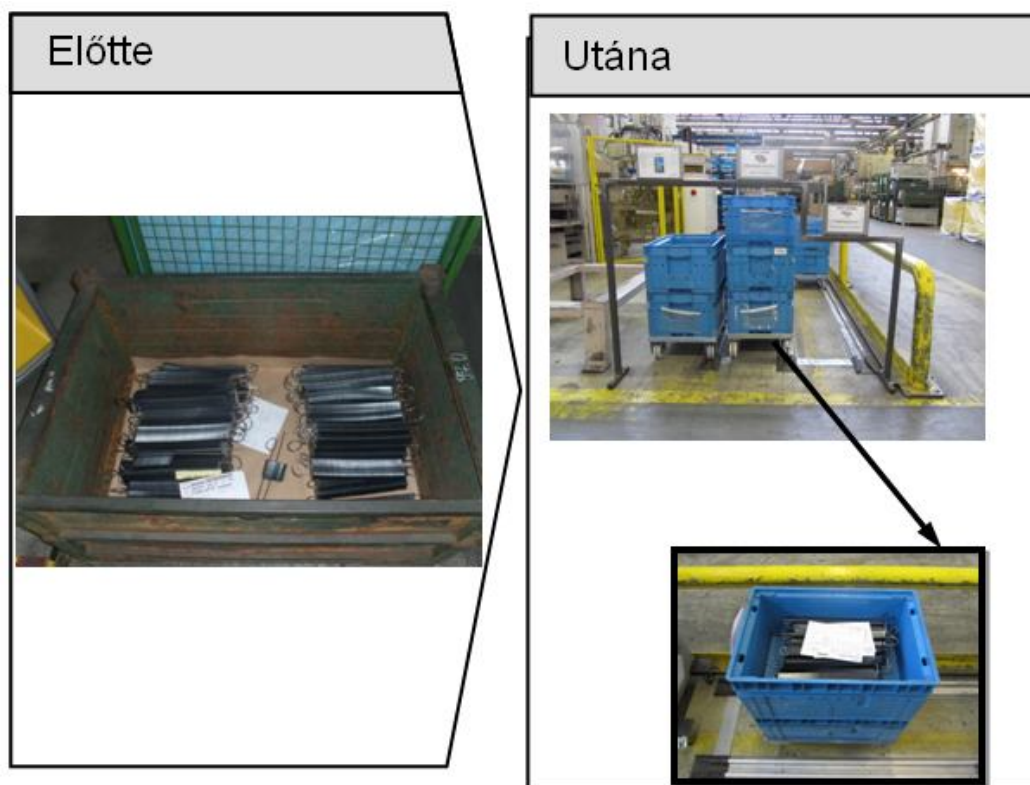
A készletek ellenőrzése. Amennyiben a készletek nem indokolják a gyártást, nincs további intézkedésre szükség.

- Megvizsgálni, hogy valójában milyen anyagok és mennyi található az erre a célra kijelölt területen.

Amennyiben a minimális készlethez közelít a mennyiség, ellenőrzi, hogy új gyártási megbízás tervben van –e. Amennyiben még futó megbízás van, annak vizsgálata, mennyi a még le nem gyártott mennyiség, és ez elegendő –e.

Amennyiben nem, akkor új gyártási megbízás nyitása szükséges.

A lenti két képen látható, hogy a készletezés a régi koncepció alapján gibókban történt, jelenleg viszont KLT-ben történik a tárolás és a szalaghoz szállítás is, amivel helyet takarított meg a termelés.



³² A kép a LuK Savaria sajtolás területén készült 2012 október 16-án.

A fent említett készletezési és tervezői újítások a PS-PH többi anyagaira is vonatkoznak, vagyis a kis alkatrészeket (kis tányérrugó, szegmens, laprugó) ugyanezen az elven gyártja és tárolja a sajtolás/hőkezelés területe. (A megállapítás csak az ebben a projektben érintett anyagokra vonatkozik.)



Az új koncepció előnyei:

- meghatározott készletnagyság
- meghatározott feltöltési szabály
- KLT tárolás
- a köztes készletek csökkentése

Kiszolgáló területek / külsős anyagok, kis alkatrészek

A KS területen, mint ahogy a fentiekben is elhangzott, a nyersanyagok áramlása gitterboxban történt, melyek a szalag mellett helyezkedtek el a gyártás alatt, majd innen kerültek visszatárolásra a megbízás végeztével a magas állványba.

Az anyagok sokfélesége miatt (lásd darablista a Kiszolgáló területek és beszállítók c. fejezetben) ez meglehetősen nagy helyigénnyel járt.



Ezért egy úgynevezett kanban polcot hoztak létre a szalag mellett, amely megkönnyítette az anyagáramlást és kisebb a helyigénye, mint a gíbós rendszernek.



33

³³ A kép a „Rundtisch – KS3 – EK2 MOVE Entwicklungen” c. prezentáció része, melynek első fejezetét Gallos Gábor (LuK Savaria Kft.) készítette. 2012.10.09

„Kanban vezérelt anyagellátással, a hagyományos kommissiózó rendszerek kerülnek kiváltásra. Szemben a lassú, és körülményes kommissiózással a Kanban egy gyors és pontos anyagellátást biztosít a 'Just in Time' elmélet jegyében. Ez egyben a készletek kordában tartását is eredményezi. Mindenből csak annyi anyag található a rendszerben, ami ténylegesen szükséges a mindenkori vevői igények kielégítésére, és a szükséges anyag a megfelelő (JiT) időben kerül arra a helyre, ahol az igény keletkezett. Mindez lényegében papírmentesen történik, hiszen megszűnnek a kommissiózó jegyek, raktári kivételező papírok és különböző anyagkiadási bizonylatok. Megszűnik a 'foglalt anyag' fogalma.

Ahogy a vevői igény fogyasztja az anyagot, úgy történik az automatikus anyagvisszapótlás a Kanban alapján.

A sikeres működtetés csak fegyelem kérdése, és az előnyök azonnal mutatkoznak.”³⁴

A KS 3 anyagellátása a fentiek alapján Kanban rendszerben, kártyákkal történik. Az anyagellátás a targoncás anyagszállítás helyett óránkénti „kis vonatos” kiszolgálással történik.

³⁴ <http://www.kvalikon.hu/cikkek/kaban-bevezetes.php> (2012.10.22. 14:59)

A kiszolgáló területek új anyagáramlásának grafikus összefoglalása

A lenti ábra szemlélteti az új szabályozás eredményeit.

