

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

**Knorr-Bremse
termeléstervezésének
bemutatása**

Konzulens

Dr. Novák Tamás
egyetemi docens

Készítette

Balázs Bence
vezetés és szervezés szak
nappali tagozat

2022

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	3
1. Logisztika elméleti háttere.....	5
2. Gyártástervezési- és irányítási rendszer	8
3. Integrált vállalatkezelési rendszere	10
3.1 Az SAP bemutatása.....	11
3.2 SAP Advanced Planner and Optimizer általános bemutatás	13
3.3 Az MRP rendszer.....	14
3.4 Heijunka bemutatása.....	15
4. Knorr-Bremse bemutatása	17
4.1 Knorr-Bremse budapesti telephely	19
5. Logisztika a gyakorlatban a Knorr-Bremsénél	22
5.1 Vevői rendelések visszaigazolása	22
5.2 A gyártástervezés	25
5.3 MRP és gyártástervezés	26
5.4 Heijunka tevezés	26
5.5 Anyagrendelkezésre állás vizsgálata	31
5.6 Visszaigazolt vevői rendelések ápolása.....	32
6. MRP jelenlegi problémái	34
7. Javaslat SAP APO bevezetésére	38
7.1 Az SAP APO termelési folyamata	39
8. Kérdőívből adódó kutatás eredményei.....	42
8.1 Kutatás sorkán felállított célkitűzések	42
8.2 A kutatás módszertana	42
8.3 Hipotézis igazolása	49
9. Összefoglalás	50
10. Táblázatok és ábrák jegyzéke	51
11. Irodalomjegyzék.....	53
12. Nyilatkozatok.....	55
13. Melléklet	57

BEVEZETÉS

A diplomamunkám témájaként a Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Korlátolt Felelősségű Társaság termelésstervezésének szemléltetését választottam. Az elhatározásom azért erre a területre esett, mivel több mint 3 éve dolgozok a vállalatnál MRP kontrollerként logisztikai területen. Ebből adódóan kézenfekvő volt számomra a diplomamunkám témaválasztása, mivel megszerzett tudásomon túl hozzá tudtam járulni a dolgozat sikeréhez a szakmai tapasztalatommal is. A Knorr-Bremsénél eltöltött évek alatt teljes, átfogó betekintést nyertem a logisztikai folyamatokba. A dolgozatom célja az, hogy bemutassam a termelésstervezés jelenlegi folyamatát, majd ismertessem a felmerülő problémákat és javaslatot nyújtsak rájuk.

Diplomamunkám első szakaszában a primer kutatásaim eredményét foglaltam össze, amelyben a logisztika fogalma és elméleti háttere, gyártástervezés folyamata, integrált vállalatkezelési rendszerek bemutatása, MRP, SAP, Heijunka, SAP APO került részletesebb kifejtésre. Ezt a részt összeségében a rendelkezésemre álló nemzeti és nemzetközi szakirodalmakból állítottam össze.

A dolgozatom második szakaszában, pedig a céget mutatom be, ahol megismerhetjük a megalapítását, fejlődését, tevékenységét, termék portfólióját, budapesti telephelyén működő részlegeit. Ezt követően a gyakorlatban történő gyártástervezést ismertetem. A Knorr-Bremse az SAP-t használja integrált vállalatkezelési rendszerként, ezért ennek használatát is kiemelkedő szerepet kap ebben a fejezetben. Ahogy a dolgozatban ki fog derülni a gyártástervező egy kulcsfontosságú szereplő a vállalatnál, mivel a pontos tervezés mindennek az alapja. Gyártástervezéstől és MRP kontrollingtól függ az összes többi részleg is, mint beszerzés, raktározás, humán erőforrás, pénzügy. Kezdetben a beérkező vevői rendelések visszaigazolásával és feldolgozása kerül bemutatásra. Ezt követően, pedig az MRP működése és a maga gyártástervezés folyamata. A termelésstervezés a cégnél Heijunka-táblázat segítségével történik, amely szintén részletesen szerepel ebben a részben. Végül, pedig az alapanyagok rendelkezésre állásának vizsgálatával, kapacitás tervezéssel, rendelések ápolásával folytatom.

Végezetül, pedig a jelenlegi tervezés nehézségeit fogom összefoglalni. Többek között az SAP, MRP jelenlegi problémáit és az ebből adódó manuális többlet tevékenységeket. Ezt követően, pedig az SAP APO logisztikai folyamatokra, termelésstervezésére és ütemezésére

használt eszköz megoldásait szemléltetem. A dolgozat végén, pedig egy kérdőív található, amelynek célja, hogy megtudjuk milyen gyakorisággal használják a dolgozók az ERP rendszert, hogyan értékelik pozitív és negatív tulajdonságok alapján, mennyire elégedettek, milyen gyakran tapasztalnak problémát használat közben, nyitottak lennének-e a változásra.

Az általam felállított hipotézisek az alábbiak:

H1: Az SAP APO eszköze pontosabb és sokoldalúbb gyártási tervezést tesz lehetővé a jelenleg működőénél.

H2: A vállalaton belül igény van precízebb tervezési formára.

1. LOGISZTIKA ELMÉLETI HÁTTERE

A logisztika egy nagyon nehezen meghatározható fogalom, a köztudatban több értelmezése is jelen van. Ebben a részben különböző közgazdászok meglátásait fogom bemutatni.

„A logisztika fogalmát eredetileg a hadászatban használták, s ma sem csupán az üzleti életben használatos. Beszélünk katonai logisztikáról (amely az anyagi ellátás mellett az emberi tényezőt is bekapcsolja), emellett városi logisztikáról (amely egy adott település működéséhez szükséges ellátási tényezőkkel foglalkozik, a közműveken át a közlekedésszervezésen keresztül az élelmiszer-ellátásig), vagy eseménylogisztikáról (gondoljunk a Sziget fesztivál vagy egy tűzijáték megszervezésének ellátási tényezőire). A vállalati logisztikai rendszer működése a fogyasztói keresletről elérhető információk beszerzésével kezdődik. Ebből levezetve áramlanak további információkon keresztül a vállalaton, a beszerzendő anyagoktól kezdve a legyártott termékek kiszállításáig a szállítóknak feladott rendelésekig. Ezek az információk hozzák mozgásba az anyagi folyamatokat: a logisztikai folyamat úgy ad hozzá értéket a beszerzett anyag vagy alkatrész értékéhez, hogy készletet helyez akkorra és oda, amikor és ahol arra szükség van (természetesen a termelés során számos más műveletből származik még hozzáadott érték)” (CHICKÁN, 2008).

"A dolga, hogy a hadsereget zsolddal lássa el, a feladatnak megfelelően felfegyverezze és elossza, védelmi és harci eszközökkel felszerelje a hadművelet minden igénye szerint, időben és jól" (HALÁSZNÉ, 1998).

“A feladata anyagok és információk áramlásának tervezése, szervezése, irányítása, hatékony lebonyolítása.” (PREZENSZKI, 2011).

“A logisztika az anyagok - a forrásoktól a végső fogyasztókig terjedő - fizikai áramlásának szervezésével és irányításával (menedzsmentjével) foglalkozik” (TÓTH és HARTVÁNYI 2010).

“A célja túlmutat azon, hogy A pontból B pontba időre odaérjenek az alapanyagok, információk vagy személyek. A logisztika célja az is, hogy a rendelkezésre álló erő- és pénzügyi források igénybe vételével a lehető leghatékonyabb és leggyorsabb módon vigyék

véghez a transzfert.” (Forrás: [A logisztika fogalma: mit jelent a logisztika? - Schoeller Allibert](#))

„A logisztika fogalma a fizikai elosztásnál tágabb fogalom, hiszen információ és okmányok áramlásáról is szó van, ezeket az áramlásra elő kell készíteni, tervezni, irányítani, ellenőrizni. Ezért a legtöbb definíciójában megtalálhatjuk a következőket:

A logisztika az anyag (alapanyag, féltermék, készáru) és a hozzá kapcsolódó információs áramlási folyamatok (beszerzés, szállítás, anyagmozgatás, készletezés, elosztás) integrált tervezésével, irányításával, realizálásával és ellenőrzésével foglalkozó tudomány.

Az említett logisztikai folyamatok irányítása, optimalizálása, a piaci verseny eszközzé vált. A logisztikai szemléletű vezetés sok segítséget adhat a piaci versenyben: például megszervezheti a vevők megrendeléseinek számítógépes feldolgozását és nyilvántartási rendszerét; prompt teljesítheti a rendeléseket raktárról vagy a termelési program átalakításával; kialakíthatja a szállítási határidők pontos betartásának rendszerét” (CONSTANTINOVITS és SÍPOS 2008).

A logisztikai folyamatok rendszeres használatával csökkenthető a termelésben töltött átfutási idő a gyártandó termékek esetében. Továbbá a raktári készletek mérséklésével is lehet optimalizálni a logisztikai költségeket. Általában a beszerzési osztály feladata, hogy a komponensek beérkezését megfelelő mértékben ütemezze. Ennek a lényege, hogy minél kevesebbet álljon a raktárban az adott alapanyag és lehetőleg minél előbb kerüljön be a termelési folyamatba. Szakirodalomban ezt JIT¹ (Just In Time: épp időben) rendszernek hívják, amely főleg az Amerikai Egyesült Államokban és Japánban lett első körben népszerű. Ennek a rendszernek a működtetése nagyon precíz szervezést igényel, hiszen összehangban kell lennie a megrendelőnek, beszállítónak és a szállítmányozónak is egyaránt.

„A logisztika alapanyagok, félkész és késztermékek, valamint a kapcsolódó információk származási helyről felhasználási helyre való hatásos és költséghatékony áramlásának tervezési, megvalósítási és irányítási folyamata, a vevői elvárásoknak történő megfelelés szándékával.

¹ JIT lényege nagyon egyszerű: a szükséges terméket a szükséges mennyiségben, a szükséges időben gyártani, mozgatni. A JIT-rendszer működtetésének három alapelve az ütemidővel történő gyártás, a folyamatos anyagáram és a húzó rendszer. Ehhez szükség van a vevői igények kiegyenlítésére és a legismertebb JIT-eszköz, a kanban használatára. A JIT célja a termelési átfutási idő csökkentése. (Forrás: [Lean szótár - KAIZEN PRO: Just-In-Time \(JIT\) \(leanszotar.hu\)](#))

A meghatározásból is kitűnik, hogy a logisztika mennyire átfogja az egész vállalati működést, sőt a vállalat külső környezetének, kapcsolatainak kezelését, irányítását is feltételezi. Kicsit másképpen megfogalmazva: a logisztika nem más, mint a rendszerszemlélet alkalmazása az anyagáramlás területén. A meghatározásból következik, hogy a logisztika fő területei a vállalati anyagáramláshoz kapcsolódó funkciók, azaz:

1. a beszerzés, az alapanyag-ellátás,
2. az elosztás és áruterítés,
3. a készletgazdálkodás,
4. a raktározás,
5. a szállítás,
6. a szállítmányozás,
7. a rendelésfeldolgozás és kommunikáció, illetve a mindezt átfogó
8. informatikai háttér” (SZEGEDI és PREZENSZKI 2012).

2. GYÁRTÁSTERVEZÉSI- ÉS IRÁNYÍTÁSI RENDSZER

A gyártástervezés a dolgozatom egyik alappillére, ezért rendkívül fontosnak tartom, hogy ismertessem az elméleti részben. A Knorr-Bremsénél a gyártástervezés magába foglalja az alapanyag, termelésütemezés, kapacitás tervezését is.

„Termelő vállalatoknál a termelés során többféle logisztikai feladat adódik. Például az anyagok mozgatása, tárolása stb. Bizonyos vállalatoknál a termelés tervezése is a logisztika feladata. Ennek keretében

- Kiszámítják az anyagszükségletet. A szükségletszámítás alapján a termékek beépülési fája (termékstruktúra, darabjegyzék) képezi.
- Ütemezik a tevékenységeket (termelési műveletek, beszerzés)” (KOVÁCS és PATÓ 2008).

A termeléstervezés feladata:

1. Termelési terv létrehozása, amely tulajdonképpen a vevői igények alapján gyártandó áruk összességét képezi.
2. Anyagszükséglet vizsgálata, amely a beépülő komponensek rendelkezésére állásáért felel.
3. Kapacitási program tervezése, amely az alábbi pontok alapján kell, hogy elkészüljön:
 - szükségsszerű erőforrás kalkuláció
 - gyártási program indításának és befejezésének pontos definiálása
 - termelésvezetés pontos teendői
 - a gyártási rendelések rendelkezésre bocsájtása, figyelve a vevői kért dátumot

A termeléstervezés és koordinálás legfontosabb elemei:

- a vevőknek visszaigazolt dátumok pontos teljesítése
- termelés kiegyenlítése maximális kapacitással
- a termékek mielőbbi legyártása
- a raktári anyagszintek minimalizálása
- hatékony információáramlás
- flexibilitás
- kiadások racionalizálása
- a komponensek rendelkezésre állásának vizsgálata
- gyártási biztonság fokozása
- a termeléstervezési felület

„A tervezési döntéseket célszerű szimulálni és iteratív, többszöri visszacsatolás után meghozni. A gyártás elindítása előtt még vegyük figyelembe, mérlegeljük a tőkelekötést és az értékesítés kockázatát. Amennyiben lehetséges, akkor a gyártási utasítást csak a tényleges megrendelés alapján adjuk ki. Ez azonban nem járható út akkor, ha az igényelt szállítási idő rövidebb, mint a termék előállítás átfutási ideje. Ebben az esetben készletezni szükséges” (KÖRMENDI és PUCSEK 2009).

3. INTEGRÁLT VÁLLALATKEZELÉSI RENDSZERE

A modern vállalatvezetés alapvető eszköze az információkezelés. Erre kínálnak megoldást a különböző integrált vállalatkezelési rendszerek. Az ERP rendszerek a globálisan az 1990-es években jelentek meg először, míg Magyarországon a külföldi multinacionális cégek technológiáival együtt a 2000-es évek környékén.

„Integrált vállalatirányítási információs rendszer alatt az egy vállalaton belül lezajló valamennyi műszaki, termelési, kereskedelmi, raktározási, készletgazdálkodási, pénzügyi, vezetési, irányítási és számos egyéb folyamatos egységes, integrált számítástechnikai kezelését megvalósító információs rendszert értjük” (HETYEI, 2009).

Globális szinten az látható a gazdaságban, hogy a piac versengése erősödik. Aki versenyben szeretne eredményes lenni az tisztában van vele, hogy csak a leghatékonyabb eszközökkel valósulhat ez meg. Fontosak a gyors döntéshozási képességek, amelyhez nélkülözhetetlenek a minőségi, pontos adatok. Erre kínálnak az integrált vállalatkezelési rendszerek különböző területek számára is megoldást. Az igénybe vevők lehetnek akár gyártó cégek, szolgáltatást nyújtó szervezetek is egyaránt.

Működése tekintetében fontos kiemelni azt, hogy a különböző osztályok (számvitel, emberi erőforrás, logisztika) egy rendszerrel képesek dolgozni, így azonnali pontos adatokat látnak egymás között. Az is lényeges, hogy az integrált vállalatkezelési rendszer a cég profiljára szabható, így tökéletesíteni lehet a legegyszerűbb műveleteket is. Az ERP rendszer független a szervezet nagyságától, így kis és közép vagy akár nagy multinacionális vállalatok számára is elérhető a használata. Természetesen van lehetőség arra is, hogy össze köthető legyen egy nagy multinacionális cég több üzeme, amelyek akár különböző országokban helyezkednek el. Értelemszerűen az adott országnak az adózási formáit, pénznemeit, jogi követelményeit, nyelvét is be lehet állítani.

„Az ERP rendszerek gerince az a vállalati gazdálkodási modell, melyet a fejlesztők nemzetközi tekintélyű szakértők bevonásával alkottak meg. Az eredeti célkitűzés egy tetszőleges iparágban működő multinacionális konszern integrált irányítása, ahol a szokásos funkciókon túl fontos szerepet kap a bonyolult és folyamatosan változó szervezeti struktúra leképezése, a nagy mennyiségű adat naprakész feldolgozása és konszolidálása, valamint a

különböző országok eltérő igényeinek és nyelveinek egyszerű kezelése. Az ERP rendszerek lehetnek úgy nevezett fejlesztett eszközök, vagy standard szoftver megoldások. Fejlesztett megoldás esetén a vállalat saját informatikai szakemberei vagy egy megbízott szoftverfejlesztő cég a vállalati folyamatokat feltérképezve, azokra pontosan rá szabva alakít ki egy megoldást egy ingyenes vagy licenc díj ellenében elérhető szoftver segítségével” (KOVÁCS, 2011).

