

LOGISZTIKAI KIHÍVÁSOK AZ AUTÓIPARBAN 2020–2023

Molnár László – Téglá Zsolt

Összefoglalás

A 2020-as évektől nagy kihívásokkal találta magát szemben az autóipar. A Covid-19 jelentősen megváltoztatta az ellátási láncok működését, az addig kiszámítható beszerzési és elosztási rendszerek teljes egészében bizonytalanokká váltak. Szükség volt a logisztikai folyamatok áttervezésére. Az ezt megelőző időszakban jól alkalmazható logisztikai módszerek - (JIT, JIS, ABC elemzésen alapuló beszerzési stratégiák) amelyek az iparra jellemző sajátosságokkal rendelkeztek és segítettek a Lean alapú gyártást a készletszintek csökkentését és a pontos szállításokat - felhasználásukat tekintve a változó gazdasági környezet miatt hatékonyságuk csökkent és vagy átalakult. 2022-ben az Orosz-Ukrán háború és az azt követő időszak energiaválsága újabb feladatokat elé állította az autóipari logisztikai rendszereket. Ezen tényezők miatt a logisztikai folyamatokban jelentős átalakulások következtek be, hiszen az állandóan változó gazdasági környezet, a hektikusan alakuló energiaköltségek és a munkabérek jelentős növekedése a stratégiai szint mellett az tervezési és operatív folyamatok pontos és naprakész mérését és kontrollját tette szükségessé. A gazdasági teljesítő képesség mellett megjelentek olyan a túlélést biztosító tulajdonságok az autóipari vállalkozásoknál, mint a rugalmasság, az alkalmazkodó képesség, a modularitás vagy a nagyobb rendszerekbe való kapcsolódás és beágyazódottság képessége. Mindezen tulajdonságok megléte már alapvető szükséglet az autóipari folyamatok zavartalan működéséhez. A korábban működő logisztikai szabályokat újra kellett a vállalkozásoknak gondolni, így a Kühne+Nagel Kft-nek is, mint logisztikai szolgáltatóknak tanulva az elmúlt 3 év gazdasági változékonyságaiból másfajta módon kell meghozni a stratégiai döntéseit. 2023-ban újabb hosszú távú kihívások elé állították az autóipari beszállítókat és logisztikai szolgáltatókat, hiszen az elektromos autóipari folyamatokra való felkészülés és átállás teljesen más alkatrészek és készletezési rendszerek valamint beszállítók megjelenését hozta magával.

Kulcsszavak: *alapanyaghiány, rugalmasság, modularitás, logisztikai restart, elektromos autógyártás*

JEL: M20

LOGISTICS CHALLENGES IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY 2020–2023

Abstract

From 2020 onwards, the automotive industry will face serious challenges. Covid-19 has significantly changed the way supply chains operate, making previously predictable purchasing and distribution systems completely unpredictable. Logistics processes had to be redesigned. Logistics methods that had worked well in the past - JIT, JIS, ABC-analysis based sourcing strategies - that were industry standard and helped Lean manufacturing to reduce inventory levels and deliver on time, have become ineffective or have been transformed by the changed economic environment. These factors have led to significant changes in logistics processes, as the ever-changing economic environment, hectic energy costs and significant wage increases have required accurate and up-to-date measurement and control of planning

and operational processes, in addition to the strategic level. In addition to economic performance, survival characteristics such as flexibility, adaptability, modularity or the ability to connect and integrate with larger systems have emerged in automotive businesses. All these features are now essential for the smooth running of automotive processes. Logistics rules that were previously in place have had to be rethought by companies and Küebne+Nagel Ltd as a logistics provider has had to make different strategic choices, learning from the economic volatility of the last 3 years. 2023 has brought new long-term challenges for automotive suppliers and logistics providers, as the preparation and transition to electric automotive processes has brought with it the emergence of completely different component and inventory systems and suppliers.

Keywords: *scarcity of raw materials, flexibility, modularity, logistical reengineering, electric car manufacturing*
JEL CODE: M20

Bevezetés

A just in time (JIT), magyarul éppen-időben-elv, egy készletezési stratégia, amely pontosan összehangolja a szállítóknak leadott nyersanyag vagy alkatrész rendelését a gyártási ütemtervvel. Ennek értelmében egy szállítmányt nem raktározzák sokáig, a termékek rövid időn belül gyártósorra kerülnek. A just in time megközelítés legfőbb előnye a készletezési költségek, illetve a selejtes, lejárt termékekkel járó költségek minimalizálása. Ennek az elvnek a követése szükségelteti a kereslet lehető legpontosabb előrejelzését a gyártó részéről.