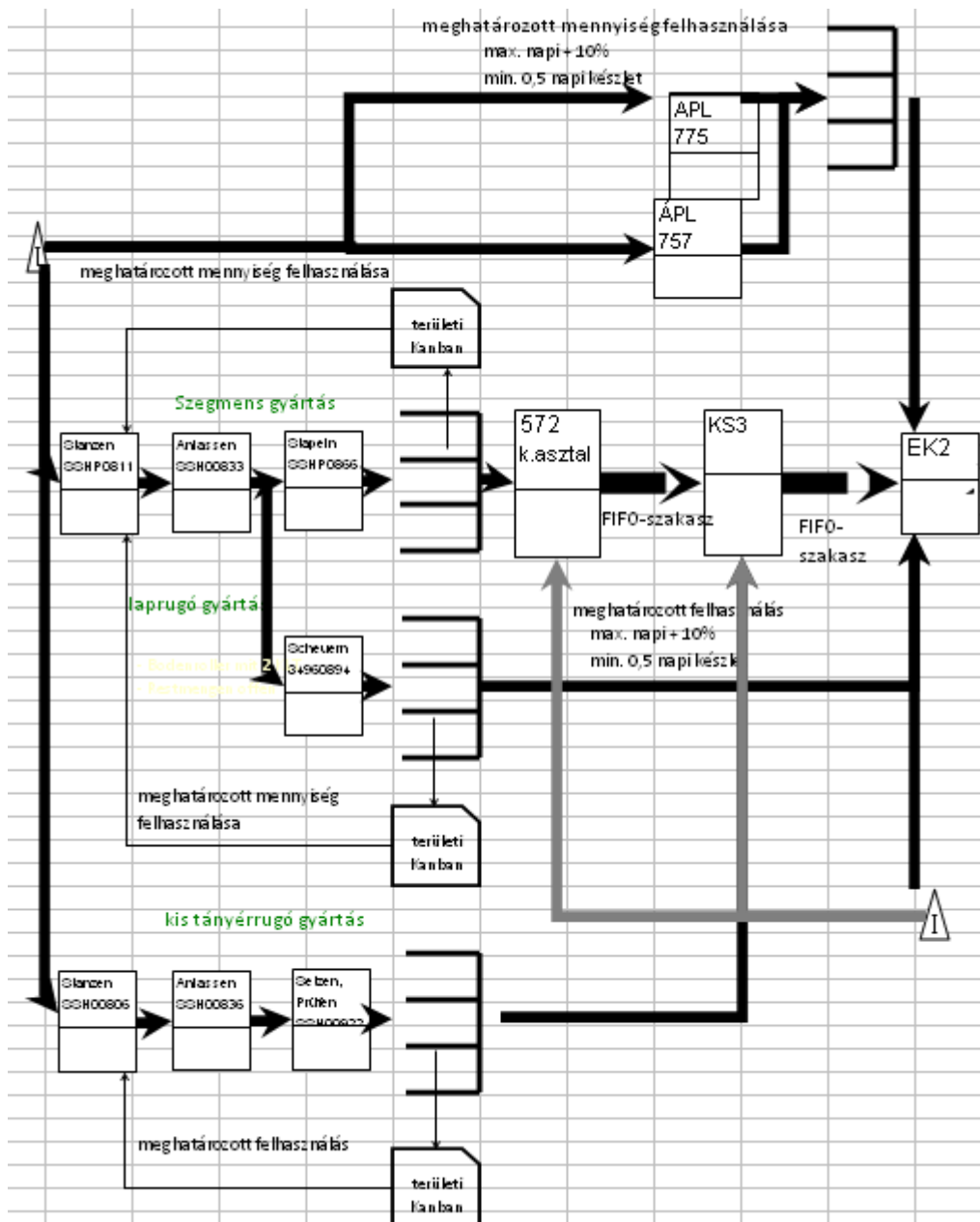
Nyomólap:

- a nyomólapok gyártása két gépen történik, melyből egy gép kizárólag az EK gyártás ütemét követve az EK 2-nek gyárt.
- meghatározott napi mennyisége szállít a területre, mely úgynevezett „Supermarkt”-ként működik.

A nyersanyagból (öntvény) előre meghatározott ütemben és gyártási terv alapján, figyelembe véve a készletmonitort, a termelés kordában tartja készleteit. Cél, hogy minimum és maximum készletek között tartsák a legyártott nyomólapok számát, és a kiszolgálást +10% rugalmassági határig biztosítsák.

Kistányérrugó, laprugó, szegmens:

Cél a területre kihelyezett kanban feltöltése a fogyás figyelembevételével, és a „Supermarkt” szabályok betartásával. Szintén fontos, hogy a készletek ne lépjék túl a termelés által meghatározott maximális mennyiséget, viszont mindemellett elvárt +10% rugalmasság biztosítása a készre szerelés felé.

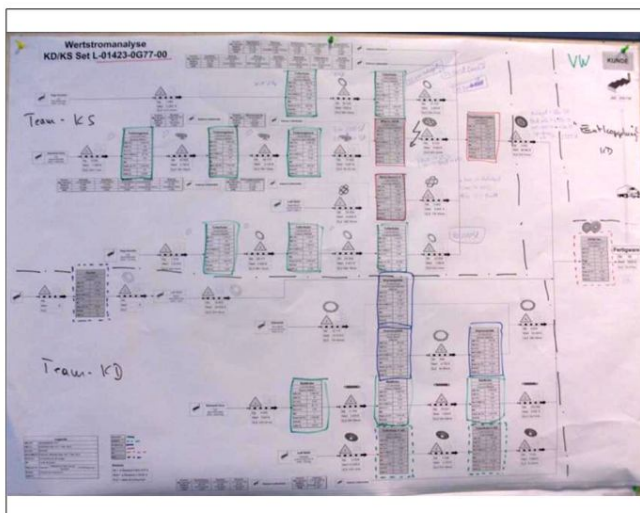


Összegzés

A LuK Savaria meglehetősen sok fajta termékkel szolgálja ki megrendelőit, ám a piaci elvárások és a gazdasági helyzet miatt az eddig termelési koncepció átgondolása vált szükségessé. A termelő vállalatok célja a rugalmasság megtartása, mindemellett a készletek csökkentése ezzel együtt a termelés szinkronizálása is egyre nagyobb szerepet kap.

A régi modellt tekintve megállapítható, hogy a kiszolgáló területek műhely termelést folytattak, elsőként saját termelékenységüket előtérbe helyezve.

Klasszikus műhelytermelés



Gyengeségek

- Pool-gyártás
- akár 36 lehetséges anyagáramlási út (2 RT, 3 KS, 2 KD, 3 APL)
- magas készletek a folyamatok között
- minden gépet külön tervező tervez
- nincs következetes irányítási koncepció

35

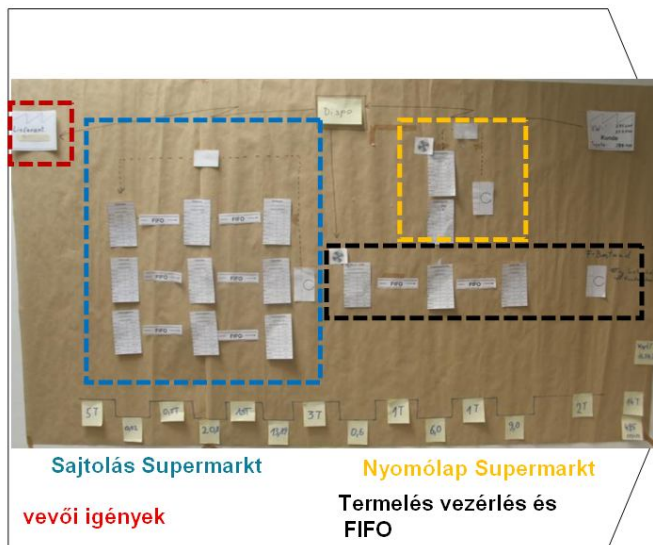
Cél a műhelytermelés megváltoztatása, a folyamatok szabályozása, egyértelmű rendszer kialakítása volt.

A termelés szinkronizálása, az EK ütemadóként való kinevezése 2012 májusában indult, a teljes lánc (körasztal-KS-EK) egy anyagszámon való tervezése szeptember hónaptól került bevezetésre.