Az integrált vállalatkezelési rendszer előnyei:

- A vállalati információk nem igényelnek többszöri dokumentálást.
- Az adatokhoz való hozzáférés lehetséges bárhol és bármikor, akár különböző informatikai eszközökről is.
- Az elérhető információk friss tényeket mutatnak.
- A különböző munkákat elég egy alkalommal teljesíteni.
- Eredményes a különböző osztályok információ cseréjében.
- Nem megfelelően működő dolgok beazonosítását, kiszűrését egyszerűvé teszik.

„Példák az integrált vállalatirányítási rendszer kollaboratív használatára:

- A marketing osztály a kampányok eredményességének megítéléséhez a megrendelési és értékesítési adatokat elemezni tudja.
- A beszerzési osztályon dolgozók a raktári készleteket és a megrendeléseket is valós időben át tudják tekinteni.
- Az értékesítőknek az ügyfelek lejárt számláinak adatait is elérik.
- A projektmenedzserek az egyes projekttagok HR osztályon leadott szabadság igényéről azonnal értesülnek.
- Az értékesítők által rögzített ügyfél adatokat használják a számlázást végző munkatársak.” (Forrás: [Integrált vállalatirányítási rendszer jelentése, fogalma \(vallalatiranyitasi-rendszer.hu\)](http://Integralt_vallalatiranyitasi_rendszer_jelentese_fogalma_vallalatiranyitasi-rendszer.hu))

3.1 Az SAP bemutatása

Az SAP ismertetését azért tartom fontosnak, mivel a Knorr-Bremse is ezt az integrált vállalatkezelési rendszert használja. Lényegesnek tartom elméleti háttérének bemutatást, mivel a gyakorlati részben az SAP-n keresztül fogom bemutatni a logisztikai folyamatokat.

„Az SAP-t 1972-ben indította el öt korábbi IBM alkalmazott azzal a céllal, hogy szabványos alkalmazásszoftvert hozzon létre a valós idejű üzleti feldolgozáshoz. Az SAP a rendszeralkalmazások és termékek jelentése az adatfeldolgozásban. Megalakulása óta az SAP számos kiadást adott ki, mint például az SAP R/1, SAP R/2 és SAP R/3. Az R ezekben a kiadásokban a "valós idejű" adatfeldolgozást jelenti. A 3 az R/3-ban a háromszintű kliens-szerver architektúrát jelenti. Az SAP legújabb kiadása az SAP Business Suite 7.” (Forrás: [Az SAP rövid története - SAP Basis Administration Handbook, NetWeaver Edition \[Könyv\] \(oreilly.com\)](#))

„Először 1973-ban a vállalat kihozta az "R1" nevű pénzügyi számviteli szoftvert.

A hetvenes évek végére az SAP R/2-t az IBM adatbázisával és egy megfelelő üzleti alkalmazással vezették be. Az R/2-t a nyolcvanas évek első éveiben tovább stabilizálták, és a vállalat egy olyan verzióval állt elő, amely képes többnyelvű és több pénznemben feldolgozni az üzleti tranzakciókat.

Továbbá a kilencvenes években bevezették az SAP R/3-at a Client-szerver architektúrával és a GUI-val. Szinte minden adatbázison és operációs rendszeren fut. Az R/3 egy új korszak az ERP-ben azáltal, hogy a "nagyszámítógépről" a 3-rétegű architektúrára vált - azaz az adatbázis, az alkalmazás és a felhasználói felület.

1996-ra a vállalatnak több mint 9000 létesítménye volt világszerte. A kilencvenes évek végére az SAP kihozta az e-kereskedelmet, lehetővé téve az SAP termékcsomagomat az egyre bővülő webes technológia kihasználásához.” (Forrás: [Mi az SAP? - Bevezetés | A történelem | Fejlesztés - Skillstek](#))

„Az SAP a huszonegyedik századot az Enterprise Portallal és az üzleti információkhoz való szerepköralapú hozzáféréssel kezdte.” (Forrás: [Az SAP rövid története és áttekintése \(erpdb.info\)](#))

„Az SAP tovább fejlődik és újít, élvonalbeli technológiákat hozva az üzleti információk feldolgozásába. Az SAP már bevezette az SAP NetWeaver-t, amely az Enterprise Services Architecture (ESS) architektúrán alapul, és alkalmazásintegrációval rendelkezik különböző platformokon, hogy egyablakos, végpontok közötti üzleti feldolgozást biztosítson. A NetWeaver segítségével a vállalatok mostantól integrálhatják az embereket, az információkat és a folyamatokat.” (Forrás: [Mit jelent az SAP? Az SAP szoftver meghatározása és teljes formája \(technosap.com\)](#))

Az SAP piacvezető a vállalati szoftverpiacon. Jelenleg a harmadik legnépszerűbb integrált vállalatkezelési rendszer a világon. A vállalat semmiképp nem sorolható hagyományos németországi cégek közé. Sikerének kulcsa többnyire a tulajdonosok agilitásának és proaktivitásának köszönhető.

„A cég neve a kezdeti időszakban Systemanalyse und Programmentwicklung volt, majd később változott a most is aktuális Systeme Anwendungen Produkte szócsoporthoz, melynek rövidítése az SAP (angolul: Systems, Applications and Products in data processing, magyarul: Rendszerek, Alkalmazások és Termékek az adatfeldolgozásban)” (KOVÁCS, 2011).

1.táblázat: SAP Modulok csoportosítása (Forrás: Saját szerkesztés)

Modulok csoportosítása			
Számvitel		Emberi erőforrások	
FI	Pénzügyi könyvelés	PM	Karbantartás
CO	Kontrolling	QM	Minőségbiztosítás
AM	Eszközkönyvelés	HR	Emberi erőforrások
Alkalmazásokat átfogó funkciók		Logisztika	
PS	Projekt rendszer	SD	Értékesítés
WF	Workflow	MM	Anyaggazdálkodás
IS	Szakágazati megoldások	PP	Termeléstervezés és irányítás

Ahogy látható az SAP rendkívül komplex vállalatvezetési rendszer. Szinte minden osztály más-más modult alkalmaz a gyakorlatban. A gyártástervezéshez a PP modult használja a logisztikai osztály a Knorr-Bremsénél. A gyakorlati részben a PP modul tranzakció is ismertetésre kerülnek.

3.2 SAP Advanced Planner and Optimizer általános bemutatás

Az SAP Advanced Planner and Optimizer-el (továbbiakban SAP APO) az előző munkahelyemen találkoztam először, így volt lehetőségem megismerkedni az eszköz előnyeivel. Személyes konklúzióm szerint rendkívüli módon tudná támogatni a jelenlegi termeléstervezést, hogy egyenletesebb, pontosabb, precízebb legyen.

„Az SAP APO lényegében egy ellátási lánc tervezési eszköz; amely segít a szervezeteknek az ellátási láncuk kezelésében. Az SAP APO-nak elsősorban négy modulja van:

- DP (Demand Planning)
- SNP (Supply Network Planning)
- PPDS (Production Planning and Detail Scheduling)
- GATP (Global Available to Promise)”

(Forrás: <https://blogs.sap.com/2015/09/27/sap-apo-general-overview>)

„Az SAP APO a logisztikai folyamatok tervezéséhez és végrehajtásához szükséges funkciók teljesen integrált skáláját biztosítja:

- Vállalaton belüli interakciók stratégiai, taktikai és operatív tervezési szinten
- Együttműködés logisztikai partnerekkel a megrendelések felvételétől a készletfigyelésen át a termékszállításig
- Az ügyfelekkel és az üzleti partnerekkel való kapcsolatok fenntartása
- A logisztikai hálózat teljesítményének folyamatos optimalizálása és mérése”

(Forrás: [SAP Advanced Planning and Optimization \(SAP APO\) | SAP Help Portal](#))

„Az alábbiak ellátására alkalmas:

- Igénytervezés
- Ellátási hálózat tervezése
- Termelés tervezés és részletes ütemezés (PP/DS)
- Ellátási lánc együttműködés
- Globális elérhetőség
- Szállítási irányítás
- Ellátási lánc együttműködés/készletrendezési központ”

(Forrás: [SAP APO - Quick Guide \(tutorialspoint.com\)](#))

3.3 Az MRP rendszer

“Az MRP meghatározása: Az MRP egy olyan rendszer, amelyet a gyártási termelés tervezésére terveztek. Azonosítja a szükséges anyagokat, megbecsüli a mennyiségeket, meghatározza, hogy mikor lesz szükség az anyagokra a gyártási ütemterv teljesítéséhez, és kezeli a szállítási ütemezést – azzal a céllal, hogy megfeleljen az igényeknek és javítsa az

általános termelékenységet.” (Forrás: [Mi az MRP \(anyagszükséglet-tervezés\)? | MRP vs ERP | SAP Elemzések](#))

„Az első, kereskedelmi szempontból alkalmas erőforrástervező rendszert az 1960-as években az IBM fejlesztette ki MRP I (Material Requirement Planning) néven, mely elsősorban anyagszükséglet tervezésre szolgált. A program bővítésével és általánosításával később létrehozták az MRP II-t (Manufacturing Resource Planning), amely már többfajta erőforrásigény komplex tervezésére alkalmas. Mindkét tervező-, irányítási rendszernek központi eleme egy általános adatbázis, melyben megtalálható a kiindulási anyagok listája, a gyártási ütemterv, a raktárkészletek adatai és a megrendelések. Az MRP II-t kibővítették; van benne pénzügyi információs rendszer, kapacitástervezési, kutatás-fejlesztési, valamint a marketingtevékenységet elősegítő adatelemzési rendszer is. Az MRP II további lehetősége a szimulációs vizsgálat” (SZEGEDI és PREZENSZKI 2012).

Az MRP abban különbözik a régebbi, klasszikus rendszerektől, hogy számol az elkészülendő termékek beépülő alapanyagaival figyelembe véve a raktári készleteket. Az alábbi módon látja el a feladatokat:

1. A készterméket az anyagjegyzék alapján felbontja az összes beépülő komponensre.
2. Kiszámolja a termékhez szükséges komponensek számát.
3. Javaslatot generál a gyártandó késztermékekre és beszerzendő alapanyagokra.

„Az MRP rendszerek ma már gyakorlatilag minden számítógépes termelési program integráns részét képezik” (CHICKÁN, 2008).

3.4 Heijunka bemutatása

A Knorr-Bremsénél jelenleg heijunka alapú tervezés zajlik, ezért is tartom fontosnak az elméleti háttérének bemutatását. Lényegében a heijunka tábla segít abban, hogy a vállalat, bármely dolgozója ránéz a vizuális táblára, akkor meg tudja mondani, hogy mikor és mit kell gyártani. Továbbá a gyártástervezés optimalizálásában nyújt támogatást.

„A japán „Heijunka” kifejezés magyarul termeléskiegyenlítést jelent és a Toyota termelési rendszer egyik alapvető eleme. Ez az elv tulajdonképpen egy ütemezési megközelítés a változó, hullámzó vevői igények kielégítésére, azok pontos lekövetése, vagy a nagy szériákban történő gyártás helyett. A Heijunka tulajdonképpen a termelési mix és volumen kisimítását jelenti, megteremtve ezzel a stabilitást és csökkentve a változékonyságot az emberek és gépek leterheltségében.” (Forrás: [Heijunka termeléskiegyenlítés: Gyors, rugalmas vevőkiszolgálás \(icgstadium.hu\)](http://icgstadium.hu))

A mai világban egyre jobban az látható, hogy a vásárlók minél előbb akarják megkapni a nekik szükséges termékeket. Ezenfelül az is megfigyelhető, hogy a gazdasági szereplők nem szeretnék raktárkészletet, sőt selejtezni sem abban az esetben, ha az adott termék nem kerül eladásra.

Ebből következően a különböző vállalatoknak, ha versenyképesek szeretnék maradni akkor nagyon flexibilisnek kell lenniük. Viszont a rugalmasság alkalmazása egy idő után ártalmas is lehet, mivel ahhoz, hogy a vevői kérések teljesülni tudjanak a következőkre van szükség:

- komponensekből és készre szerelt termékből felállítani raktárkészletet
- gyártási terv folyamatos módosítása, követve a vevői igényeket
- gyártó gépek folyamatos átállítása más termékre
- a gépek az átállítás során megállnak a termeléssel
- szakképzett munkaerő

Egy vállalatnak egyértelműen a legnagyobb veszteséget a mennyiségileg túlgyártott termékek okozzák. Hiszen sokkal több alapanyagot kell rendelni, több munkaerőt kell foglalkoztatni, későbbiekben raktározni, ebből adódóan a készlet érték is jelentősen megnő.

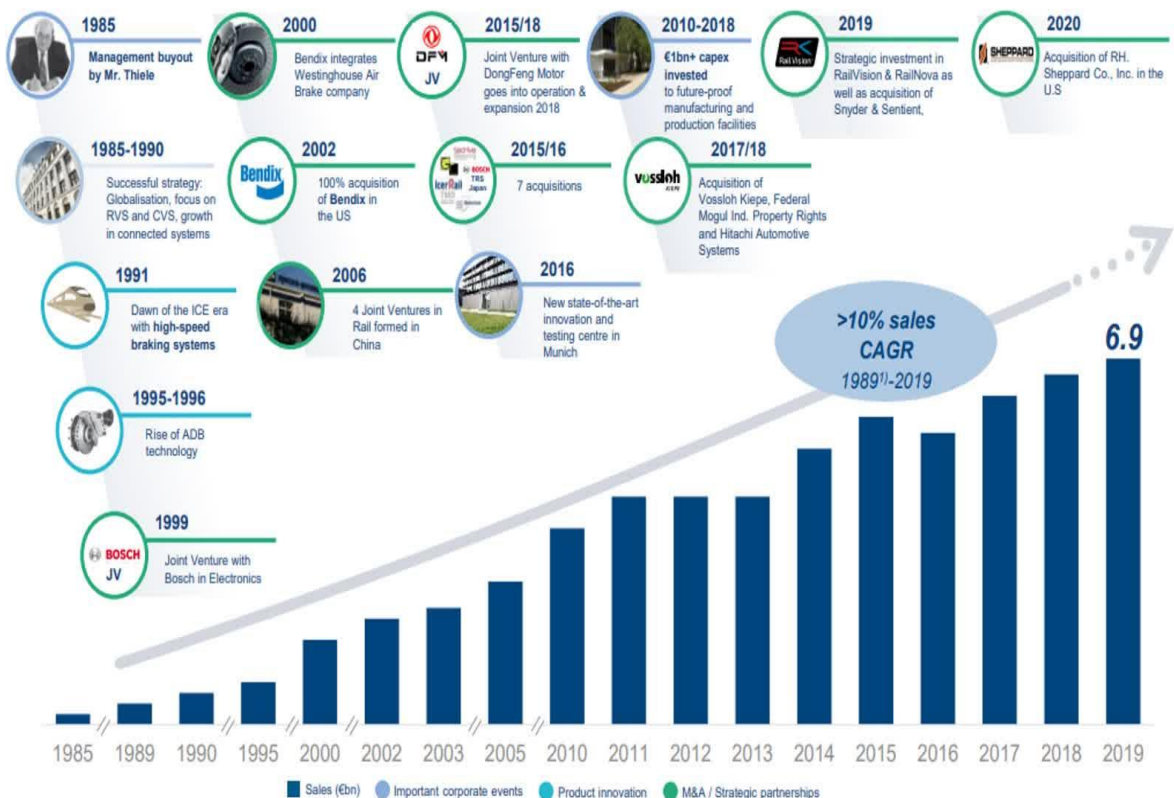
“A kiegyenlített termelés pont a túlermelést és a költségvesztést küszöböli ki azáltal, hogy mindig azonos terméket állít elő egy meghatározott időintervallumban. Azaz mindig mindenből lesz pont annyi amire szükség van, se több se kevesebb.

Ami még ezen felül biztosan több lesz, az a több hely, a nyugodtabb munkavégzés, a likviditás és a további fejlődési lehetőség.” (Forrás: [Heijunka - azaz a kiegyenlített termelés – Győri Tréning \(gyoritrening.hu\)](http://gyoritrening.hu))

4. KNORR-BREMSE BEMUTATÁSA

A Knorr-Bremse 1905-ben került létrehozásra Berlinben, a német vállalkozó és mérnök Theodor Georg Knorr által. Napjainkban már a vállalat világ méretűvé nőtte ki magát, mivel 5 kontinensen és 30 országban is megtalálható, összesen 46 leányvállalattal. Alkalmazottak tekintetében közel 30 000 főt foglalkoztat. A vállalat profilja haszongépjárművek és vasúton közlekedő gépjárművek fékegységeinek gyártása. A cég élen jár a technológia innovációk terén, amelyet az is bizonyít, hogy több, mint 115 éve a Knorr-Bremse gyarapodása az iránymutató az iparágban. Kétségtelenül Németország egyik legeredményesebb szervezete. Az éves árbevétel folyamatos növekvő tendenciát mutat, amely 2021-ben közel a 7 milliárd eurót is elérte. Az 1. ábrán látható a vállalat folyamatos fejlődése, amelyeket elért az évek során.