A just in time legfőbb előnye a készlettartási költségek közel nullára történő csökkentése. Előfordulhat, hogy a nyersanyag vagy alkatrész akár raktár érintése nélkül, a fuvarozó járműről a feldolgozó helyiségbe kerül. Ilyen esetben még akár a raktárhelyiségre sincs egyáltalán szükség. A módszerrel a pazarlás, romlandóságból adódó veszteségek is hatékonyan csökkenthetők, hiszen elkerülhető az a helyzet, hogy valamilyen alkatrészből vagy nyersanyagból több legyen, mint amennyire szükség van, vagy esetleg még felhasználás előtt, a raktárban járjon le a szavatossági ideje. A módszer alkalmazásával akár a munkaerő költségei is csökkenhetnek, hiszen a raktározási folyamat lecsökkentésével vagy teljes kihagyásával az ebben a folyamatban felhasznált munkaerő sem jelent további költséget. További előnye, hogy nem készül el olyan áru, amire nem érkezett rendelés.

Azonban, mint ahogyan más rendszereknek is vannak hiányosságai így a JIT stratégia is rendelkezik alapvető hátrányokkal. A biztonsági készlet hiánya miatt a gyártás zavartalan működéséhez magas szintű koordináció szükséges a termelő vállalat és a beszállító között. Ennek többféle költsége is lehet, például egy ellátási lánc menedzsment automatizálására alkalmas informatikai rendszer. A legfőbb kockázatot a keresleti és kínálati sokkoknak való kitettség jelenti, melyet nem lehet elkerülni.

(Téglá et. al, 2022) szerint kereslet hirtelen megnövekedését egy just in time rendszerben működő vállalat képtelen kielégíteni, ami rendelések elvesztéséhez vezethet. Ennél is nagyobb probléma a negatív kínálati sokk, azaz amikor a beszállítók képtelenek a rendelések időben való teljesítésére. A globális ellátási láncok számos bizonytalansággal rendelkezhetnek a stabil szállítmányozás terén. Egy baleset egy frekvenciált kereskedelmi útvonalon, egy természeti katasztrófa vagy a kormányzat inkonzisztens vámpolitikája is akár a termelés teljes leállításához vezethet, ezzel jelentős költségeket okozva a vállalatok számára.

(Bányai, 2013) szerint a just-in-sequence ellátási stratégia alapjait a just-in-time filozófia képezi, azzal a különbséggel, hogy a cél nem csupán az, hogy a megfelelőségi elv alapján a megfelelő alkatrészek a megfelelő mennyiségben és minőségben, a megfelelő helyről, a megfelelő helyre jussanak el, hanem az adott technológiai hely által igényelt sorrendben is megjelenjenek.

A just-in-time alapú ellátási stratégiák előnyei ismertek. Egy több mint 150 európainagyvállalatot érintő felmérés azt mutatta, hogy a JIT alapú ellátási stratégiák a következő konkrét logisztika-specifikus paraméterjavulásokat eredményezték: a készletek 50%-os csökkenése; a szállítási és a tárolási költségek több mint 20%-os csökkenése; a folyamatok és termékek minőségének, valamint a termelékenységnek és a vásárlói igények mennyiségi aspektusok szerinti kielégítésének több mint 25%-os javulása. Ezen értékeket a tanulmány egy közel 10%-os teljes költség csökkenéssel teszi egyenlővé. (Werner et. al., 2003)

(Hüttmeir et. al, 2009) szerint a just-in-sequence ellátási stratégia alkalmazása jellegéből adódóan a készletek további csökkentése révén még jelentősebb költségmegtakarítást eredményezhet. A just-in-sequence ellátási stratégiáknak a szakirodalomban három alapvető változata ismert: pick-to-sequence, ship-to-sequence és build-to-sequence stratégiák. A pick-to-sequence stratégia esetében a szerelősori igényeknek megfelelő kommissiók összeállítása egy szerelősori tárolóból történik. A ship-to-sequence stratégia esetében a szerelősori igényeknek megfelelő kommissiók összeállítása már a felhasználási helyen kívül, a beszállítónál megtörténik. A build-to-sequence stratégia esetében a szerelősori igényeknek megfelelő kommissiókba szükséges alkatrészek előállítását a szerelősori igények sorrendjében történik. Mint ahogy az a három stratégia megfogalmazásából is kitűnik, a JIS ellátás megvalósításának két alapfeltétele van: vagy rendelkezésre kell állni egy olyan megfelelő készletnek, melyből a megfelelő ellátási szekvenciák kialakíthatók, vagy az igényelt ellátási sorrendnek megfelelően gyárthatók a szükséges alkatrészek.