³⁵ http://emea.luk.com/Szombathely/AL-SSH-PT\700_FK_Workshop_LuKSavaria

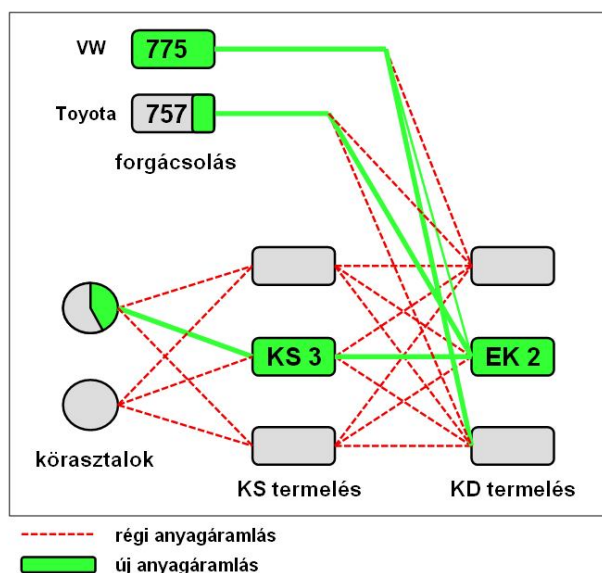
LuK belső hálózat, a 2012. 16. heti Führungskräfte Workshop fotója a gépekről és anyagáramlási modelljeikről (2012.10.29. 16:58)

Folyamatoptimalizált anyagáramlás kifejlesztése



Vezérlőelemek

- felülről vezérelt termelés
- FIFO-sorok kialakítása
- 3 "Supermarkt" kialakítása
- vezérlőelv definiálása



- nagy szériás szalag létrehozása (VW, Toyota, PSA)
- a szalag kihasználása 4 fő típussal
- egyértelmű anyaghozzárendelés
- napi gyártási mennyiségek létrehozása
- egyértelmű anyagáramlás FiFo kapcsolattal
- vezérlési elv definiálása

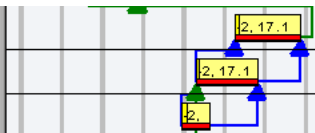
Termékek

L-01423-0G66-00 (VW)
L-01423-0G77-00 (VW)
L-01019-0G16-02 (Toyota)
L-01420-0G20-05 (PSA)

A régi anyagáramlás több rugalmasságot biztosított a termelőszalagok kiszolgálására, ám ennek az ára a készletek felhalmozása volt.

A rugalmasság megtartása mellett az egyértelműen definiált anyaghozzárendeléssel és új tervezési modellel az egyes állomások között csökkentek a készletek.

A legnagyobb eredmény a körasztal-KS-EK sor egy anyagszámmal való tervezése, mely teljesen megszüntette a felesleges túltermelést és az előretermelést.

WS4960522_013	000002531224	0030	067287085-0000	L-01423-0677-00	KD-KS Set	
WS4960503_013	000002531224	0020	067287085-0000	L-01423-0677-00	KD-KS Set	
WS4960572_013	000002531224	0010	067287085-0000	L-01423-0677-00	KD-KS Set	

További előny, hogy az információáramlás egy kézbe került, így géphiba vagy más vis major esetén a probléma megoldása gyorsabb és hatékonyabb. Nem torzul az információ, míg elér a célba, és láncolat tervezése lényegesen gyorsabb.

Fontos szempont az is, hogy ezzel a módszerrel két termék etikettezése és raktárba való visszatárolása is megszűnt.

Sem az előszerelésből a körasztalnál, sem a tárcsából a KS szalag mellett nem termelődik felesleges készlet, és a gyártott mennyiség nem kerül a magas állványba, hanem a vezérlő egyik részeként a FIFO szalagban áll felhasználásig. A várakozási idő is lerövidült ezáltal, valamint a FIFO szalag befogadóképessége az előretermelést fizikailag is gátolja – az esetlegesen túlgyártott tartók nem férnek be a helyükre, így ez a termelés megszakítását vonja maga után automatikusan.

A tervezés felső szintje, vagyis az EK adja a jelet az alsóbb szinteknek, ő az ütemadó. A tervezésnél segítséget jelent a készletfigyelő monitor, mely támpontot ad a tervezőnek, milyen tervezési téteknagysággal tudja a terület készletét az optimális szinten tartani.

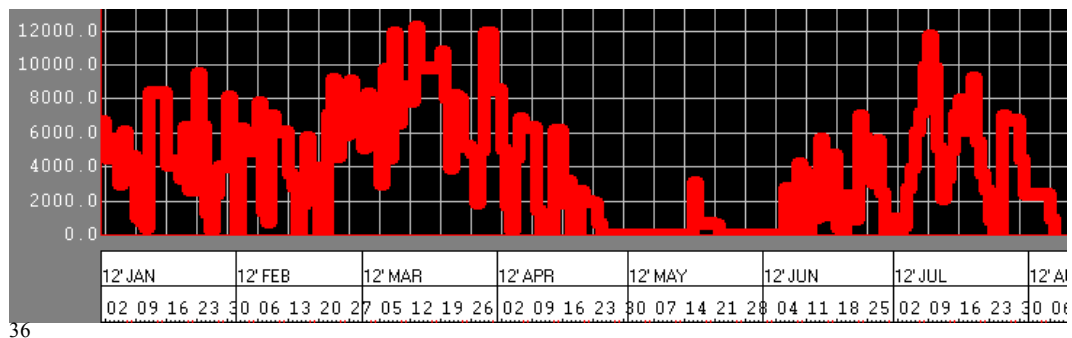
A kiszolgáló területeken elhelyezett „Supermarkt” készletek naponta történő leltározásával és ütemre történő feltöltésével a kettes csarnok termékei is adott ütemben és mennyiségben készülnek. A nyelő, vagyis az EK-KS felhasználását figyelembe véve csak maximális készletig töltik fel a anyagokat, így a feltöltési idő és a maximális készletnagyság figyelembe vételével a kettes csarnok készletei is állandó kontroll alatt vannak.

A VW 1 és VW 2 KD-Set tárcsája megegyezik, így az előszerelésük is ugyanazon az anyagszámon szerepelt az SAP-ban. Vagyis a termelt előszerelés mennyisége is

rugalmasságot és átjárhatóságot biztosított, hiszen bármelyik szetthez fel lehetett használni az előszerelt mennyiségből készült tárcsákat.

Az egy anyagszámon való tervezés azonban szabályozza az adott szettekhez készült előszerelés és tárcsa mennyiségét is.

A előszerelés (VW 1 és 2) készletének alakulása az etikettezés megszűntetéséig.



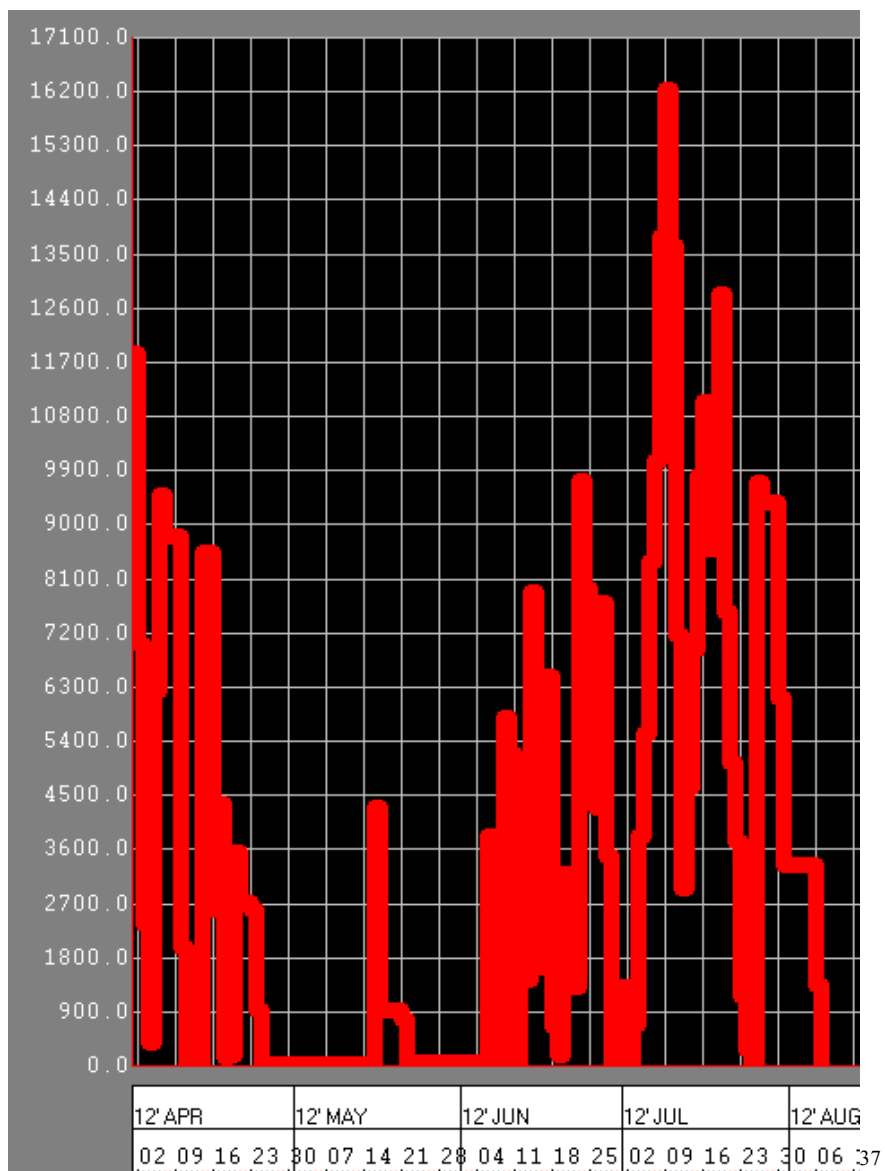
Az ábra jól szemlélteti, hogy a készletek ingadozása extrém, valamint, hogy a készlet átlagban 6000 db körül mozgott.