Business Growth And Development



Notes: 1986-2018 based on financial statements prepared in accordance with German GAAP (HGB) and 2017-2019 based on financial statements prepared in accordance with IFRS. 1) 1989 – first year when consolidated accounts are available; Source: Knorr-Bremse information

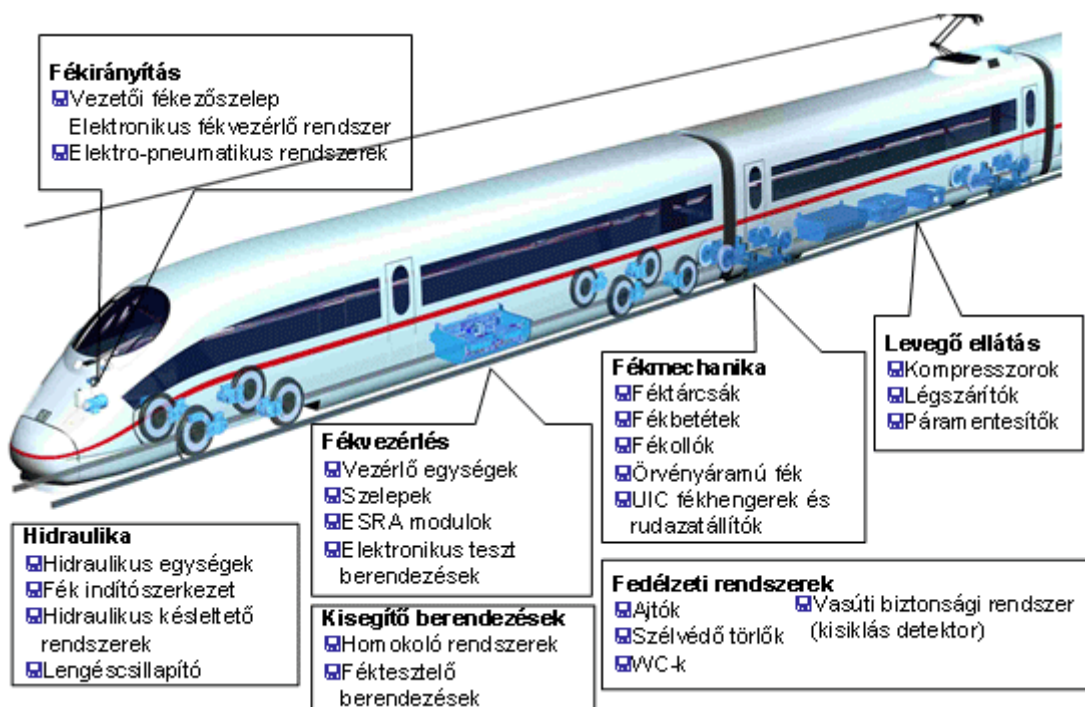
Source: Knorr-Bremse

1.ábra: Knorr-Bremse növekedése és fejlődése (Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely)

A fékgyártás terén a haszongépjármű ágazatban a legnépszerűbb az egész világon. Az 1920-as évektől kezdve készít fékező berendezéseket 6 tonnánál nagyobb tehergépjárművek, vontató eszközök, pótos szerelvények, buszok számára. A közismert Mercedes-Benz, Volvo, MAN, Scania, Nissan márkáknak is gyárt különböző termékeket.

A vasúti ágazata a Knorr-Bremsének eleget bír tenni a kor nem mindennapi elvárásainak, mivel a fékegységek mellett további alkotóelemeit is gyártja a vonatszerelvényeknek. A termékeit villamosokhoz, metrókhoz, motorvonatokhoz, nagysebességű vonatokhoz, mozdonyokhoz, tehervagonokhoz készíti.

Országunkban, Budapesten helyezkedik el a cégcsoport egyik legnagyobb gyártó egysége a Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft. Hozzávetőlegesen 2000 fő munkavállaló dolgozik ebben az üzemben. A tervezői munka kiemelkedő szerepet játszik a budapesti telephelyen, a dolgozók egynegyede, körülbelül 500 fő mérnökként, míg egynolcada cirka 250 fő a kutatás fejlesztési részlegen dolgozik. Ezeken a területeken a fékegységek megtervezése és üzemeltetésükhöz nélkülözhetetlen fontosságú applikációs szoftverprogramok és hardverek fejlesztése zajlik. A szervezet portfóliójába a következő termékek tartoznak: tradicionális és kompakt féktárcsák, féktuskók, vészfékek, végelzáró váltók, szelepek, fékpanelek, mágneses sínfékek, ajtók, lengéscsillapítók, klímák. A 2. ábrán találhatóak részletesen a gyártott tételek.



2.ábra: Knorr-Bremse termékportfólió (Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely)

4.1 Knorr-Bremse budapesti telephely

„A 2000-es évekig a telephely funkcionális szervezeti felépítéssel működött, majd ezt követően a központi kompetencia létrehozása után - az ott megszerzett tapasztalatok felhasználásával – Knorr Bremse budapesti gyáránál is átszervezés történt. A telephely funkcionális szervezeti felépítése átalakult és kialakult a jelenleg is működő gyártási szegmens szervezet, amelyekbe egy-egy termékcsalád teljes termelési és az azt kiszolgáló (anyagbeszerzés, termelés logisztika, forgácsolás, szerelés) tevékenységei köré csoportosult.” (Forrás: [Knorr-Bremse - Knorr-Bremse Magyarországon](#))

Alkatrészgyártás (MPP)

„Az alkatrészgyártási terület feladata, hogy mint belső szállító, a vevői igények szerint kiszolgálja a szerelési területeket (Operation Unit: AS, BE, BC, FC, AM) azokkal az alkatrészekkel, amelyek forgácsolás vagy házon belüli felületkezelés segítségével történik.

A szervezet 2 fő területből áll:

- forgácsolás tervezés és végrehajtás (külső és belső), technológiai felügyelet,
- felületkezelés és előszerelés (STC).

Szolgáltatások köre:

A vevői igények alapján megjelenő forgácsolási és egyéb megmunkálási igények diszponálása házon belül és házon kívül.

A vevői igények alapján megjelenő belső felületkezelési (cinkfoszfát, festés) és előszerelési (prézelés) igények teljesítése.

Fékmechanika-gyártás (BE)

Fő tevékenysége a BE (Bogie Equipment, azaz Fékmechanika) késztermékek összeszerelése egy-darabos anyagáramlással (One-Piece-Flow) a festett és perselyezett, valamint a beszállított komponensekből.

A legjellemzőbb szerelési technológiák a következők:

- csavarozás és csavar kötések, ragasztásos csavarbiztosítással,
- szoros illesztés és prézelés,
- ragasztás és tömítés,
- zsírozás és felületvédelem,

- C-gyűrű, O-gyűrű és tömítőgyűrűk szerelése,
- tesztelés, szereldei felügyeleti rendszer, minőségirányítás.

Legnagyobb szegmens a „Kompakt” fékek gyártásával foglalkozik 4 gyártóterületen, 3 fő termék családdal:

- RZS, RZSS, RZTS és RZTM terület,
- WZK, WZKK, és RZKK terület, Sinkansen típusú fékek szerelése,
- „kombi” soros szerelés, amely alkalmas mindkét típusú termék előállítására,
- nagy sebességű fékbetétek – ISOBAR és FLEXPAD.

Másik szegmens a „hagyományos fékek és a tuskós fékek” gyártásával foglalkozik, még nagyobb termékösszetétellel és még kisebb darabszámokkal, még több termékcsaláddal:

- Hagyományos fékmunkahengerek csak üzemi és parkoló fékes kivitelben – UP és UF.
- Hagyományos fékollók – Zange.
- Hagyományos fékegységek – BZE.
- „Egzotikus” hagyományos fékegységek – például PF6.
- Tuskós fékek – PEC.
- Tuskós fékek – PC.
- Tisztító fékek – PZ.
- „Egzotikus” tuskós fékek – például PC216, PT7.

Fékvezérlésgyártás (BC)

A fékvezérlés gyártás, vagyis a BC (Brake-Control) szegmens, a budapesti telephelyen, a fékvezérlés pneumatikus termékeinek összeszereléséért és komponenseinek gyártásáért, beszerzéséért felelős.

A CoC BC szervezetben kialakult munkamegosztás eredményeként a munka során a magyarországi fejlesztéssel és más telephelyek logisztikai és gyártó részlegeivel áll kapcsolatban.

Légellátás (AS)

A vasúti járművek fék és egyéb berendezései nagy mennyiségű sűrített levegőt igényelnek. CoC AS feladata olyan platform jellegű berendezések tervezése és gyártása, amelyek megfelelő nyomású, megfelelő mennyiségű és minőségű levegő előállítására alkalmasak.

A termékfejlesztési osztály (BUD-R/ASD7) a budapesti telephely részeként a légellátás komponenseinek és rendszereinek fejlesztéséhez nyújt mérnöki támogatást. A CoC AS szervezetben kialakult munkamegosztás eredményeként munkafolyamatok során a magyarországi gyártással és más telephelyek mérnöki, ill. gyártó részlegeivel áll kapcsolatban.

A műszaki világ fejlődése, új technológiák hozzáférhetősége és a hatékonyságnövelésre való igény megkívánja a felelősségi körbe tartozó berendezések műszaki tartalmának felfrissítését. A felfrissítés során a cél, hogy gazdaságosan előállítható, megbízható, alacsony karbantartási költségű és egyben környezetbarát megoldások kidolgozása.

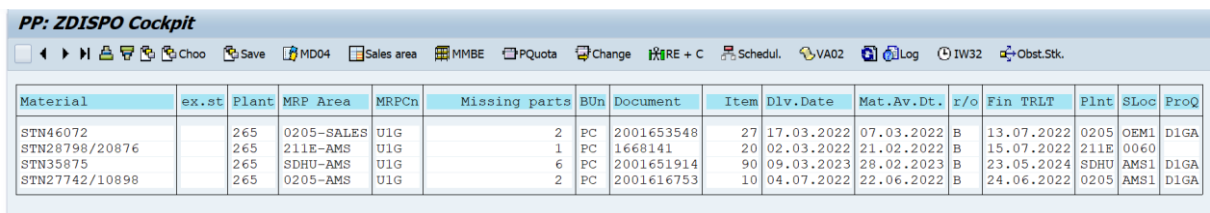
A munkafolyamat során folyamatos támogatást biztosít a beszerzés, a minőségellenőrzés, az alkatrészgyártás és a késztermék szerelési terület részére. Folyamatos kapcsolat van biztosítva a társosztályok és a CoC központi termékfejlesztési részlegei között.” (Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely)

5. LOGISZTIKA A GYAKORLATBAN A KNORR-BREMSÉNÉL

Ahogy már a dolgozatomban elején bemutattam a gyártási tervezés lényegét és kiemelt szerepét egy termelő vállalatnál, most ebben a fejezetben a gyakorlatban szeretném megmutatni, ahogy a Knorr-Bremse-nél történik. A gyártástervezés rengeteg kihívással jár, mindeközben kulcsfontosságú és nagy felelősséggel bíró pozíció. Legfontosabb feladatai a vevői rendelések visszaigazolása, forgalom és kapacitás tervezés -rövid, -hosszú és -középtávra, adatszolgáltatás a kapacitástervezéshez, gyártásütemezés, változáskezelés, KPI-ok nyomon követése, eszkálat projektok prioritizálása, termelési program folytonos kontrollja, kiszállítások indítása, integrált vállalatkezelési rendszer higiénájának kialakítása és fenntartása, kapcsolattartás a vevőkkel, kommunikáció és információnyújtás a többi társosztállyal. A továbbiakban a gyártástervezéssel összefüggő feladatokat fogom mélyebben, szakmai szemszögből bemutatni.

5.1 Vevői rendelések visszaigazolása

Első lépés, hogy a vevők által beérkezett igények, úgynevezett vevői rendelések visszaigazolásra kerüljenek és bekerüljenek a rendszerbe, mint gyártandó tételek. Ezt a SAP-ban a Knorr-Bremse által létrehozott saját ZDISPO tranzakcióban a visszaigazolatlan vevői rendelések listájának lehívásával lehet a legegyszerűbben megtenni, amelyet a 3. ábrán szemléltetek. Van lehetőség a vevői rendelésekbe is belépve visszaigazolni, de az sokkal lassabb, időigényesebb munkafolyamat. A megrendeléseket az újra beszerzési idő (TRLT) végére kell visszaigazolni. Ez azt jelenti, hogy minden beépülő komponensnek be van ápolva az anyagtörzsében a beérkezési ideje és ez alapján számol a rendszer. Az újra beszerzési idő végét egy adott gyártandó cikkszám esetében a legtávolabban beérkező komponens fogja adni. A visszaigazolás esetén a rendszer átlagos gyártási időt is számol a termék műveletterve alapján.

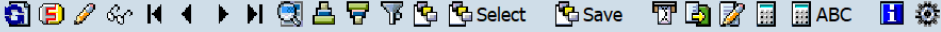


The screenshot shows the SAP ZDISPO Cockpit interface. At the top, there's a title bar 'PP: ZDISPO Cockpit' and a menu bar with various icons and text labels like 'Choo', 'Save', 'MD04', 'Sales area', 'MMBE', 'PQuota', 'Change', 'HIRE + C', 'Schedul.', 'VA02', 'Log', 'IW32', and 'Obst.Stk.'. Below the menu bar is a table with the following columns: Material, ex.st, Plant, MRP Area, MRP Cn, Missing parts, BUn, Document, Item, Dlv.Date, Mat.Av.Dt., r/o, Fin TRLT, Plnt, SLoc, and ProQ. The table contains four rows of data for different materials.

Material	ex.st	Plant	MRP Area	MRP Cn	Missing parts	BUn	Document	Item	Dlv.Date	Mat.Av.Dt.	r/o	Fin TRLT	Plnt	SLoc	ProQ
STN46072		265	0205-SALES	UIG	2	PC	2001653548	27	17.03.2022	07.03.2022	B	13.07.2022	0205	OEMI	D1GA
STN28798/20876		265	211E-AMS	UIG	1	PC	1668141	20	02.03.2022	21.02.2022	B	15.07.2022	211E	0060	
STN35875		265	SDHU-AMS	UIG	6	PC	2001651914	90	09.03.2023	28.02.2023	B	23.05.2024	SDHU	AMS1	D1GA
STN27742/10898		265	0205-AMS	UIG	2	PC	2001616753	10	04.07.2022	22.06.2022	B	24.06.2022	0205	AMS1	D1GA

3.ábra: Visszaigazolatlan vevői rendelések listája SAP-ban (Forrás: Saját szerkesztés)

Részletesen a ZPCRITB tranzakcióban lehet nyomon követni, hogy mely anyagok egy adott termékbe a beépülő komponensek és mennyi az újra beszerzési idejük. Ezt a lehívást a 4. ábrán láthatjuk.

GWBZ - detailed					
					
	K	B	Material	Material Description	KGWBZ
1.....	*		STN35875	BRAKE CONTROL	150,00
.2.....	V		N51263	PLATE	50,00
.2.....	D		N57909	PLATE	17,00
.3.....			N51264	PLATE	13,00
.2.....	V		N51263	PLATE	50,00
.2.....			STN28024	ASSEMBLY RACK	65,00
.2.....			STN25089	POWER SUPPLY	45,00
.2.....			STN25666	DUMMY PLATE	65,00
.2.....			STN26509	CIRCUIT BOARD	101,00
.2.....			STN25799	CIRCUIT BOARD	100,00
.2.....			STN25799/02	CIRCUIT BOARD	90,00
.2.....			STN27903/20655	CIRCUIT BOARD	76,00
.3.....			N51264	PLATE	13,00
.3.....			STN27903/00000	CIRCUIT BOARD	70,00
.2.....	D		STN28339/10655	CIRCUIT BOARD	47,00
.3.....			STN28339/00000	CIRCUIT BOARD	45,00
.3.....			N51264	PLATE	13,00
.2.....	D		STN35203/B0655	CIRCUIT BOARD	149,00
.3.....	V		N51263	PLATE	50,00
.3.....			N51110	KNURLED SCREW	18,00
.3.....			N51751/4	OVAL-HEAD SCREW	13,00
.3.....			STN26824	MODULE	90,00
.3.....			N65437	FRONT PANEL	147,00
.3.....			N65436/B0655	INTERFACE	147,00
.3.....			N52201	BOARD CONNECTOR	25,00
.3.....			N51752/2	OVAL-HEAD SCREW	147,00
.3.....			N51751/3	SCREW	18,00

4.ábra: Darabjegyzék, anyagok várható beérkezési idejükkal (Forrás: Saját szerkesztés)

Visszaigazolás esetében fontos azt is figyelembe venni, hogy véges a termelés kapacitása. Ezt a 5. ábrán is szemléltetett ZMTOPF kapacitás tervező felületén lehet beállítani és nyomon követni. Ha egy adott héten már elérjük a beállított maximális kapacitást akkor a rendszer nem fogja engedni a visszaigazolást. Ebben az esetben a termeléssel kell egyeztetni, hogy van-e lehetőségük túlórára. Ha nincs akkor a következő szabad kapacitással bíró hétre kell visszaigazolni.

quantity bucket create / change

New item
 edit position
 Delete item
 refresh position
 read document
 Change Log

Header lines

Plant: 265 Qu.bucket: D1GA Cat: ☒ weekly ☐ monthly ☒ Reserv./Dep. Req. relevant
 Description: Electronics
 Backw.Consumptn.activ: Number of weeks: 1 Fill.logic: new logic (Replenishment ...)