A just-in-sequence ellátási rendszerek kialakításának feltételei szinte teljesen megegyeznek a lean filozófia alapelveivel, hiszen az alapvető cél mindkét esetben a veszteségek és azok okainak feltárása, a rendszerben meglévő felesleges elemek azonosítása és hasznossá tétele, vagy rendszerből történő eltávolítása. Ez jelentheti esetünkben a felesleges készletek megszüntetését, mely alapvetően a muda típusú veszteségek körébe sorolható, de okozhat egyéb mura és muri típusú veszteséget is. Ez a készletcsökkentés különösen abban az esetben kihívás, amikor egy már just-in-time ellátást kell tovább fejleszteni just-in sequence típusúvá, hiszen ekkor egy már egyébként is alacsony szinten lévő készletet kívánunk tovább csökkenteni költségeink redukálása céljából az ellátási biztonság további veszélyeztetése nélkül. (Elmoselhy, 2013)

A Pareto szabály alapján működő ABC készletezési módszer: a készleteket ABC készletkategóriára bontja szét, amelyek a készletek különböző kritériumok szerinti fontosságát tükrözi. Az ABC-analízis lényege, hogy a forgalmazott/ raktározott termékek 20 %-a adja a vállalat forgalmának 80%-át.

A csoport: ide tartoznak azok a termékek, amelyek az összforgalom 60-80 %-át képezik, ezek általában nagyon nehezen beszerezhetőek, hiányuk komoly kiesést okoz.

B csoport: ezek a termékek közepesen fontosak, az összforgalom kb. 15-20 %-át teszik ki, jól kalkulálható a kereslete.

C csoport: nem fontos termékek, könnyen pótolhatók a hiányuk nem okoz problémát az össz-forgalom 5-15 %-át képezi ez a csoport. (Novák, 2008)

A vizsgálati szempontok lehetnek a beszerzés területén:

- a beszerzett anyagok mennyisége és/vagy értéke,
- a felhasznált anyagok mennyisége és/vagy értéke,
- az összes rendelések mennyisége és/vagy értéke,

- a beszállító által számlázott termékek mennyisége és/vagy értéke,
- a beszállítók száma és azok által beszállított áruk forgalmi értéke

Az ABC elemzés lépései a beszerzésben:

1. A vizsgálatba bevonandó alapanyagok meghatározása, a konkrét anyagokhoz a konkrét felhasznált mennyiségek hozzárendelése.
2. A felhasznált mennyiségek és az egységár alapján felhasznált termék értékének kiszámítása. Az adott összegzés, a teljes felhasználási érték számítása.
3. Az egyes termékeknek a felhasználás értéke szerinti sorba rendezése. (Csökkenő sorrend!)
4. Az egyes termékek felhasználási értékének százalékos megadása az összes felhasználási értékre vonatkoztatva.
5. Az egyes termékekre vonatkozó százalékos adatok összegzése. Az adatok alapján az alapanyagok A, B, C kategóriába történő besorolása.

Az „A” anyagok csoportjába azokat az anyagokat soroljuk, amelyeknek egy periódusra eső felhasználási értéke magas és / vagy rendkívül nagy mennyiségben használják fel azokat. Az összes anyag együttes értékének 80 %-át az összes anyag mennyiségének mintegy 10 %-a teszi ki.

A „B” anyagok csoportjába azokat az alapanyagokat soroljuk, amelyeknek egy periódusra eső értéke közepes. Az összes anyag együttes értékének 15 %-át az összes anyag mennyiségének mintegy 20 %-a teszi ki.

A „C” anyagok csoportjába azokat az alapanyagokat soroljuk, amelyeknek egy periódusra eső felhasználási értéke alacsony, vagy ritkán kerül felhasználásra és/vagy rendkívül kedvező az ára.

Az összes anyag együttes értékének 5 %-át az összes anyag mennyiségének mintegy 70%-a teszi ki.

A módszer ismertetése Az elemzés elvégzésének célja: a lényeges dolgokat a lényegtelenről elválasztani.