Ez a 6000 db lecsökkent a naponta gyártandó mennyiségre, ami a FiFo vonalon található. Átlagos napi gyártási mennyiséget figyelembe véve ez körülbelül 2500 db / nap, mely az előzőektől ellentétben már nem kerül betárolásra.

A készletcsökkentés ezzel a módszerrel 4000 és 10.000 darab közti készletről a 2500 darabos szabályozott készletig valósult meg.

Ha a workshop és az etikettezés megszűntetéséig tartó intervallumot (16. hét és 33. hét) nézzük, akkor euróban így alakult a VW 1 és VW 2 tárcsa előszerelésének készlete:

³⁶ A diagram a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből kimásolt kép, mely az előszerelés készletének alakulását mutatja darabszámban, 2012 január és augusztus között. (2012.10.23.)

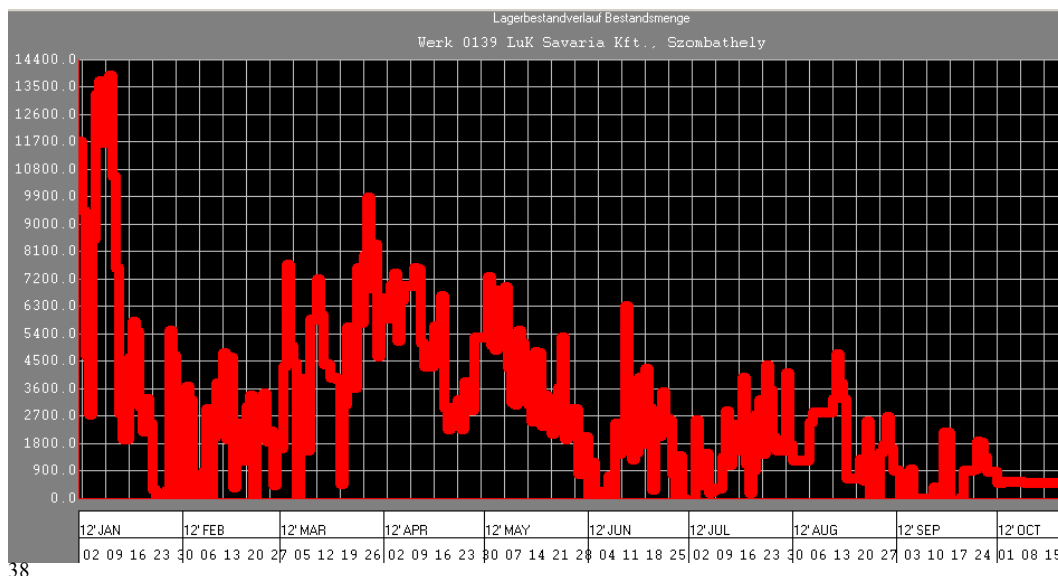


A készlet értéke 4000 és 16.000 euro között ingadozott. Ez a mennyiség mára szinte nulla – illetve ebben a formában nulla, hiszen ez a termék már nem létezik, nem kerül etiketezésre, és betárolásra sem.

Vagyis az új koncepció megtakarítása a készletek és igények alakulásától függően ezen típus esetén a fentiek alapján 4000 és 16.000 euro közötti értékre becsülhető.

A fenti megállapítás a VW1 és 2 kuplungtárcsájára is igaz.

³⁷ A diagram a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből származik és euroban szemlélteti a VW1 és VW2 típusok készletalakulását 2012 áprilisától augusztusáig.



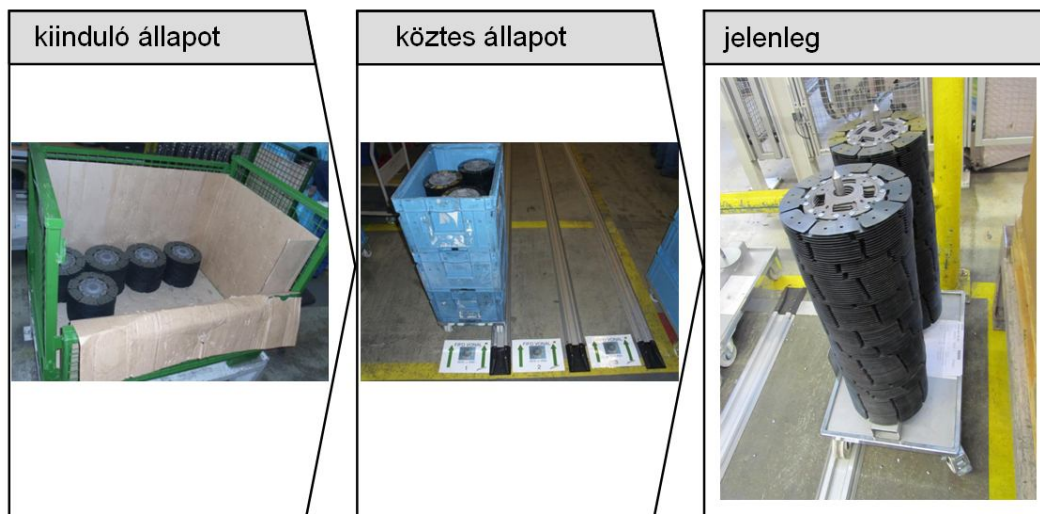
38

A VW1 és VW2 tárcsa készlete 2012 január és április között 13.500 és 4500 db között ingadozott. Mára a készlet darabszámban szinte nulla.

A fenti diagramok alapján a körasztal-KS-EK termelésének szinkronizálása és a bevezetett intézkedések készletcsökkentést eredményeztek. (A VW1 és 2 tárcsájának készlete nem lehet nulla, még az új tervezési módszerrel sem, mert a tárcsát pótalkatrészként külön is értékesíti a cég, így kis darabszámban, az igényeket követve tárcsaként is etiketkezésre kerül. Ez azonban független a szettből származó igényektől.)

A folyamatos fejlesztés és optimalizálási törekvések eredményeként az előszerelések KS szalagnál való tárolása újabb formát öltött.