Item data

show from: 01.01.2022 to: 31.12.2022 All last Year act. Year next Year

Period	date from	date to	act.quan	max. amount	QU
18.2022	02.05.2022	08.05.2022	460,170	800,0HR	
19.2022	09.05.2022	15.05.2022	590,670	800,0HR	
20.2022	16.05.2022	22.05.2022	477,340	800,0HR	
21.2022	23.05.2022	29.05.2022	348,720	800,0HR	
22.2022	30.05.2022	05.06.2022	326,610	800,0HR	
23.2022	06.06.2022	12.06.2022	250,610	800,0HR	
24.2022	13.06.2022	19.06.2022	334,110	800,0HR	

5.ábra: Mennyiségi korlát beállításának lehetősége (Forrás: Saját szerkesztés)

Miután a visszaigazolás megtörtént a megrendelő láthatja, hogy várhatóan mikorra kaphatja meg a megrendelését. Sok esetben a vevők elégedetlenek a visszaigazolt dátummal, ezért felveszik a kapcsolatot a gyártástervezővel, hogy vizsgálja meg a lehetőségét a gyorsabb gyártásnak. Ebben az esetben megkell nézetni van-e lehetőség a legkritikusabb anyagoknak a beszerzésének sürgetett fuvaroztatására a beszerzési osztály segítségével. Visszaigazolás után vállalaton belüli osztályok számára is látható lesz a várható gyártási tervezet. A beszerzés osztály el tudja kezdeni az alapanyagok megrendelését. A raktár a beszerzendő tételek nagyságától és mennyiségétől függően elő tudja készíteni a helyet a fogadásra. A pénzügy látni fogja a várható bevételt és kiadást. A gyártás és termelés tervezés, pedig elkezdheti a gyártási kapacitások megtervezését. Fontos szabály a vállalatnál, hogy 5 napnál régebbi visszaigazolatlan vevői rendelés nem szerepelhet a rendszerben. Ez az egyik KPI² a Balanced Scorecardban³, amelyet heti szinten monitorozásra kerül. A visszaigazolás nem

² A KPI magyarul fő teljesítménymutatót jelent. Az angol Key Performance Indicator mozaikszókból ered. A KPI célja, hogy mérhető értéket rendel, ahhoz, hogy egy cég, vállalat, startup milyen hatékonysággal dolgozik és képes-e elérni a kitűzött céljait. (Forrás: [Mi az a KPI és hogyan határozd meg? - Papp Gábor \(pappgab.com\)](#))

³ A Balanced Scorecard magyarul a kiegyensúlyozott stratégiai mutatószám-rendszer. A stratégiai irányítás és a kontroll összekapcsolásából áll, melynek során a pénzügyi szempont mellett más mutatószámok is előtérbe kerülnek. (Forrás: <https://gant.hu/balanced-scorecard/>)

vesz részt a diszpozíciós rendszerfolyamatban, ezért napi szintű monitorozást igényel. A 2. táblázatban összegyűjtöttem a visszaigazolásához használatos tranzakciókat.

2.táblázat: SAP-ban használandó tranzakciók visszaigazolásához (Forrás: Saját szerkesztés)

ZDISPO	Visszaigazolatlan vevői rendelések listázása
VA02	Vevői rendelés módosítása
MD04	Aktuális készlet és igénylista
ME23N	Megrendelés megjelentése
ZPCRITB	Főtermék komponenseinek újra beszerzésének ideje
ZMTOPF	Kapacitástervező

5.2 A gyártástervezés

MD04 az egyik legalapvetőbb tranzakció, ahol nyomon tudjuk követni a vevői és gyártási igényeket. Ezenfelül az alapanyagok várható beérkezését is itt lehet megvizsgálni, ha egy komponensre keresünk rá. A tranzakció beütése után a cikkszám, gyár és diszpozíció területe megadását követően az anyag aktuális szükséglet és készletlistáját adja meg. A 6. ábrán látható a lehívás eredménye.

A...	E...	Date	Requested	Promised	Stor...	MRP ele...	MRP element data	P. P.	Requesting m...	Receipt/Reqmt	Available Qty	External Docum...
		26.09.2022				STOCK					0	
		11.08.2022	03.08.2022	22.09.2022		RE.ORD	4633286123/000...			3-	3-	
		23.09.2022	19.08.2022	28.09.2022		RE.ORD	4633267290/000...			4-	7-	
10		30.09.2022			0200	PrdOrd	98985865/UFA3/Re			4	3-	
10		03.10.2022			0200	PrdOrd	98974145/UFA3			3	0	
63		10.10.2022			0200	PlnOrd	7090818589/Stck			5	5	
		10.10.2022	11.10.2022	13.10.2022		RE.ORD	4633348638/000...			4-	1	
63		12.10.2022			0200	PlnOrd	7090818590/Stck			5	6	
		12.10.2022	21.04.2022	17.10.2022		RE.ORD	4633356318/000...			6-	0	
63		20.10.2022			0200	PlnOrd	7090818591/Stck			5	5	

6.ábra: SAP készlet és követelményhelyzet megjelenítése (Forrás: Saját szerkesztés)

Az MD04 tranzakció oszlopainak jelentése:

- A oszlop: Diszpozíció dátuma
- B oszlop: Vevő által kért dátum
- C oszlop: Gyártástervező által visszaigazolt dátum
- D oszlop: Megrendelések, terv és gyártási rendelések
- E oszlop: Gyáron belül tovább épülő termékek
- F oszlop: Megrendelések, terv és gyártási rendelések mennyisége
- G oszlop: Az aktuális készlet figyelembevételével a megrendelések, terv és gyártási rendelések

5.3 MRP és gyártástervezés

Ahogy a dolgozatom elméleti részében már említettem, az MRP megfelelő működéséhez több dologra van szükség. Először is a megrendelt és szerelendő termékeknek anyagjegyzékkel kell rendelkezniük. Az anyagjegyzék tartalmazza az összes komponens és azoknak a mennyiségét. A legkisebb csavarokon, rúgókon át a legnagyobb megmunkált anyagokig. Az SAP-ban a CS03, CS13, ZBOM tranzakciókban lehet megnézni a cikkszámok anyagjegyzékét. Ezután az összes komponens raktári készletét megvizsgálja a rendszer. A visszaigazolt rendelés bekerülése után, ha van olyan anyag, amely nincs raktáron akkor beszerzési tervrendelést készít. A beszerzési osztályon ez az igény megjelenik, s ez alapján tudják elkezdni a beszerzési folyamatot. Továbbá, minden készterméknek rendelkeznie kell művelettervvel. A műveletterv tartalmazza a technológia lépéseket és azok időtartamát, amely segítségével összeszerelhető a termék. Tehát, összegezve az MRP az anyagjegyzék, raktári készletek, műveletterv, rendelések visszaigazolási dátumok segítségével terv rendeléseket generál a lefutást követően. Ezek a tervrendelések még nem jelentenek gyártási kötelezettséget, így pénzügyekre és készletekre való hatása nincs. A gyártástervezőnek a feladta, hogy átforgassa a tervrendeléseket gyártási rendeléssé, majd engedélyezésre, gyártásra bocsátsa.

5.4 Heijunka tervezés

A Knorr-Bremsénél kiegyenlített termelés zajlik a heijunka támogatásával. Ahogy dolgozatom első részében már említettem a heijunka alapú tervezés segíti a vállalatot abban, hogy költségveszteség és túltermelés nélkül gyártson. A tervezőtábla a CM25-ös SAP tranzakcióban érhető el. Itt több profil kiválasztására van lehetőség, amelyek közül

ZBUDHEI001 a szerelési terv módosítására, míg ZBUDHEI002 szerelés megtekintésére szolgál. Ezt követően ki kell választani, hogy mely gyártóegységet szeretnénk tervezni a munkahely, gyár, kapacitásfajta, tervezőcsoport megadásával, ahogy a 7. ábrán látható.

7.ábra: Kapacitáskiegyenlítés (Forrás: Saját szerkesztés)

Munkahely: van lehetőség egy vagy akár több termelősor kiválasztására.

Gyár: budapesti vagy külföldi országban található város gyárainak kiválasztására van lehetőség.

Kapacitásfajta: személyi vagy gépi lehetőségek közül lehet választani.

Tervezőcsoport: a gyártási és tervrendelések idő intervallumát lehet kiválasztani. Alap beállítással 3 hónap látható előre.

A megfelelő beállítások által tovább tudunk lépni a heijunka tervező felületére, amelyet a 8. ábrán szemléltetnek.

8.ábra: Heijunka gyártástervező (Forrás: Saját szerkesztés)

A tervező felület két vizuális részből áll. Felső részben a betervezett gyártási rendelések találhatóak meg. Az alsó részben láthatóak a tervrendelések, amelyek még nem kerültek feltervezésre. Egérrel kijelölve van lehetőség mozgatásra, feltervezésre. A bal felsőrészen a különböző gyártósorok helyezkednek el. A bal alsó részen található egy információs táblázat, amelyet a 9. ábrán részletesen bemutatok.

A	B	C	D	E	F	G	C
Material	Order	Op	Resource	ZUSA	Cap Req.	SchedStart	
II102541/1	98972410	0008	E7105100	30.09.2022	0,3	19.09.2022	
II111122/1	98996427	0010	E7105100	25.10.2022	20,	04.10.2022	
II108463/1	98996447	0010	E7105100	25.10.2022	20,	04.10.2022	
II108463/2	98996426	0010	E7105100	25.10.2022	20,	05.10.2022	
II111122/1	98996428	0010	E7105100	25.10.2022	20,	05.10.2022	
II111122/2	98996429	0010	E7105100	14.11.2022	20,	05.10.2022	
II108463/1	98996448	0010	E7105100	14.11.2022	20,	05.10.2022	
II71110/21	98989098	0020	E7105100	14.10.2022	16.	06.10.2022	

9.ábra Heijunka információs táblázat (Forrás: Saját szerkesztés)

- A: cikkszám
- B: gyártásrendelés vagy tervrendelés száma
- C: műveleti lépések száma
- D: gyártósor
- E: vevő által kért dátum
- F: termék kapacitás igénye
- G: legkésőbbi indítási határidő

Rendelkezésre állás vizsgálata a tervezőtáblázatban:

Az MRP rendelkezésre állás vizsgálata minden nap lefut, amely a heijunkában különböző színjelölések végett egyből láthatóvá válik. Nyitott és engedélyezett gyártási rendelések esetében a rendelkezésre állás vizsgálata eltérő.

Nyitott: Az igénynél a rendszer a gyártási rendelés igényeit és a szállításokat veszi figyelembe. Fedezőként elfogadja a raktárkészletet és a diszpozícióban a szükséges dátum

előtti elemeket. Például: korábban visszaigazolt vevői megrendelés, kelleténél korábban ütemezett gyártási rendelés.

Engedélyezett: Az igénynél nincs különbség, fedezőként csak és kizárólag a raktárkészletet fogadja el.

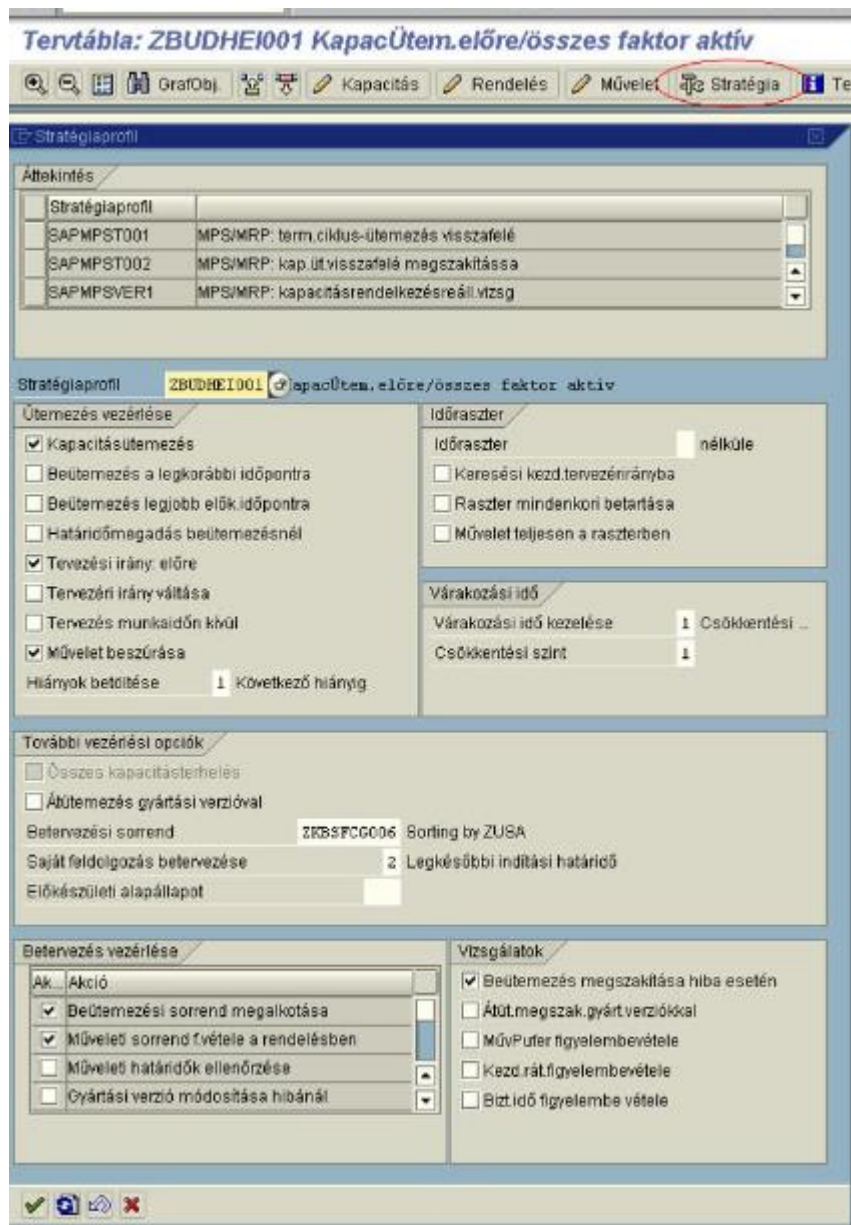
Gyártásrendelések és tervrendelések háttérének színjelölései:

- Szürke: tervrendelés
- Fehér: nem engedélyezett gyártási rendelés
- Kék: Engedélyezett gyártási rendelés
- Citromsárga: raktárból ki lettek kérve a beépülő anyagok a gyártási területre
- Világos zöld: a beépülő anyagok kiérkeztek a gyártási területre
- Sötét zöld: a termelés elkezdte a termék gyártását

Gyártásrendelések és tervrendelések betűinek színjelölése:

- Fekete: minden beépülő komponens rendelkezésre áll a gyártáshoz
- Piros: a terméknek hiányzó alkatrészei vannak

A tervezőtábla központi eleme a releváns gyártási rendelések tervezésének. Azonkívül itt is van lehetőség a rendelkezésre álló gyártási kapacitást beállítani, változtatni. (Például hétvégi munka végezés). Ahogy a 10. ábra is mutatja stratégia profilt is hozzá lehet rendelni, amely segítségével tervezési szabályok beállítása, módosítása történhet. A tranzakció elhagyása után a következő belépésnél a standard, előre beállított profilt fogja használni a rendszer.



10. ábra: Stratégiai profilok beállításának lehetőségei (Forrás: Saját szerkesztés)

A rendelkezésre álló kapacitást is a hejünkából van lehetőség beállítani a kapacitás fül alatt.

Illetve további lehetőség van a következőkre:

- munkaidő emelése és mérséklése
- szünetek optimalizálása
- műszakszámok beállítása, változtatása
- az egyedi kapacitások számának növelése
- további műszakok beállítása (a gyári munkanaptár felülírása)

Személyes konklúzióm szerint a kapacitás és műszak tervezés a legbonyolultabb az SAP-ban. Ez a rész viszont elkerülhetetlen és kifejezetten nagy figyelmet igényel a pontos tervezéshez, mivel az MRP a beállított értékeket veszi figyelembe. A 11. ábrán található ZZP_KAPA nevű tranzakció és jól átlátható, hogy lehetőséget ad az értékek áttekintésére és módosítására.

A következő opciók állíthatók be a segítségével:

- a maximális kapacitás meghatározására egy adott munkahelyen
- a fizikai állomány létszámának módosítása
- kiesési idő tervezése
- OEE beállítható százalékban

Shift capacity management											
Plant 265 / 25.09.2022-01.10.2022											
Work ctr	Planner	Shift	CW	25.09	CW	26.09	27.09	28.09	29.09	30.09	01.10
E349HL0	PC	AFTERNOON	38	0	39	1	1	1	1	1	0
E349HL0	PC	MORNING	38	0	39	0	0	0	0	0	0
			38	0	39	0	0	0	0	0	0
E349HL1	BC0	AFTERNOON	38	0	39	1	1	1	1	1	0
E349HL1	BC0	MORNING	38	0	39	0	0	0	0	0	0
			38	0	39	0	0	0	0	0	0
E349HL2	BC0	AFTERNOON	38	0	39	1	1	1	1	1	0
E349HL2	BC0	MORNING	38	0	39	0	0	0	0	0	0
			38	0	39	0	0	0	0	0	0
E349HL3	BC0	AFTERNOON	38	0	39	4	4	4	4	4	0
E349HL3	BC0	MORNING	38	0	39	0	0	0	0	0	0
			38	0	39	0	0	0	0	0	0
E349HL4	PC	AFTERNOON	38	0	39	1	1	1	1	1	0
E349HL4	PC	MORNING	38	0	39	0	0	0	0	0	0
			38	0	39	0	0	0	0	0	0
E349HL5	PC	AFTERNOON	38	0	39	1	1	1	1	1	0
E349HL5	PC	MORNING	38	0	39	0	0	0	0	0	0

11. ábra: Kapacitásmódosítás lehetőségei (Forrás: Saját szerkesztés)

5.5 Anyagrendelkezésre állás vizsgálata

Az anyagrendelkezésre álláshoz két különböző tranzakció használandó. Az egyik a ZFELH, míg a másik a ZMOVERD. A ZFELH egy kommunikációs eszköz a beszerzés és a gyártástervező között. A beszerzés tölti fel adattal napi szinten 12 óráig. Lényegében itt az MRP által generált hiányok jelennek meg egy listában, amelyhez a beszállítóktól kapott várható beérkezéseket kell beírni. A beírt kommentet a gyártástervező a ZMOVERD-ben fogja megtalálni.

A 12. ábrán látható ZMOVERD a gyártástervezőnek szintén egy napi szinten használandó tranzakció, mivel itt lehet megnézni az anyagok rendelkezésre állásának vizsgálatát, illetve

a hiányzó komponensek kommentjeit, amelyet a beszerzés frissít. Ezáltal lehet a gyártási tervet aktuálisan tartani. A tranzakciót adott diszponens kódra és időszakra van lehetőség beállítani. Ezután a rendszer megvizsgálja az időszakban gyártandó cikkszámok rendelkezésre állását anyagjegyzék szerint minden komponensre. Itt a gyártástervezőnek is kell kommentálni, ha valami oknál fogva úgy látja, hogy nem fog időben elkészülni a termék.

A kommentek formátumai és szabályai:

- dátum év/hónap/nap
- SAP felhasználó
- rövid, tömör, naprakész információ
- hosszabb komment esetén a megjegyzést MD04 tranzakcióba kell rögzíteni, megjelölve a ZFELH listába ezt

Színjelölések:

- zöld: az adott tervrendelés vagy gyártási rendelés hiánytalan
- narancssárga: a főcikkszámnak hiányzó komponenseket tartalmaz
- szürke: hiányzó komponensek

H20 List assembly availability from table Főcikkszám esetén gyártástervező kommentál

MD04 LT24 LB13 CS02 CA02 LS26 CO26 ZMD04 ZMTAUS ZKOOP

MRP controller Save comments Long text MRP controller Long text Prod. s Long text Transfer requ

Long text Machine Long text Machine Status Comment Dispo in MD04

Requ.date	Plant	MRP Area	Doc Type	MRP No.	E Head.	Level	VC	Material	MRPCn PGr	Comment	MRP-controller global
05.10.2022	0205	0205-SALES	K	2001719729	9C STN35169	1.....	VC	STN35169	U1G	V... 12/09/2022 balazsbence ALI date improved!	
05.10.2022	0205		K	2001719729	9C STN35169	1.....	LA	STN35169	U1G	V... 12/09/2022 balazsbence ALI date improved!	
03.10.2022	265		K	2001719729	9C STN35169	..2.....	FE	STN35169	D1G	E99 12/09/2022 ALI date improved!	
01.10.2022	265		K	2001719729	9C STN35169	..3.....	LE	STN28339/00000	BBF	BBF 22/09/28 vazulb 115 pcs are on the way. dd 30.09-04.10	

Beépülő komponens esetén a beszerző kommentál

12.ábra: Anyagrendelkezésre állás vizsgálata (Forrás: Saját szerkesztés)

5.6 Visszaigazolt vevői rendelések ápolása

Nagyon fontos, hogy a vevői rendelések és az áttárolási megrendelések a valós szállítási határidőt mutassák. A szabály az, hogy 3 napnál nem lehet régebbi dátum a rendszerben, ezért ezt napi szinten figyelni kell az összes diszpozíciós területen. A rendszerszintű információáramlás csak akkor tud jól működni, ha az alapanyagok

visszaigazolási dátuma rögzítve van a beszállítói megrendelésében. A már kiadott szereldei gyártási rendelések is az új kiszállítási dátumhoz igazodnak.

Az aktuális szállítási idő beállítását első körben múltban és a közel jövőben lévő vevői rendelések beállítására használandó. Kivétel ez alól az új projektek, illetve, ha túl nagy a vevő által kért megrendelési darabszám és kiegyenlítés céljából több rendelésre felbontásra kerül.

Elsődleges célja az aktuális szállítási határidő ápolásának, hogy a vevők kérdés nélkül azonnali tájékoztatást kapjanak a termék várható elkészüléséről.

Két módon lehet módosítani a dátumot. A vevői rendelésbe belépve közvetlenül vagy a 13. ábrán megtalálható ZPORDER tranzakcióban. A ZPORDER használata azért ajánlott, mert tömegesen lehet beállítani a dátumokat, illetve a rendszer javaslatot is ad, hogy hová kellene kitolni a megrendelést. Ezt a „Best SO d2” oszlopban teszi meg.

Production control cockpit															
Do	RegmtsDate	MRP No.	E	MRPC	MRPC	CRD SO	Cm.dt.SO	Late 3	Item sel.	Best SO d2	Recpt/reg	outs. bal	TotalStoc	BUn	ZMOV
K	21.09.2022	2001591827	40	U1G	U1G	21.09.2022	21.09.2022	10	☒	05.10.2022	3	3	0	PC	
D	05.10.2022	4003918216	30	U1G	U1G	05.10.2022	24.08.2022	0	☐	05.10.2022	5	0	0	PC	
K	19.10.2022	2001591827	50	U1G	U1G	19.10.2022	19.10.2022	0	☐	19.10.2022	4	4	0	PC	
K	31.10.2022	2001636919	10	U1G	U1G	31.10.2022	31.10.2022	0	☐	31.10.2022	4	4	0	PC	
K	16.11.2022	0001672379	20	V1G	U1G	29.04.2022	16.11.2022	0	☐	16.11.2022	4	4	0	PC	
K	30.11.2022	2001636919	20	U1G	U1G	30.11.2022	30.11.2022	0	☐	30.11.2022	5	5	0	PC	
K	14.12.2022	2001668088	10	U1G	U1G	14.12.2022	14.12.2022	0	☐	14.12.2022	5	5	0	PC	
K	01.02.2023	2001668088	20	U1G	U1G	01.02.2023	01.02.2023	0	☐	01.02.2023	5	5	0	PC	
K	27.02.2023	2001668088	30	U1G	U1G	27.02.2023	27.02.2023	0	☐	27.02.2023	3	3	0	PC	

13.ábra: Aktuális szállítási idő módosítása (Forrás: Saját szerkesztés)



A rendszer szerint a kiszállítási ideje a jövőben van és elkészülhet a megadott dátumra a termék.



A diszpozíciós területen már a szükséges mennyiségű termék rendelkezésre áll.



A rendszer kalkulációja szerint nem biztosított a kiszállítási határidő.

6. MRP JELENLEGI PROBLÉMÁI

Ahogy a dolgozatomban már említettem az MRP az anyagszükséglet számításért felelős, amelyet a rendszer minden éjszaka és hétvégén elvégez automatikusan. Viszont több tranzakció segítségével kontroll alatt kell tartani, hogy a várt számításokat kapjuk. Ez azért jelent problémát, mert rendkívül sok többletmunkát jelent az egész szegmensnek. A továbbiakban be fogom mutatni mik az MRP jelenlegi problémái és a következő fejezetben, pedig milyen megoldást javasolnék az orvoslására.

- MRP úgy gondolja, hogy végtelen a termelési kapacitás, tehát amikor anyagszükségletet számol a rendszer akkor nem kalkulál kapacitáskorláttal. Ezért vannak különböző tranzakciók, kimutatások, KPI-ok létrehozva, amellyel tervezni, korlátozni lehet a kapacitást. (Bibel excel, ZMEGENTOF és ZMTAUS tranzakciók, Balanced Score Card KPI-ok).

Az MRP a végtelen kapacitás számításának korlátozásához használt eszközök:

Kapacitástervezés hosszú távon (havi):

A 14. ábrán megfigyelhető a Bibel nevű excel a hosszú távú kapacitás beállításához használandó. Ez mutatja meg, hogy egy adott időszakra mekkora mennyiségű és értékű rendelés van visszaigazolva. Az excelnek az elkészítését és feldolgozását a kontrolling és az ellátásilánc menedzsment közösen csinálja havonta.

Balanced scorecard riport (Teljes riport 2. mellékletben)

A balanced scorecard már szóba jött a vevői rendelések visszaigazolásánál, viszont rendkívül fontos szerepe van a hosszú és középtávú kapacitás tervezés folyamatában is. Ezt a riportot heti szinten készíti el az ellátáslánc menedzsment csoport. Összesen 8 KPI kerül kiértékelése:

- visszaigazolatlan vevői rendelések
- nem szériagyártásra bocsátott cikkszámok – érintett pozíciók darabszámmal
- mennyiségi korlát kiegyenlítése
- szereldei leterheltség hosszú távon
- nem kiadott terv rendelések
- múltban lévő gyártási megrendelések aránya az aktuális gyártási megrendeléshez
- elavult gyártási megrendelések
- hőtérkép
- hibás anyagkönyvelések

Ezek közül kettő KPI is a kapacitás monitorozására szolgál az egyik a mennyiségi korlát kiegyenlítése, míg a másik szereldei leterheltség hosszú távon. Mindkét esetben a ZMEGENTOPF tranzakcióba beápolt adatok kerülnek kiértékelésre. Ennek a kiértékelésnek az eredménye megfigyelhető a 16. ábrán.

DB3A	0%	98%	190%	99%	33%	44%	74%	145%	60%	127%	157%	38%	96%	219%	111%	111%	162%	170%	25%	78%	196%	100%	114%	19%
D04B	1%	45%	94%	19%	29%	41%	69%	102%	17%	92%	59%	36%	29%	61%	33%	8%	110%	4%	116%	3%	26%	47%	33%	58%
D1GA	174%	257%	135%	58%	46%	57%	99%	73%	36%	55%	122%	44%	20%	182%	125%	35%	32%	151%	78%	65%	122%	88%	59%	46%
DB2A	2%	69%	71%	64%	66%	26%	66%	74%	53%	48%	78%	99%	81%	69%	100%	84%	115%	84%	63%	65%	55%	49%	74%	102%
D08B	20%	42%	108%	95%	100%	111%	137%	95%	114%	114%	63%	45%	62%	113%	66%	20%	97%	188%	20%	23%	23%	118%	11%	48%
D34R	0%	29%	213%	147%	98%	53%	29%	78%	154%	57%	40%	147%	173%	51%	125%	232%	153%	64%	36%	164%	104%	34%	24%	162%
BE																								
D38A	36%	36%	104%	61%	19%	58%	7%	8%	117%	43%	120%	31%	2%	17%	30%	18%	10%	253%	27%	148%	129%	181%	34%	58%
D41A	14%	151%	79%	89%	103%	86%	62%	90%	90%	96%	174%	53%	33%	98%	90%	114%	95%	46%	81%	91%	71%	72%	45%	98%
D37A	3%	33%	40%	38%	51%	32%	32%	33%	38%	30%	69%	27%	29%	23%	38%	16%	38%	69%	49%	34%	46%	33%	25%	29%
DBZE	11%	127%	138%	139%	55%	50%	81%	45%	57%	35%	23%	33%	17%	26%	102%	90%	24%	73%	60%	91%	50%	53%	16%	42%
DZYL	7%	104%	111%	63%	61%	134%	19%	39%	42%	15%	65%	8%	13%	23%	67%	45%	75%	53%	87%	31%	33%	66%	50%	29%
EXO	0%	11%	0%	21%	0%	167%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	3%	0%	0%	0%	0%	32%	3%	5%	0%	0%	11%	0%
FC																								
D36A	0%	74%	114%	136%	82%	57%	158%	122%	87%	121%	140%	19%	48%	171%	30%	195%	104%	179%	35%	139%	161%	100%	112%	107%
D1CA	24%	82%	87%	118%	114%	123%	118%	123%	123%	118%	123%	85%	82%	107%	87%	51%	15%	186%	44%	186%	19%	124%	24%	216%
D02A	5%	121%	148%	163%	141%	104%	13%	56%	171%	156%	211%	35%	59%	178%	36%	223%	129%	128%	39%	121%	151%	75%	92%	55%
D51A	40%	98%	68%	69%	150%	175%	145%	93%	44%	46%	65%	0%	114%	37%	23%	124%	139%	25%	38%	117%	267%	37%	40%	186%
D51B	0%	98%	83%	85%	114%	38%	56%	82%	75%	15%	59%	44%	43%	14%	25%	169%	76%	22%	28%	176%	85%	18%	31%	231%
D50A	17%	76%	136%	123%	124%	112%	124%	127%	130%	125%	121%	126%	66%	25%	145%	64%	143%	57%	121%	99%	142%	83%	138%	72%
D50B	0%	110%	226%	115%	112%	121%	88%	68%	113%	135%	144%	21%	55%	179%	34%	192%	75%	150%	62%	146%	98%	29%	199%	126%
D05A	0%	37%	100%	95%	0%	15%	80%	102%	109%	121%	51%	15%	29%	73%	29%	65%	57%	82%	13%	44%	57%	71%	29%	34%
D05B	3%	36%	48%	10%	32%	9%	29%	15%	35%	28%	46%	0%	13%	29%	9%	38%	25%	25%	14%	37%	29%	14%	25%	41%
D31A	0%	61%	121%	58%	45%	87%	93%	67%	63%	37%	138%	47%	11%	89%	83%	88%	108%	126%	43%	93%	60%	134%	82%	75%
D03A	0%	121%	110%	112%	121%	90%	63%	42%	83%	136%	146%	129%	190%	88%	33%	86%	94%	59%	28%	70%	89%	40%	55%	87%

16.ábra: Termelési kapacitás vizsgálata (Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely)

- A legkisebb egység, amellyel össze tud vonni az a napi szintű összevonás. Ha sok igényünk van az adott napra, akkor azt összevonja még akkor is, ha pontosan állítunk

be hozzá egy diszpozíciós sorozatnagyságot, miközben maximális sorozatnagysággal dolgozunk. Könnyen előfordulhat a heti szinten beállított kapacitás által, hogy a teljes gyártási igény egy adott napra esik. Ebből adódóan az a következtetés vonható le, hogy napi szinten nem kiegyenlített a termelés.

- Nem értelmez alternatívákat. Például, ha van több szerelő sor, szerelő állomás, amelyen lehetne gyártani párhuzamosan több gyártási rendelést is. Hosszútávra az MRP úgy tervez, hogy megnézi melyik műveletterv van a legkorábban szabaddá téve, vagy létrehozva és az alapján tervezi az anyag szükségletét.
- Az MRP futás az anyagtörzs adatok alapján végzi az átfutási idő ütemezését, míg a gyártási rendelés kiadásakor a rendszer a művelettervét veszi figyelembe. (Saját gyártási idő vs. technológiai igény).

7. JAVASLAT SAP APO BEVEZETÉSÉRE

Ahogy a dolgozatomban már említettem a gyártási terv az egyik alappillére egy jól működő vállalatnak. A termelési terv kihatással van az összes társosztályra, mint beszerzés, raktározás, pénzügy, humán erőforrás. Ezen felül még a vállalaton kívül a vevőkre és beszállítókra is. Ezért is fontos, hogy a gyártási terv minél pontosabb legyen.