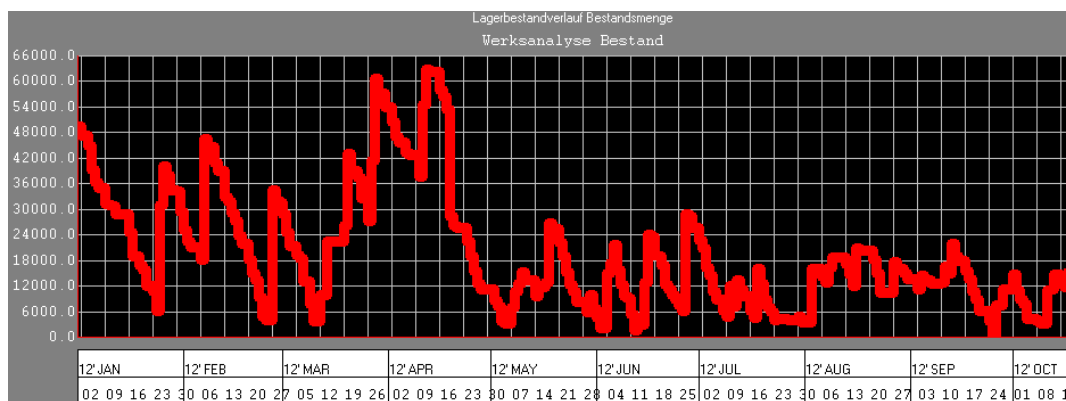
³⁸ A diagram a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből kimásolt kép, mely a VW1 és 2 tárcsa készletének alakulását mutatja darabszámban, 2012 január és augusztus között. (2012.10.23.)



39

A mennyiség csökkentése mellett a készlet tárolásának helyigénye is kevesebb lett.

Egy kis tányérrugó (L-04205-0004-06 – VW1 és VW 2 tárcsa alkatrésze) készletalakulását 2012 januárjától októberig elemezve megállapítható, hogy a készleingadozások mértéke kisebb lett, és az átlagos raktáron levő készlet is alacsonyabb, mint az újítások bevezetése előtt.

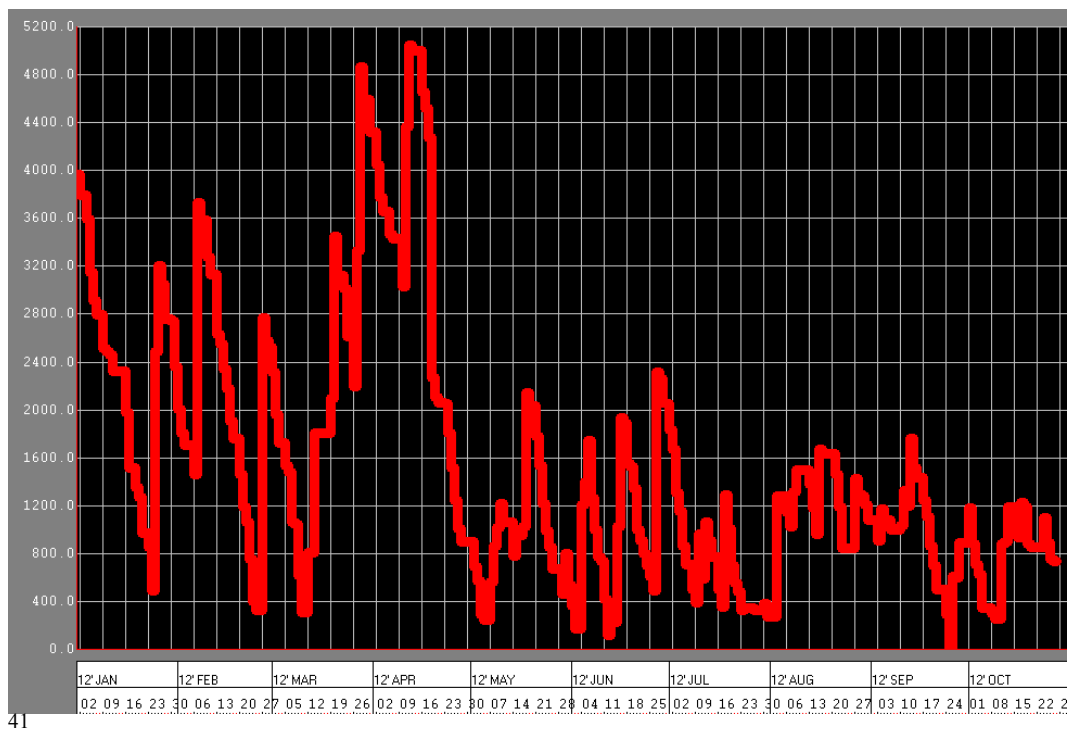


40

A fenti készlet alakulása euróban is csökkenést mutat, illetve a készletingadozások kevésbé szélsőségesek, mint a 16. hét előtt.

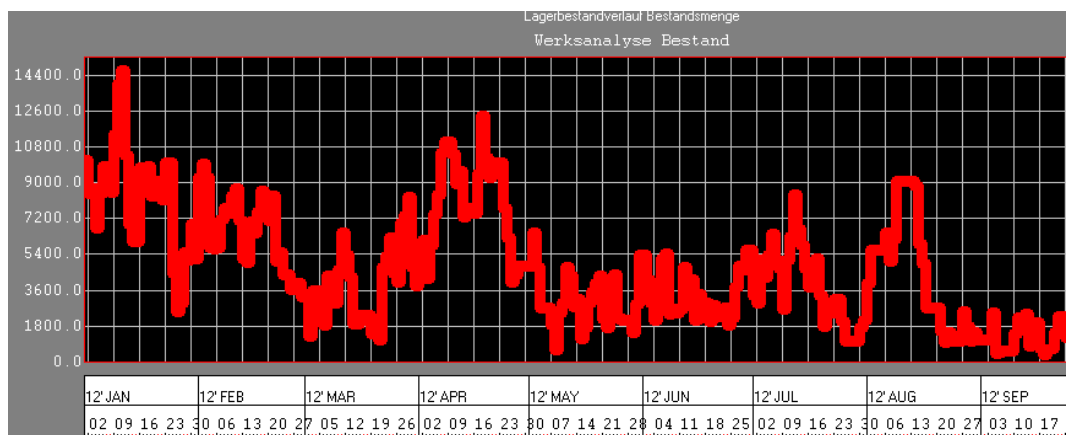
³⁹ A kép a „Rundtisch – KS3 – EK2 MOVE Entwicklungen” c. prezentáció része, melynek első fejezetét Gallos Gábor (LuK Savaria Kft.) készítette. 2012.10.09

⁴⁰ A diagram a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből kimásolt kép, mely a VW1 és 2 tárcsa kis tányérrugójának készlet alakulását mutatja darabszámban, 2012 január és október között. (2012.10.23.)



41

A VW1-es nyomólapjának készletalakulása:



42

A fenti ábrából szintén megállapítható, hogy a készletek alacsonyabban tarthatóak a szinkronizálás illetve az új tervezési szabályok bevezetése óta.

⁴¹ A diagram a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből kimásolt kép, mely a VW1 és 2 tárcsa kis tányérrugójának készlet alakulását mutatja darabszámban, 2012 január és október között. (2012.10.27.)

⁴² A diagram a LuK Savaria Kft. SAP rendszeréből kimásolt kép, mely a VW1 nyomólap készlet alakulását mutatja darabszámban, 2012 január és szeptember között. (2012.10.23.)

Megjegyzés a két csúcsponthoz július és augusztus hónapban: a nyersanyag beszállító és a vevők szabadságolását, valamint a magyar ünnepnapokat (augusztus 20.) figyelembe véve az előretermelés indokolt. Az előre termelt mennyiség azonban alacsonyabb a műhelytermelés során felhalmozott legmagasabb készletnél.

A fenti diagramokból megállapítható, hogy minden területen készletcsökkentést sikerült elérni a 16. hét óta.

Megjegyzések, javaslatok

A fentiekben olvasott koncepció alapja, hogy négy fő futó típussal – vagyis áttekinthető termékspektrummal – leterhelt gyártószalag termelészinkronizálása a kiszolgáló területekkel, és a köztes készletek összekapcsolt tervezésével a készletek csökkenthetők és jobban kontroll alatt tarthatók.

A dolgozatban már említett információk alapján azonban a termékek ki- és felfutása megváltoztathatja a képet.

Például a kiinduló fázisban a VW 1 típus volt a húzóerő a szalagon, mivel heti körülbelül 11.000 db-os igényt kellett kielégíteni. A piaci viszonyok és az új termékek megjelenése azonban változást eredményezett a darabszámban. A VW 1 igénye jelentősen csökkent, jelenleg 7000 db körül mozog.