Összegyűjtöttem a problémákat, amelyek felmerülnek a gyártástervezéssel kapcsolatosan:

- Jelenleg a gyártástervezés SAP-ban történik Heijunka tervezőtábla segítségével, amely manuális, azaz kézi vezérlésű.
- A gyártási termeléskiegyenlítésnek nincs szabványos módja.
- Priorizálásra és optimalizálás beállítására nincs szűk keresztmetszet az SAP-ban.
- Az SAP nem képes kapacitással tervezni automatikusan, csak az igény dátumát veszi figyelembe. Ahhoz, hogy a további gyártáshoz szükséges adatokat is figyelembe vegye különböző eszközökre van szükség.
- Állandóan változnak a rendszerben az adatok, s ezeket nem képes megfelelően kezelni. (vevő, kapacitás, késés, beszállító)
- A sok kézi beavatkozás miatt nehéz a hibák kiszűrése.
- A pontatlan termelési terv miatt az erőforrás és pénzügyi tervezés is fals.

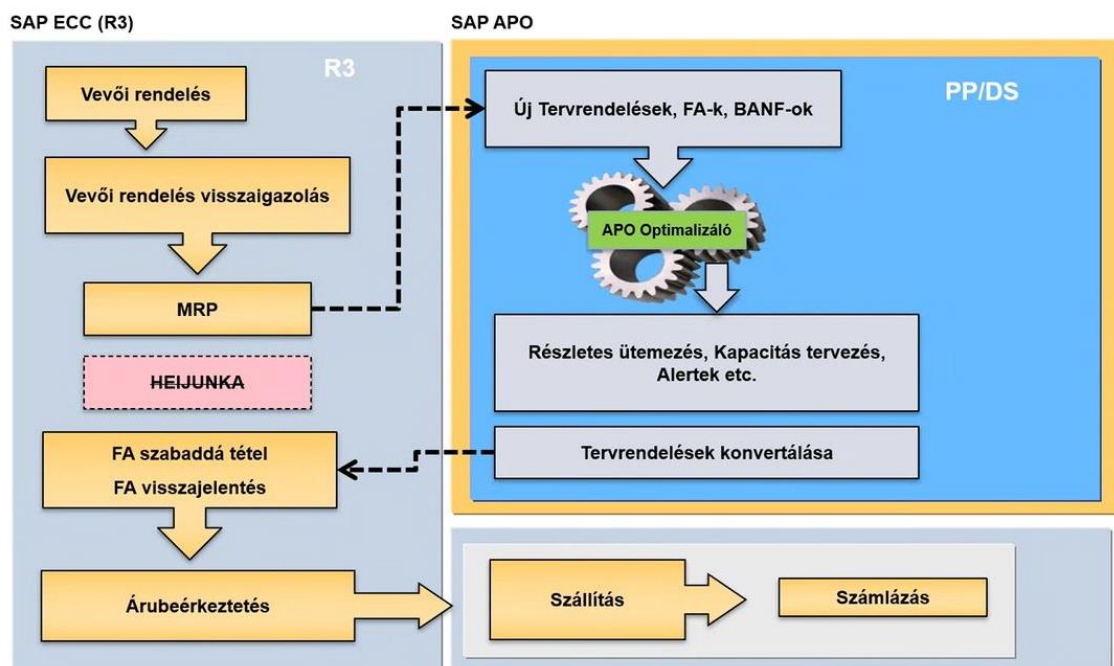
Az SAP APO lenne szerintem a legjobb megoldás, amely megtudná oldani a felsorolt problémákat. Az SAP APO képes automatikus ütemezés kalkulációra, amely napi szintű és műszak szintű. A heijunkával ellentétbe nem hetekre, hanem hónapokra előre képes tervezni kapacitás alapon. Egy terv táblában megtudja jeleníteni azokat a kapcsolódó kapacitás erőforrásokat, amelyek befolyással vannak a gyártásra. Van olyan funkciója is, amely megtudja mutatni, hogy a gyáron belüli tovább épülő termékek gyártása hol tart és mikorra várható az elkészülése. Lehetséges a színvariációk beállítása is, amely segíti a tájékozódást. Továbbá szimulációk lejátszására is van opció. Például, ha jön egy vevői módosítás (előre húzás, eltolás) akkor jelzi, hogy hogyan befolyásolja a kapacitást. Automatikusan figyelembe veszi az átállási időket a leghatékonyabb módon. Összességében a vevői rendelések, kapacitás és az optimalizálási szempontok alapján különböző megoldások közül kiválasztja a legjobbat.

Optimalizálási szempontok:

- beállási idő minimalizálás
- színek szerinti rendelés
- hasonló termékek egymásután való gyártása
- több szűk keresztmetszet szerint
- anyag rendelkezésre állás alapján
- szimulációk készítése

7.1 Az SAP APO termelési folyamata

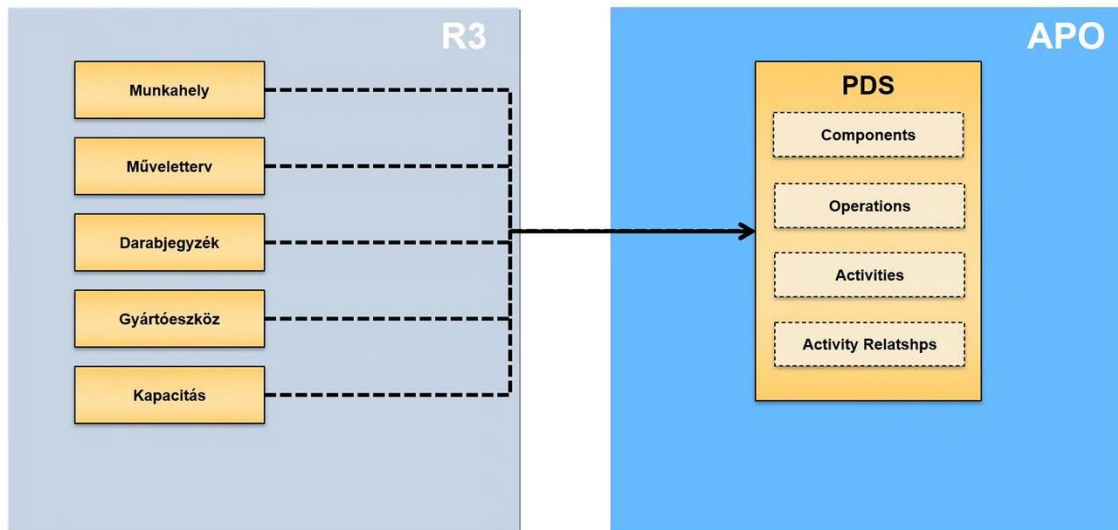
Az SAP APO bevonásával úgy történik a gyártási folyamat, hogy beérkezik a vevői megrendelés, majd ezután ezek visszaigazolásra kerülnek ugyan úgy, ahogy a dolgozatom 9.1-es pontjában bemutatam. Ezt követően a rendszer éjszaka lefuttat egy MRP-t automatikusan. Az MRP futás létre hozza a tervrendeléseket, amelyek áttöltődésre kerülnek az SAP APO-ba. Az SAP APO futtat egy optimalizálást az áttöltött eredményekre. Továbbá megcsinálja a részletes ütemezést, kapacitás tervezést, jelentések elkészítését. Majd ez után a kapott értékek vissza töltődnek az eredeti SAP rendszerbe. Ezt követően a folyamatok, pedig nem igényelnek változtatást, megegyeznek a jelenleg működővel. Ennek eredményeképp egy sokkal pontosabb és precízebb termelési terv készül el, amely jóval kevesebb befektetett energiát és manuális munkát igényel. A 17. ábrán látható a folyamatábrája az SAP APO működésének.



17. ábra: Termelési folyamat SAP APO-val (Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely)

Összesen öt tényező szükséges ahhoz, hogy SAP APO-val teljesedni tudjon a gyártási folyamat. Elsőként kell egy munkahely, ahol a termékek legyártódnak. Például gépsorok, szerelőállomások, szerelőasztalok. Műveletterv is nélkülözhetetlen, amely alapján a szerelő el tudja készíteni az adott terméket. Komponensek, amelyből össze lehet szerelni a készterméket. Gyártóeszköz, amely segítségével készre lehet szerelni. Végül, pedig humán kapacitás, amely legyártja az adott készítményt.

Jelenleg ezek a tényezők külön-külön vannak az SAP-ban manuális módon karbantartva. Az SAP APO-ban funkcionalitás van létrehozva az összevont egységes kezelésre, amelyet PDS halmaznak neveznek. Ennek a bevezetésével csökken a manuális munkavégzés az adatok karbantartásával kapcsolatosan. Továbbá a heijunka használata többé nem szükséges, mivel létrehoz automatikus tervezéseket. A 18. ábrán látható a jelenleg működő SAP-hoz és az SAP APO-hoz szükséges tényezők.



18. ábra: Gyártáshoz szükséges tényezők (Production data structure) (Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely)

8. KÉRDŐÍVBŐL ADÓDÓ KUTATÁS EREDMÉNYEI

8.1 Kutatás sorkán felállított célkitűzések

A kutatásom célja, hogy kiderítsem az ERP rendszerről alábbiakat:

1. A felhasználók munkájukhoz használják-e és milyen rendszerességgel.
2. Hogyan értékelik pozitív és negatív tulajdonságok alapján.
3. Felmérjem mennyi elégedettek.
4. Milyen gyakran tapasztalnak problémákat használat közben.
5. Nyitottak-e az SAP APO bevezetésére.

8.2 A kutatás módszertana

A dolgozatom elkészítéséhez egy standardizált kérdőívet készítettem (1.számú melléklet), amely primer jellegű kvantitív kutatás.

A kutatást helyszínként a munkahelyem szolgált Budapesten. A kutatás ideje 2022. szeptember 23 és 26 közötti időszak.

A célcsoport a 18 és 50 év közötti felhasználók, akik logisztikai munkakörben dolgoznak a Knorr-Bremsénél. A mintavétel módja egyszerű véletlenszerű kiválasztáson alapul. A mintavétel nagysága 35 fő. A kérdőív válaszait a MS Excel programban kerültek összesítésre.

3. táblázat: Nemek aránya (Forrás: Saját szerkesztés)

Válaszadók neme:	fő	megoszlás (százalék)
Férfi	13	37%
Nő	22	63%
Összesen:	35	100%

A megkérdezettek körében 22 fő nő és 13 fő férfi volt.

4. táblázat: Életkor (Forrás: Saját szerkesztés)

Életkor	
20 év alatti	0
20-25 év	18
26-30 év	12
31-40 év	5
41+	0
Összesen:	35

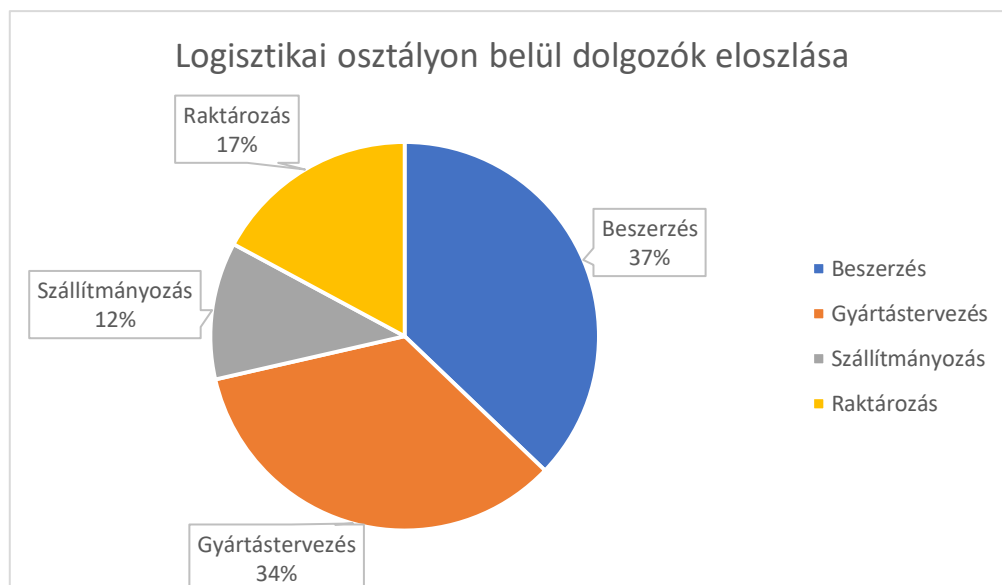
A leggyakoribb életkor a kitöltők között 20-25 (51%), 26-30 (34%).

5. táblázat: Lakóhely (Forrás: Saját szerkesztés)

Lakóhely	fő
Budapest	28
30 000 feletti lakosú város	2
30 000 alatti lakosú város	5
Összesen:	35

A megkérdezettek körében az esetek többségbe 80%-a budapesti lakos.

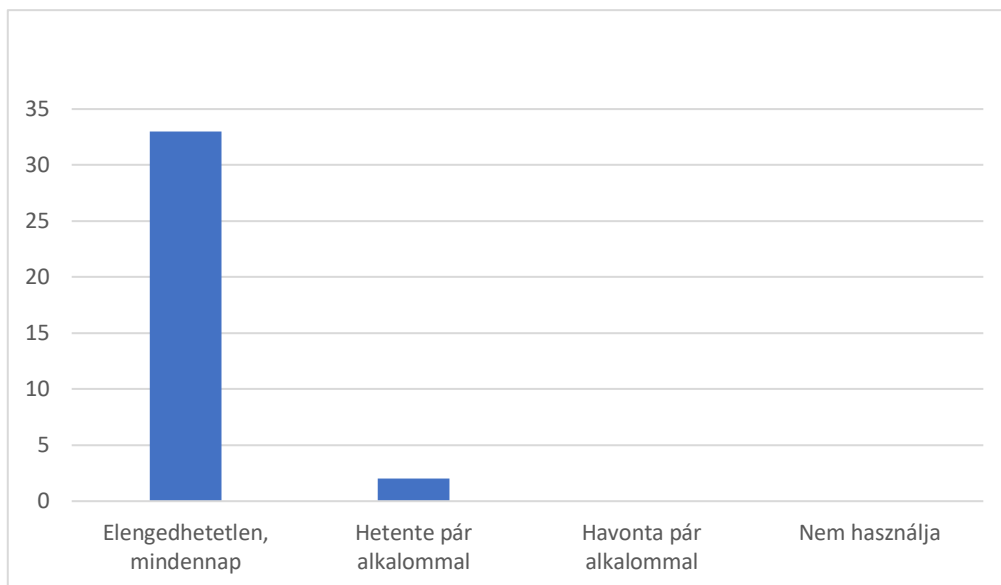
A kitöltők 100%-a egyetem vagy magasabb végzettséggel rendelkezik.



19.ábra: Logisztikai osztályon belül dolgozók aránya (Forrás: Saját szerkesztés)

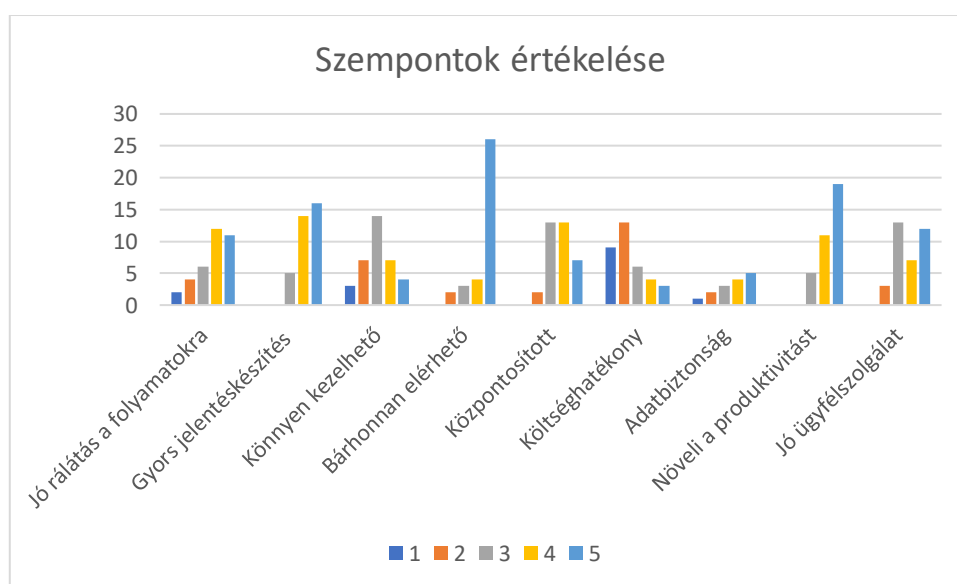
A logisztikai szegmens a Knorr-Bremsénél beszerzési, gyártástervezési, szállítmányozási és raktározási osztályból áll. Azért gondoltam fontosnak megkérdezni, hogy mely osztályon dolgoznak, mivel minden társosztály különböző funkciókat, eszközöket használnak a napi munkájuk során az ERP-vel kapcsolatosan. Ebből adódóan más nézőpontokból láthatják a feltett kérdésekre a válaszokat. A válaszokból az a következtetés vonható le, hogy minden osztályból részt vettek a kérdőív kitöltésében. Többségében a beszerzés és a gyártástervezés osztályon dolgozók válaszoltak.