A PSA szett felfutása az előrejelzések ismeretében bizonytalan, előre láthatólag 3800 db / hét.

Anyagszám	Éves igény 2012	Heti igény	Munkanapok	Napi igény
L-01423-0G77-00	329 000	7 000	235	1400
L-01423-0G66-00	188 000	4 000	235	800
L-01019-0G16-02	178 600	3 800	235	760
L-03019-0G28-01	178 600	3 800	235	760
L-01420-0G20-05	178 600	3 800	235	760

Az igények ilyen mértékű változása rugalmasságot vár el a szalag tervezésétől is, illetve a termékek igényének drasztikus csökkenése illetve kifutása esetén a szalagon gyártható, darabszámban megfelelő termékek áttelepítésére van szükség. Gyárthatóság alatt értem, hogy az előző fejezetekben említett kuplungok fajtái eltérnek egymástól, így bizonyos termékcsaládok áthelyezhetőek adott szalagokra, ám kizáró tényezők is felmerülhetnek. Az itt említett konvencionális kuplungok gyárthatóak más szalagon, de más szalagról csak konvencionális kuplung

helyezhető át, mert az EK 2 szalag jelenleg nem alkalmas SAC (I-II-III) típusok gyártására.

A már említett termékcsaládok kapcsán fontos megjegyezni, hogy a nagy szériás termékek, melyek az EK 2-n futnak jelenleg, szintén rendelkeznek „rokonokkal”, melyek szerszámzata megegyezik, így optimális gyártásuk miatt a nagy szériás szalagon gyártandóak. Ezek átlagos napi igénye 400 db. A gyártástervező feladata ezen termékek optimális helyre való betervezése.

A széles termékspektrum magával vonja a tervezési nehézségeket, és a termékek sokfélesége megnehezíti a termékek igényeinek változása esetén a legoptimálisabb „jelölt” megtalálását a nagy szériás szalagra.

A sorok kapacitásának leghatékonyabb kihasználása miatt fontos, hogy a rendelkezésre álló előrejelzések alapján proaktív módon új termékek kerüljenek kijelölésre, melyekkel a fent elkezdett projekt folytatható.

A projekt egyes ötleteit más sorokon is megvalósíthatónak tartom. A lánc-tervezés előnyeit más szalagokon is alkalmazni lehetne. A tervezés nagyobb fegyelmet igényel, ám jelentős készletcsökkenés érhető el.

A lánc-tervezés hátránya, hogy váratlan nyersanyaghiány esetén a már legyártott félkész termékek más anyagba, illetve más mennyiségben a rendszer szabályai szerint nem kerülhetnek felhasználásra. Értem ezalatt, hogy a már megkezdett tárcsagyártás nem csökkenthető, vagy nem osztható el két szett között, akkor sem, ha a vezérlő szinten anyaghiány miatt már biztosan nem termelhető le a betervezett mennyiség.

Például: a VW 1 és 2 tárcsája megegyezik, ám KD-Setként tervezi a rendszer az előszereléstől kezdve. Eredeti mennyiségként 1200 + 800 db termelése van folyamatban, ám nyersanyaghiány miatt kiderül, hogy 1000 és 600 db KD-Set gyártására van lehetőség. A termelés kénytelen 1200 és 800 db tárcsát gyártani, majd az EK soron megszakított megbízásként kezelni, és újra betervezni a visszamaradt megbízást.

A koncepcióban pozitív, hogy a betervezett mennyiség minden szinten megegyezik, így a különböző termelési fázisok között kiküszöbölhetőek az eltérő gyártási mennyiségből származó felesleges készletek. Ennek a koncepciónak azonban feltétele, hogy a készletek helyesek legyenek és a beszállítók minden

nyersanyagot a kellő időben a megfelelő darabszámban bocsássanak rendelkezésre.

A lánc tervezés más EK szalagokon történő bevezetése sok lehetőséget hordoz magában, ehhez azonban a termékspektrum egyszerűsítése, illetve egységesítése lenne szükséges, továbbá a beszállítókat (függetlenül attól, hogy külsős, „intercompany” vagy maga az anyacég) is be kellene vonni.

A beszállítók bevonásával a készletek tovább optimalizálhatók, és a termelésstervezés biztosabb lábakon állna.

Az anyacég termékei szintén műhelytermelés formájában készülnek, így lehetőséget látok abban, hogy a bühli termékek és a Savariában készült termékek termelészinkronizálásával, vagy újabb szabályozások betartásával a készletek tovább csökkenthetők. Ezek hozzájárulnak egy stabilabb gyártástervezéshez, ami a megszakított megbízások, vagyis készletek csökkenését eredményezheti.

Összességében a LuK Savaria a fenti tervezési koncepcióval jó úton halad, és további lehetőségei vannak a készletek csökkentésére. Az innováció fontos szerepet játszik a piacon maradásban, a készletek fókuszban tartása pedig elengedhetetlen a versenyképességhez.

„Közösen tartjuk mozgásban a Világot” – hangzik a Schaeffler csoport mottója.

„A Schaeffler csoport vállalatait a célorientáltság, a konstruktív csoportmunka és a termékek és folyamatok fáradhatatlan javításának akarata formálja egyggyé!”⁴³

A Schaeffler csoport tagjaként a LuK Savariának minden lehetőség a kezében van, hogy további eredményeket érjen el újításaival.

⁴³ <http://www.luk.hu/content.schaeffler.hu/hu/company/company.jsp> (2012.10.23. 16:58)

Felhasznált dokumentumok:

primer források:

http://emea.luk.com/Szombathely/AL-SSH-PD/120_KD_KS_Dispo\kalszadr\MOVE\FK (LuK belső hálózat, 2012. 10. 28. 18:26)

http://emea.luk.com/Szombathely/AL-SSH-PT/700_FK_Workshop_LuKSavaria (LuK belső hálózat, a 2012. 16. heti Führungskräfte Workshop összes adata itt elérhető, 2012. 10. 28. 18:28)

\\HU020025.emea.luk.com\Szombathely\AL-SSH-PT\700_FK_Workshop_LuKSavaria\702_Teilprojekt_Wertstrom_EK2\04_Umsetzung\04_Folgeworkshop_KW33 (LuK belső hálózat, a 2012. 16. heti Führungskräfte Workshop összes követési adata itt elérhető, 2012. 10. 28. 18:28)

szekunder források:

<http://www.luk.hu/content.schaeffler.hu/hu/branches/index.jsp> (2012.09.09. 15:08)

<http://www.schaeffler.hu/content.schaeffler.hu/hu/company/schaeffler-group/schaeffler-group.jsp> (2012. 09. 09. 14:47)

http://www.schaeffler.hu/content.schaeffler.hu/hu/company/history/from_1920_to_1969/history_1920_to_1969.jsp (2012. 09. 09. 14:55)

<http://www.luk.hu/content.schaeffler.hu/hu/company/company.jsp> (2012.10.23. 16:58)

Sziklai Luca: Teljesítmény-értékelés a LuK Savaria Kft.nél (Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi kar) M. Sc. szakdolgozat (bizalmas); Budapest – 2010.

Melléklet

Szószedet

KD (Kupplungsdruckplatte) – kuplung

KS (Kupplungsscheibe) – kuplungtárcsa

ZMS (Zweimassenschwungrad) – kéttömegű lendítőkerék

BF (Bogenfeder) – ívrugó

PH (Produktion Härtereien) – hőkezelés

PS (Produktion Stanzerei) – sajtolás

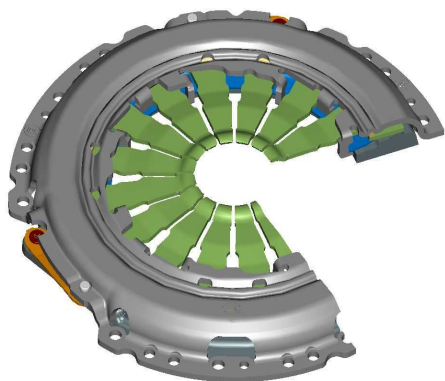
PZ (Produktion Zerspannung) – forgácsolás

FiFo – First in first out, vagyis a legelőször gyártott anyagot kell először felhasználni

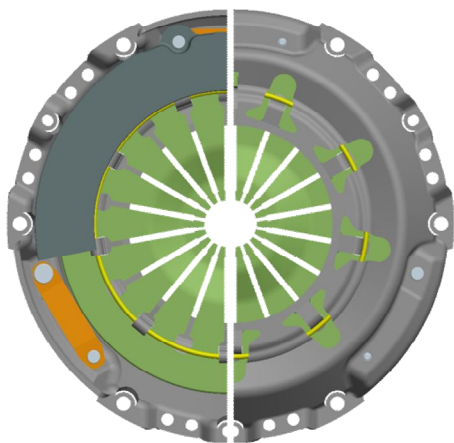
APL (Anpressplatte) – nyomólap

Kuplung és kuplungtárcsa termékek bemutatása

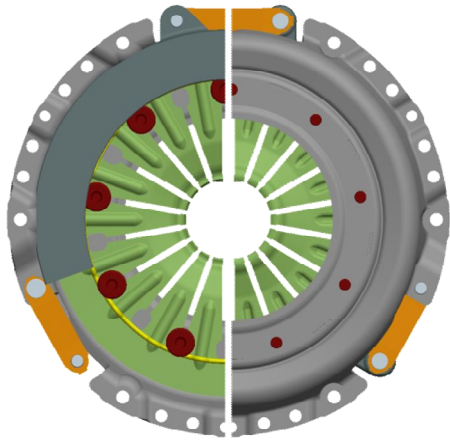
Hakenkupplung



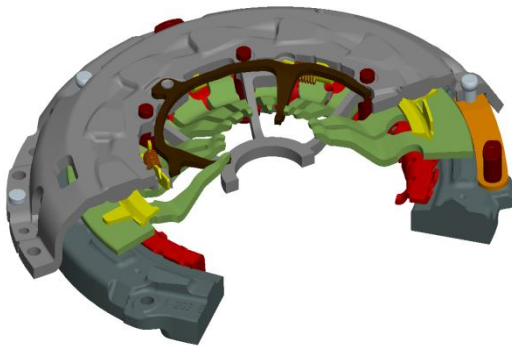
Bolo-Kupplung



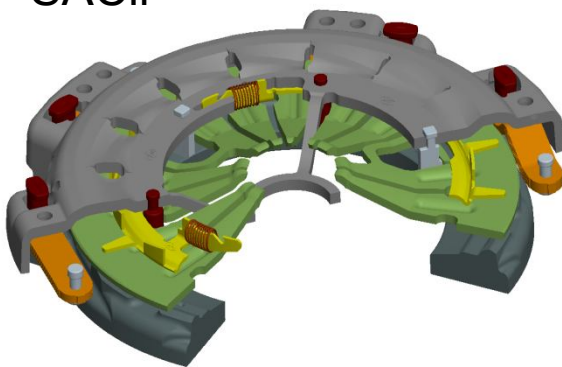