Fontosnak tartom megtudni már a kérdőív elején, hogy hányan használják az ERP rendszert a munkájukhoz, mert a további kérdések is az ERP-vel kapcsolatosak. A válaszok szerint egyhangúan minden kitöltő használja az ERP-t.



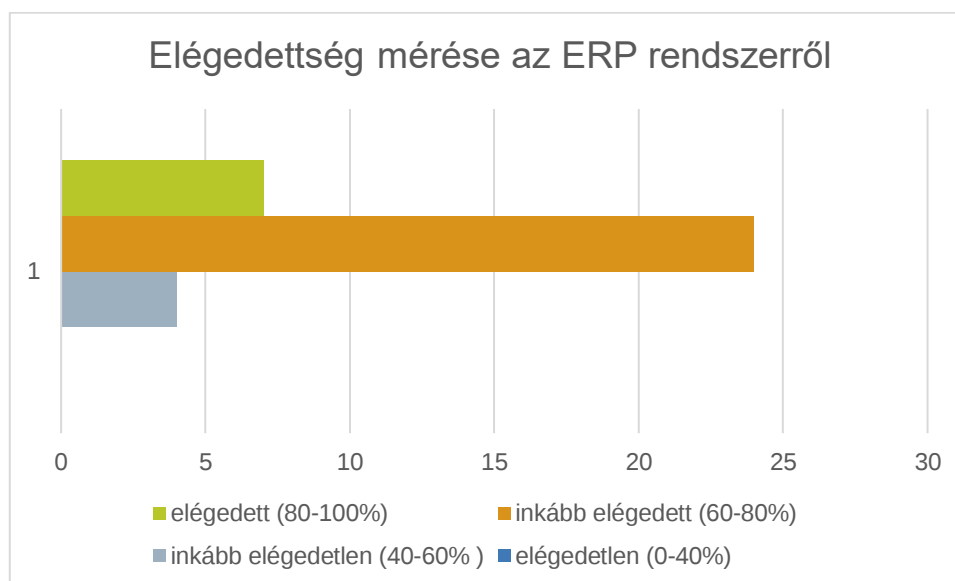
20. ábra: ERP használati szokások (Forrás: Saját szerkesztés)

A következő kérdésből az derült ki, hogy az esetek túlnyomó többségében minden területnek elengedhetetlen az ERP rendszer napi használata.



21. ábra: ERP szempontok értékelése (Forrás: Saját szerkesztés)

A következő diagrammon az tapasztalható, hogy a válaszadók a jó rálátást a folyamatokra, gyors jelentéskészítésnek a lehetőségét, bárhonnan elérhetőséget, produktivitás növelő hatást és jó ügyfélszolgálatot értékelték pozitívan. Alacsonyabbra értékelték viszont a könnyen kezelhetőséget, központosítottságot, költséghatékonyaságot és adatbiztonságot.



22.ábra: Elégedettség mérése az ERP rendszerről (Forrás: Saját szerkesztés)

Kiemelkedően fontosnak tartottam megtudni azt, hogy értékelig a jelenlegi rendszert a felhasználók. A válaszokból az a következtetés vonható le, hogy 60-80%-os elégedettség van jelen.

6. táblázat: ERP szaktudás igényének felmérése (Forrás: Saját szerkesztés)

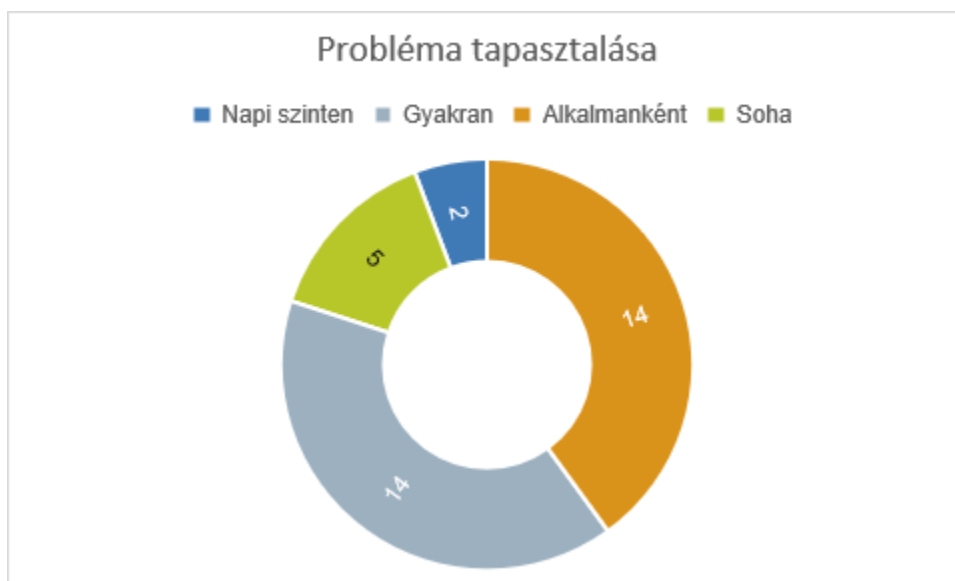
ERP szaktudás igényének mérése	fő
Igen	33
Nem	2
Összesen:	35

Személyes konklúzióm, hogy az ERP rendszer mély szaktudást igényel bizonyos munkakörök ellátásához. Kíváncsi voltam, hogy látják ezt a kollegáim. Ahogy a válaszokból látható, ők is hasonlóan vélekednek erről a kérdésről.

7. táblázat: Fizikai jelenlét nélküli munkavégzés felméré (Forrás: Saját szerkesztés)

Fizikai jelenlét nélküli munkavégzés mérése	fő
Igen	30
Nem	5
Összesen:	35

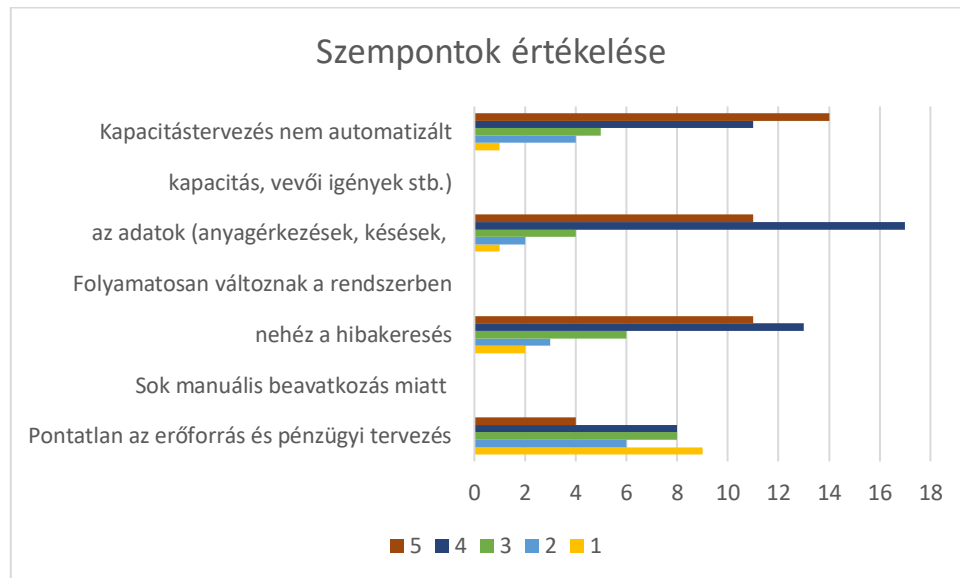
Az ERP rendszer egyik nagy előnye, hogy bárhonnan elérhető a világ bármely pontjáról. Ahogy a válaszokból kiderül a válaszadók nagyrésze akár otthonról is el tudja látni a feladatát. Manapság ez azért fontos, mert a vállalatok fel lehetnek készülve arra, hogy minden esetben el lesznek végezve az aktuális feladatok akkor is, ha a munkavállalók nem bírnak fizikálisan jelen lenni. Továbbá versenyképesbbek is tudnak lenni a munkaerő piacon, mert otthoni munkavégzési lehetőséget tudnak biztosítani a dolgozóiknak.



23.ábra: Felmerülő problémák tapasztalása (Forrás: Saját szerkesztés)

Ha nem elég pontosak a kapacitás igények, akkor nem lesznek pontosak a tervezett gyártások sem. Ebből adódóan az egész ellátási lánc el fog csúszni, mivel az anyagok beszerzése sem fog elkezdődni időben. Továbbá a pénzüi és humán erőforrás tervezése is bizonytalanná

válí. Ebből a diagramból is jól látható, hogy vannak problémák az ERP rendszerrel hiszen a válaszadók szerint gyakran és alkalmanként tapasztalnak rendellenességet.



24. ábra: Szempontok értékelése (Forrás: Saját szerkesztés)

Az alábbi diagrammon az figyelhető meg, hogy a válaszadók a sok manuális beavatkozás miatt nehéz hibakeresést, folyamatos változásokat a rendszerben, kapacitástervezés nem automatizált rendellenességeit értékelték kiemelkedően negatívan.

8. számú tábla: SAP APO bevezetés igényének felmérése (Forrás: Saját szerkesztés)

APO támogatása	fő
Igen	32
Nem	3
Összesen	35

Az utolsó kérdés, pedig az SAP APO vonatkozott. Szinte mindenki szívesen használná a jövőben.

8.3 Hipotézis igazolása

H1 hipotézis esetében arra következtetek, hogy sikerült igazolni, hiszen a bemutatott tények alapján egy sokkal pontosabb és sokoldalúbb gyártási tervezést tesz lehetővé az SAP APO. Illetve teljes mértékben megoldást nyújtana az említett jelenlegi MRP problémákra.

Továbbá a H2 hipotézis esetében is arra a következtetek, hogy sikerült igazolni, mivel a kérdőív alátámasztja, hogy van igény a pontosabb tervezésre, hiszen ez a vállalaton belül az összes társosztályra hatással van.

9. ÖSSZEFOGLALÁS

A diplomamunkámban az összegyűjtött szakirodalmon és a munkahelyemül szolgáló Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Korlátolt Felelősségű Társaságon keresztül mutattam be a gyártástervezés jelentőségét. Először az elméleti résszel kezdtem, amelyben a logisztika elméleti hátterét ismerettem. Ezután a téma alaptémájául szolgáló gyártástervezés bemutatásra tértem ki. Ezt követően az integrált vállalatkezelési rendszer bemutatása jött, ahol kiderült, miért nélkülözhetetlen a vállalatok életében az alkalmazásuk. Ebből adódóan az SAP bemutatása jött. Ezt azért tartottam fontosnak, mert a Knorr-Bremsénél is ezt használjuk. Az SAP APO-ra külön fejezetben kitértem, hiszen ez egy gyártástervezést optimalizáló modul, amelyben rengeteg pontociál rejtőzik. Végül az elméleti részt az MRP és Heijunka fogalmak mélyebb, átfogóbb megismerésével zártam.

A dolgozatnak a második része egy gyakorlati rész, amelyben a Knorr Bremsénél zajló folyamatok kerültek bemutatásra. Alapvetően a cég bemutatásával kezdtem, ahol megtudhattuk a vállalat történetét, fejlődését, jelenlegi méretét, profilját. Ezek után a budapesti gyárra tértem ki, ahol ismertettem a telephely részlegeit. Későbbiekben a logisztika gyakorlati bemutatása jött, ahol a gyártástervező feladatait mutattam be. Vevői rendelések kezelésével kezdtem, ahol megmutattam milyen feltételekkel és tranzakciók segítségével igazolhatóak vissza a vevői megrendelések. Ez után maga a gyártás tervezés került ismertetésre, ahol az MRP és Heijunka gyakorlati szerepe is bemutatásra került. A problémfelvetésem az MRP hiányosságainak ismertetése. Lényegében a jelenlegi rendszer nem automatikus és rengeteg manuálist eszközt igényel a helyes működés fenntartásához. Az SAP APO lenne személyes konklúzióm alapján a legjobb mód optimalizálni a gyártástervezést, amely befolyásolja az egész szervezetet. Végül az SAP APO gyakorlati ismertetésével zártam ezt a fejezetet.

Végezetül, pedig egy általam létrehozott kérdőív került a logisztikai osztály dolgozói között kitöltésre. A 35 kitöltő válaszaiból az derült ki, hogy az SAP integrált vállalatkezelési rendszer egy nélkülözhetetlen dolog a napi munkájukból. Ezért a további kérdéseim a pozitív és negatív értékeléseikre irányult. Megtudhattam, hogy nem teljes mértékben elégedettek a jelenlegi rendszerrel és ők is nyitottak lennének az SAP APO bevezetésére, amely segítségével egy gördülékenyebb és pontosabb gyártási tervezés lenne elérhető.

10. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. táblázat: SAP Modulok csoportosítása	13
2. táblázat: SAP-ban használandó tranzakciók visszaigazoláshoz	25
3. táblázat: Nemek aránya	43
4. táblázat: Életkor	43
5. táblázat: Lakóhely	43
6. táblázat: ERP szaktudás igényének felmérése	46
7. táblázat: Fizikai jelenlét nélküli munkavégzés felmére	47
8. táblázat: SAP APO bevezetés igényének felmérése	48
1. ábra: Knorr-Bremse növekedése és fejlődése	17
2. ábra: Knorr-Bremse termékportfólió	18
3. ábra: Visszaigazolatlan vevői rendelések listája SAP-ban	22
4. ábra: Darabjegyzék, anyagok várható beérkezési idejükkal	23
5. ábra: Mennyiségi korlát beállításának lehetősége	24
6. ábra: SAP készlet és követelményhelyzet megjelenítése	25
7. ábra: Kapacitáskiegyenlítés	27
8. ábra: Heijunka gyártástervező	27
9. ábra Heijunka információs táblázat	28
10. ábra: Stratégiai profilok beállításának lehetőségei	30
11. ábra: Kapacitásmódosítás lehetőségei	31
12. ábra: Anyagrendelkezésre állás vizsgálata	32
13. ábra: Aktuális szállítási idő módosítása	33
14. ábra: Hosszú távú kapacitáshoz használandó Bibel excel	35

15.ábra: Termelés kiegyenlítése	35
16.ábra: Termelési kapacitás vizsgálata.....	36
17. ábra: Termelési folyamat SAP APO-val	40
18. ábra: Gyártáshoz szükséges tényezők (Production data structure)	41
19.ábra: Logisztikai osztályon belül dolgozók aránya.....	44
20 .ábra: ERP használati szokások	45
21.ábra: ERP szempontok értékelése	45
22.ábra: Elégedettség mérése az ERP rendszerről.....	46
23.ábra: Felmerülő problémák tapasztalása	47
24. ábra: Szempontok értékelése	48

11. IRODALOMJEGYZÉK

1. CHICKÁN A. (2008): Vállalatgazdaságtan. Budapest, Aula Kiadó
2. CONSTANTINOVITS M., SÍPOS Z. (2008): Nemzetközi üzleti technikák. Budapest, Akadémia Kiadó
3. DR. KOVÁCS I. (2011): Integrált vállalatirányítási rendszerek. Budapest, Szent István Egyetem Kiadó
4. DR. KOVÁCS Z., PATÓ G. (2008): Logisztikai tevékenységek. Budapest, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet Kiadó
5. DR. KÖRMENDI L., DR. PUCSEK J. (2009): A logisztika elmélete és gyakorlata. Budapest, Saldo Zrt. Kiadó
6. DR. PREZENSZKI J. (2001): Logisztika I., Budapest, Budapest Műszaki Egyetem Kiadó
7. DR. TÓTH L. (2010): A logisztika alapjai, Budapest, Óbudai Egyetem Kiadó
8. HALÁSZNÉ S. (1998): Logisztika-Szolgáltatások, versenyképesség, Magyar Világ Kiadó
9. HETYEI J. (2009): ERP rendszerek Magyarországon a 21. században. 2.kiadás új rendszerekkel. Budapest, Computerbooks Kiadó
10. SZEGEDI Z., PREZENSZKI J. (2012): Logisztika-Menedzsment. Budapest, Kossuth Kiadó

Felhasznált weboldal:

[Integrált vállalatirányítási rendszerek Dr. Kovács, Imre - PDF Ingyenes letöltés \(docplayer.hu\)](#)

[Integrált vállalatirányítási rendszer jelentése, fogalma \(vallalatiranyitasi-rendszer.hu\)](#)

https://people.inf.elte.hu/falsaai/2.felev/Bevezetes%20az%20SAP%20vilagaba/sap_ea01.pdf

<https://blogs.sap.com/2015/09/27/sap-apo-general-overview/>

[SAP Advanced Planning and Optimization \(SAP APO\) | SAP Help Portal](#)

[SAP APO - Quick Guide \(tutorialspoint.com\)](#)

[Heijunka termeléskiegyenlítés: Gyors, rugalmas vevőkiszolgálás \(icgstadium.hu\)](#)

[Heijunka - azaz a kiegyenlített termelés – Győri Tréning \(gyoritrening.hu\)](#)

[A logisztika fogalma: mit jelent a logisztika? - Schoeller Allibert](#)

[Az SAP rövid története - SAP Basis Administration Handbook, NetWeaver Edition \[Könyv\] \(oreilly.com\)](#)

[Mi az SAP? - Bevezetés | A történelem | Fejlesztés - Skillstek](#)

[Mi az MRP \(anyagszükséglet-tervezés\)? | MRP vs ERP | SAP Elemzések](#)

[Knorr-Bremse - Knorr-Bremse Magyarországon](#)

[Az SAP rövid története és áttekintése \(erpdb.info\)](#)

[Mit jelent az SAP? Az SAP szoftver meghatározása és teljes formá \(technosap.com\)](#)

12. NYILATKOZATOK

1. számú nyilatkozat:

NYILATKOZAT

Alulírott Pólos Bence, büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy az általam benyújtott, Környezetvédelem című szakdolgozat (diplomadolgozat) önálló szellemi termékem. Amennyiben mások munkáját felhasználtam, azokra megfelelően hivatkozom, beleértve a nyomtatott és az internetes forrásokat is.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozat/diplomadolgozat elektronikus példánya a védés után a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtárába kerül elhelyezésre, ahol a könyvtár olvasói hozzájuthatnak.