Konventionelle Kupplung



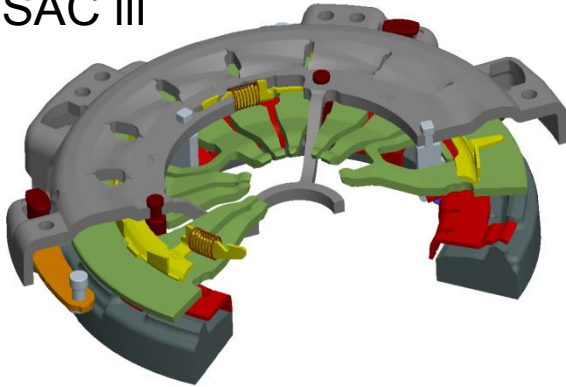
SAC I



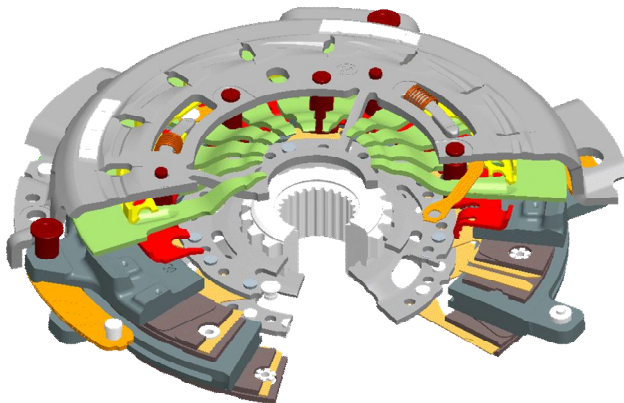
SACII



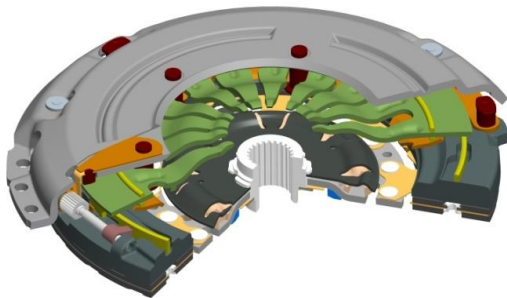
SAC III



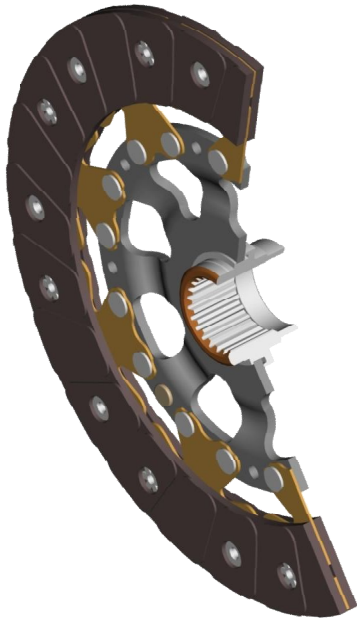
Zwei-Scheiben-



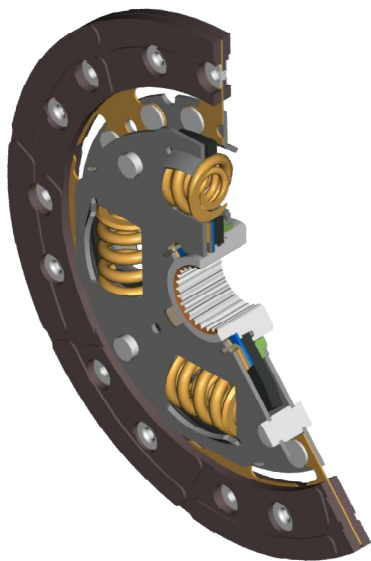
TAC



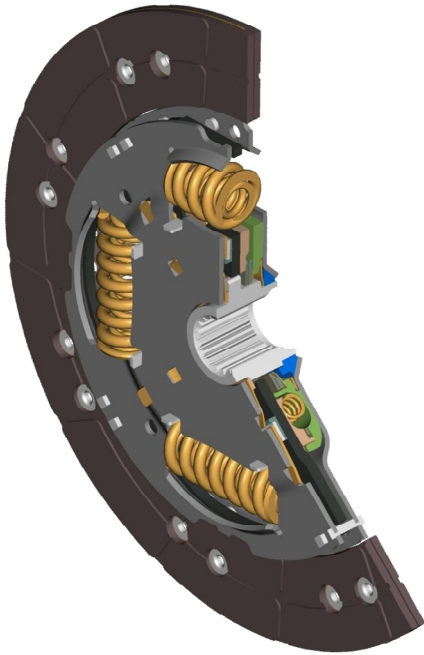
Starre Kupplungsscheibe



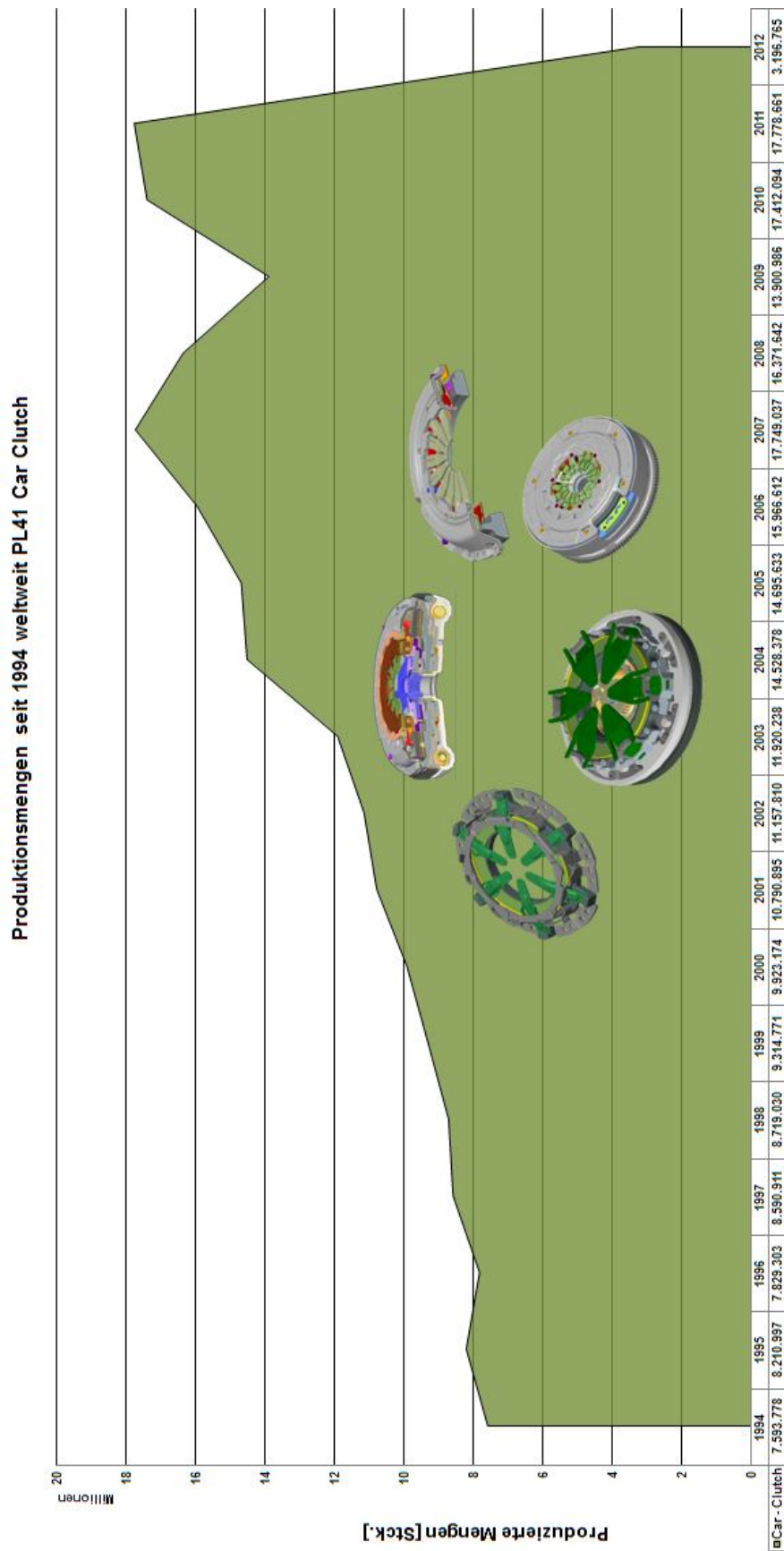
Gedämpfte Kupplungsscheibe



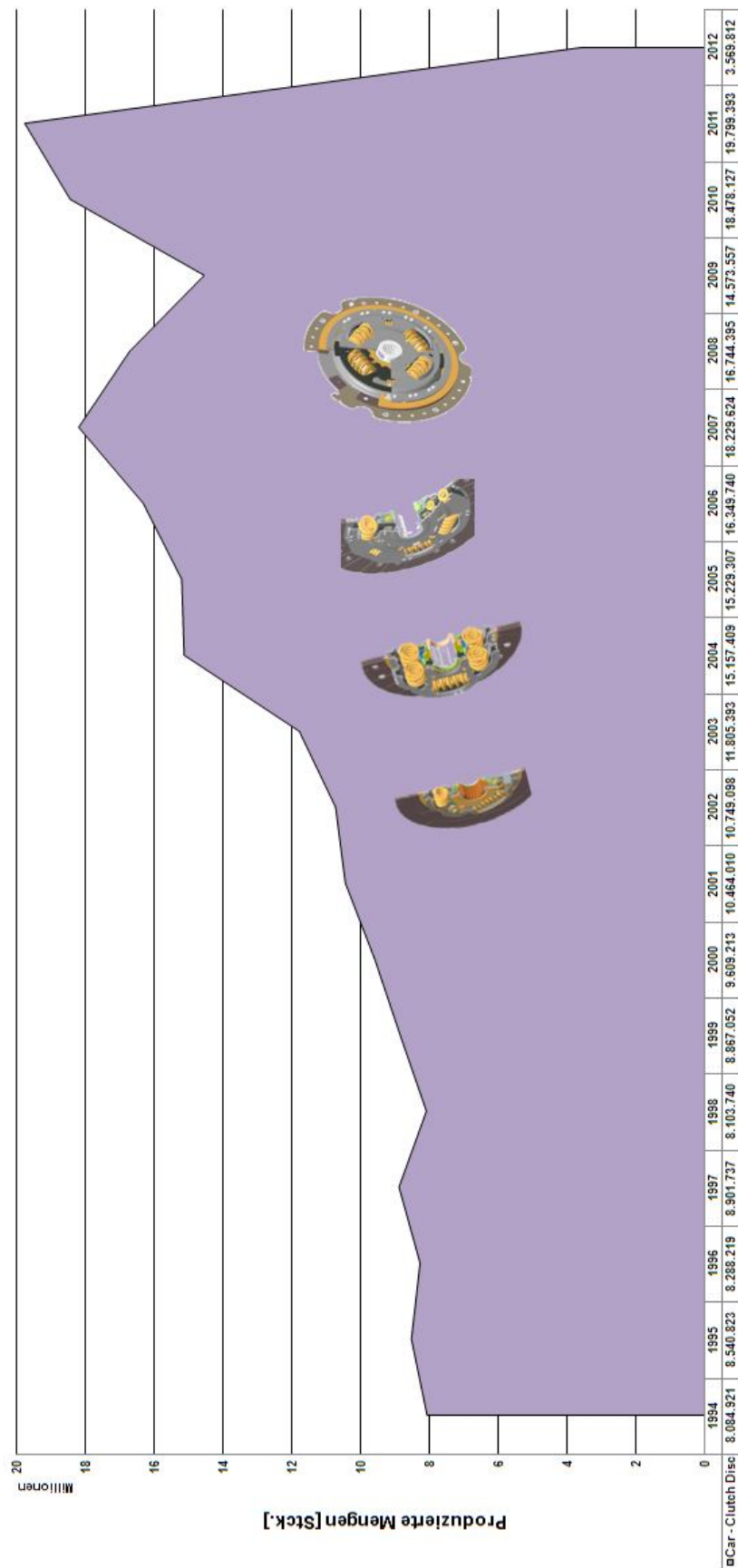
Gedämpfte Kupplungsscheibe mit Vordämpfer



1994 óta világszerte termelt LuK kuplung (darab)



Produktionsmengen seit 1994 weltweit PL41 Car Clutch Disc



1994 óta világszerte termelt LuK kuplungtárcsa (darab)