Kelt: 2022 év 10 hó 15 nap.



aláírás

2. számú nyilatkozat:

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A BALÁZS DEVIK (név) (hallgató Neptun azonosítója: 19W0201) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2022 év 11 hó 02 nap



Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

13. MELLÉKLET

1. számú melléklet: kérdőív

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI
EGYETEM KÁROLY RÓBERT CAMPUS (MATE) 3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
Tel: 06307779506
E-mail: benceblzs@gmail.com

Tisztelt Kitöltő!

Balázs Bence vagyok a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vezetés szervezés szakjának hallgatója. Kutatást végzek annak érdekében, hogy többet megtudjak a kérdőívet kitöltők által használt ERP rendszerekről, ezzel kapcsolatos tapasztalataikról és használati szokásaikról. A kérdőív teljes mértékben név nélküli és önkéntes. Vállalom, hogy a megadott válaszait kizárólag a dolgozatom elkészítéséhez használom fel.

Budapest 2022. szeptember 23.

Köszönettel:

.....

Balázs Bence

Egyetemi hallgató

SZEMÉLYES JELLEGŰ, DEMOGRÁFIAI KÉRDÉSEK

1. Az Ön neme

(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

☐ férfi

☐ nő

2. Melyik kategóriába tartozik

(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

☐ 20 év alatt

☐ 20-25 év

☐ 26-30 év

☐ 31-40 év

☐ 41 év feletti

3. Az Ön lakóhelye

(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

☐ Budapest

☐ 30 000 feletti lakosú város

☐ 30 000 alatti lakosú város

4. Mi az Ön iskolai végzettsége

(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

☐ Oktatás nélküli

☐ Általános iskolai

☐ Középiskola

☐ Egyetem vagy magasabb végzettség

VÁLASZADÓK FELHASZNÁLÁSI SZOKÁSAIVAL ÉS SZEMÉLYES KONKLÚZIÓIKKAL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEK

5. Ön milyen osztályon dolgozik a logisztikán belül?(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

- a) ☐ Beszerzés
- b) ☐ Gyártástervezés
- c) ☐ Szállítmányozás
- d) ☐ Raktározás

6. Ön használ munkájához integrált vállalatkezelési rendszert?
(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

- a) ☐ Igen használom.
- b) ☐ Nem használom.

7. Önnek milyen rendszerességgel használja az ERP rendszert a munkájához?

- a) ☐ Elengedhetetlen, mindennap
- b) ☐ Hetente pár alkalommal
- c) ☐ Havonta pár alkalommal
- d) ☐ Nem szükséges a munkámhoz

8. Kérem osztályozza 1-től 5-ig, az alábbi szempontokat. Az 1, amelyet nem talál hasznosnak, míg az 5, amelyet maximálisan hasznosnak talál.)

Jó rálátás a folyamatokra	1	2	3	4	5
Gyors jelentéskészítés	1	2	3	4	5
Könnyen kezelhető	1	2	3	4	5
Bárhonnan elérhető	1	2	3	4	5
Központosított	1	2	3	4	5
Költséghatékony	1	2	3	4	5
Adatbiztonság	1	2	3	4	5
Növeli a produktivitást	1	2	3	4	5
Jó ügyfélszolgálat	1	2	3	4	5

9. Ön úgy gondolja az ERP rendszer segítségével, hatékonyabb a vállalat problémamegoldó képessége?

(Kérem egy választ adjon meg és jelölje X-el.)

a) ☐ Igen

b) ☐ Nem

10. Ön mennyire elégedett a vállalat által használt ERP rendszerrel?

a) ☐ 80-100 %

b) ☐ 60-80 %

c) ☐ 40-60 %

d) ☐ 0-40 %

11. Ön szerint igényel a ERP rendszer használata szaktudást?

a) ☐ Igen

b) ☐ Nem

12. Önnek lehetővé teszi az ERP rendszer a munkáját, hogy fizikai jelenlét nélkül elássa a munkáját?

- a) ☐ Igen
- b) ☐ Nem

13. Ön milyen gyakran találkozik tapasztal problémát az ERP használat közben?

- a) ☐ Napi szinten
- b) ☐ Gyakran
- c) ☐ Alkalmanként
- d) ☐ Soha

14. Kérem osztályozza 1-től 5-ig, az alábbi szempontokat. Az 1, amely nem okoz problémát munkája során, míg az 5, amely problémát okoz.)

Pontatlan az erőforrás és pénzügyi tervezés	1	2	3	4	5
Sok manuális beavatkozás miatt nehéz a hibakeresés	1	2	3	4	5
Folyamatosan változnak a rendszerben az adatok (anyagérkezések, késések, kapacitás, vevői igények stb.)	1	2	3	4	5
Kapacitástervezés nem automatizált	1	2	3	4	5

15. Ön támogatná azt, ha az SAP APO bevezetésre kerülne, amely automatizált hosszútávú tervekkel segítené a tervezést?

- a) ☐ Igen
- b) ☐ Nem

Köszönöm szépen, hogy szánt időt a kérdőív kitöltésére!

2.számú melléklet: Balanced Scorecard

			CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
SCM scorecard								
1.	visszaigazolatlan vevői megrendelések (pozíció)	Basic	CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
AS	6	0	0	0	0	0	2	
BC	15	18	3	21	3	8		
BE	12	6	6	3	10	2		
FC	15	0	0	0	0	3		
MPP	0	0	0	0	0	0		
Purchasing	3	25	27	15	19	10		
RS SCM	2	6	0	2	0	7		
SCM	0	0	0	0	0	0		
SCM			7%	11%	9%	9%	9%	
1./a	1030 státuszú cikkszámok - érintett pozíció darabszámokká		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
AS	0	0	0	0	0			
BC	0	0	0	0	0			
BE	0	0	0	0	0			
FC	0	0	0	0	0			
MPP	0	0	0	0	0			
Purchasing	0	0	0	0	0			
RS SCM	0	0	0	0	0			
SCM	0	0	0	0	0			

Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely

2.	mennyiségi korlát kiegyenlítettége (szegmensenként)	CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
AS							
	Air Dryer Unit 015	●	●	●	●	●	
	Air Dryer Unit 1-3	●	●	●	●	●	
	Air Supply Unit (ASU)	●	●	●	●	●	
	Screw Compressor (SL)	●	●	●	●	●	
	Screw Compressor (SL)	●	●	●	●	●	
	Oil-free Compressor (VVT)	●	●	●	●	●	
BC							
	Pneumatic Devices I.	●	●	●	●	●	
	Indicator	●	●	●	●	●	
	Brake Control Unit (BCU)	●	●	●	●	●	
	Pneumatic Devices II.	●	●	●	●	●	
	Pneumatic Devices II.	●	●	●	●	●	
	Brake Panel Unit ("piped")	●	●	●	●	●	
	EPC-Plus Control Unit	●	●	●	●	●	
	Filter/Drip Cup	●	●	●	●	●	
	Integrated Brake Control Unit ("frame")	●	●	●	●	●	
	Cocks	●	●	●	●	●	
	Driver Assistant Unit ("interface")	●	●	●	●	●	
	Cable harness (sub-assembly)	●	●	●	●	●	
	Emergency Pull Box	●	●	●	●	●	
	Piped panel (sub-assembly)	●	●	●	●	●	
BE							
	Trade Brake Unit (TBU)	●	●	●	●	●	
	Compact Caliper Wheel Mounted (RZS)	●	●	●	●	●	
	Compact Caliper Axle Mounted (WZK)	●	●	●	●	●	
	Conv. Brake Caliper	●	●	●	●	●	
	Brake Cylinder	●	●	●	●	●	
	Brake Cylinder	●	●	●	●	●	
FC							
	BG Cylinder	●	●	●	●	●	
	Compact Freight Car Brake (CFCB)	●	●	●	●	●	
	Slack Adjuster	●	●	●	●	●	
	KEd Distributor Valve	●	●	●	●	●	
	KEd Load Brake Valve	●	●	●	●	●	
	KEf Distributor Valve	●	●	●	●	●	
	KEf Load Brake Valve	●	●	●	●	●	
	Weighing Valve	●	●	●	●	●	
	Shield Bearing	●	●	●	●	●	
	Angle Cock	●	●	●	●	●	
	Brake Pipe	●	●	●	●	●	
SCM		####	5,4%	4,4%	3,7%	3,7%	3,0%

Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely

3.	szerelvényi leterheltség hosszú távon (szegmensenként)	CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
AS							
	Air Dryer Unit 015	53%	53%	52%	50%	50%	
	Air Dryer Unit 1-3	75%	74%	74%	77%	77%	
	Air Supply Unit (ASU)	74%	74%	74%	74%	74%	
	Screw Compressor (SL)	84%	85%	88%	70%	86%	
	Screw Compressor (SL)	85%	85%	85%	85%	86%	
	Oil-free Compressor (VVT)	82%	82%	85%	74%	77%	
BC							
	Pneumatic Devices I.	109%	124%	123%	123%	120%	
	Indicator	71%	70%	88%	79%	80%	
	Brake Control Unit (BCU)	59%	80%	96%	100%	100%	
	Pneumatic Devices II.	78%	78%	79%	77%	80%	
	Pneumatic Devices II.	37%	38%	39%	39%	38%	
	Brake Panel Unit ("piped")	73%	72%	96%	96%	96%	
	EPC-Plus Control Unit	88%	72%	79%	80%	78%	
	Filter/Drip Cup	42%	43%	43%	44%	43%	
	Integrated Brake Control Unit ("frame")	89%	71%	98%	101%	100%	
	Cocks	32%	32%	32%	36%	38%	
	Driver Assistant Unit ("interface")	51%	73%	82%	80%	79%	
	Cable harness (sub-assembly)	54%	57%	59%	81%	81%	
	Emergency Pull Box	52%	53%	51%	51%	52%	
	Piped panel (sub-assembly)	90%	89%	90%	91%	93%	
BE							
	Trade Brake Unit (TBU)	28%	28%	44%	49%	49%	
	Compact Caliper Wheel Mounted (RZS)	95%	73%	71%	71%	89%	
	Compact Caliper Axle Mounted (WZK)	36%	35%	30%	30%	29%	
	Conv. Brake Caliper	74%	76%	78%	77%	78%	
	Brake Cylinder	53%	52%	48%	49%	49%	
	Brake Cylinder	7%	9%	10%	10%	11%	
FC							
	BG Cylinder	109%	109%	109%	110%	113%	
	Compact Freight Car Brake (CFCB)	103%	109%	109%	108%	126%	
	Slack Adjuster	101%	102%	97%	98%	124%	
	KEd Distributor Valve	88%	89%	70%	81%	125%	
	KEd Load Brake Valve	74%	75%	86%	87%	116%	
	KEf Distributor Valve	102%	103%	103%	100%	101%	
	KEf Load Brake Valve	106%	105%	104%	103%	104%	
	Weighing Valve	47%	50%	49%	49%	82%	
	Shield Bearing	27%	27%	27%	27%	28%	
	Angle Cock	87%	87%	88%	74%	111%	
	Brake Pipe	73%	75%	74%	79%	114%	
SCM		####	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	

Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely

4. Nem kiadott terv rendelések		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41
AS		0	1	0	2	0
BC		1	2	0	1	1
BE		3	3	4	4	0
FC		8	0	0	0	0
MPP		4	5	2	1	3
RS SCM		2	4	0	2	8
SCM	####	2,1%	2,1%	8,3%	2,1%	6,3%
5. múltban lévő gyártási megrendelések aránya az aktuális gyártási megrendelésekhez		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41
AS		1%	1%	3%	2%	1%
BC		18%	25%	2%	3%	16%
BE		1%	2%	3%	3%	5%
FC		7%	7%	6%	3%	3%
MPP		4%	7%	7%	5%	4%
Purchasing		14%	27%	43%	33%	43%
RS SCM		5%	8%	4%	11%	6%
SCM		0%	0%	0%	0%	0%
SCM	####	5%	3%	2%	2%	3%
6. "döglött" gyártási megrendelések		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41
AS		277	221	155	136	154
BC		185	130	94	90	96
BE		1185	826	975	826	524
FC		124	78	67	61	56
MPP		202	141	132	105	101
Purchasing		59	58	55	55	74
RS SCM		97	88	98	99	98
SCM		2	2	2	2	2
SCM	####	0%	0%	0%	0%	0%

Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely

		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
7. Hőterkép		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
AS							
Air Supply Unit (ASU)		1,8	1,5	1,4	1,9	2	
Air Dryer Unit (LTZ)		1,8	2,2	2,7	2,7	1,8	
Oil-free Compressor (VVT)		0,9	1,4	1,1	1,5	1	
BC							
EPC+		1,4	0,7	1,2	1	1,6	
Electronics		1,6	3,3	1	0,7	0,7	
Panels		0,6	1,8	1,2	1,3	2,8	
Valves		1,8	2,7	2,2	2,4	2,1	
Brake Panel		0,9	1	1,7	1,9	2,5	
BGE		3,6	0,5	2,9	1,7	2,2	
Interface		3,6	2,3	3,5	1,7	1,7	
Frame		7,1	2	4,2	2,1	3	
BE							
Brake Cylinder & Conv. Brake Caliper (ZYL)		3,5	4,8	4	7,9	6,3	
Trade Brake Unit (KLOTZ)		3,1	2,6	4	3,5	3,5	
Compact Caliper Wheel Mounted (RZS)		3,9	5	5,7	5	5,9	
Compact Caliper Axle Mounted (WZK)		4,1	4,5	7,4	8,9	4,6	
STC		3,2	4,5	3	4,1	3,6	
MPP							
MPP-1		7,2	3,7	4,2	5,5	5	
MPP-2		4,6	4,5	4,6	4,3	4,3	
MPP-3		3,4	4,5	2,8	3,7	2,8	
MPP-4		4,2	6,3	3,3	3,9	3,8	
FC							
Compact Freight Car Brake (CFCB)		1,2	2	1,1	1,7	1,9	
BG Cylinder		0,7	1,9	1,8	2,6	1,9	
Slack Adjuster		5,8	4,7	3,6	2,8	3,5	
KEf Valves		5,2	5,3	3,5	3,7	2,6	
Ked Valves		6,1	8,6	7,6	11,7	7,1	
FC - Other		1,8	3,8	8,6	1,2	3,1	
RS		15,2	18,8	19	22,3	22,7	
AM1		12,7	15	11,5	17,1	19,8	
OPK		2	2,2	2,4	1,3	2,9	
SCM	####	9,4%	10,9%	9,4%	7,8%	9,4%	
8. COGI - hibás anyagkönyvelés		CW37	CW38	CW39	CW40	CW41	CW42
AS		19	30	38	0	73	
BC		9	29	42	16	69	
BE		82	93	128	0	54	
FC		0	0	0	2	0	
MPP		0	0	0	0	3	
Purchasing		1	4	6	4	0	
RS SCM		3	0	1	0	1	
SCM		0	0	0	0	0	
SCM	####	5%	6%	5%	5%	5%	

Forrás: Knorr-Bremse belső tárhely