Az ABC - elemzés azon a tapasztalati tényen alapszik, mely szerint az alkatrészféleségek

- 10%-a okozza a költségek 80%-át („A” rész)
- 20%-a a költségek további 15%-át („B” rész)
- 70%-a okozza mindössze 5%-át („C” rész)

Ebből következik, hogy csak az első, ún. „A” részbe tartozó alkatrészek elemzésével érdemes foglalkozni, mert itt lehet a legnagyobb eredményt elérni. Nagyon ritkán előfordul, hogy az „A” részekkel összefüggő „B” alkatrészféleségeket is felülvizsgáljuk, de a „C” részt szinte soha nem elemezzük. (9)

Anyag és módszer

A vizsgálataink során a Kühne+Nagel Kft, mint logisztikai szolgáltató és a Mercedes- Benz Manufacturing Hungary Kft logisztikai folyamatát, valamint a TIER 1,2,3 és RMM beszállítói szinteket vizsgáltuk meg.

Kutatásunkban a szakértői interjú módszertanát használtuk, mivel az interjú, mint kutatási módszer a megszokottnál mélyebb bepillantást ad az folyamatokba. Továbbá lehetővé teszi, hogy megértsük a gazdasági és logisztikai döntéshozók tevékenységét, gondolkodásmódját és motivációját.

A kvalitatív adatgyűjtés során interjúkat készítettünk az ellátási lánc meghatározó szintjén álló vállalkozások vezetőivel azon célból, hogy a problémák azonosítására megfelelő információt sze-

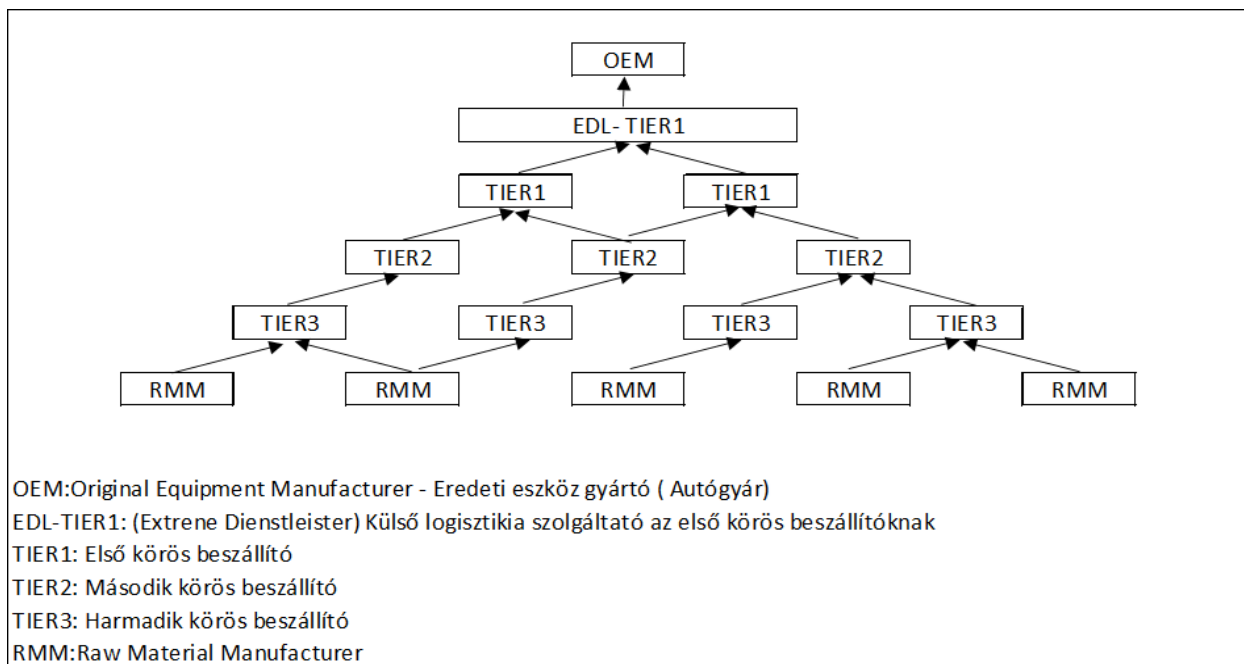
rezzünk be, illetőleg, azért hogy hipotéziseink felállítását megalapozzuk. Az interjúink kötetlen beszélgetésekből álltak, amely azt jelenti, hogy a folyamat flexibilis és adaptív ugyan, ámde előre tervezett volt. Összesen 6 különböző szintű terület logisztikai vállalkozás vezetőjét kérdeztük meg.

A célkitűzésünk az volt, hogy azonítsuk a válsághelyzetben létrejövő logisztikai problémákat és kihívásokat. Megvizsgáljuk azt, hogy a korábban működő logisztikai folyamatszerzéseket hogyan kell megváltoztatni annak érdekében, hogy a logisztikai ellátási láncok ne sérüljenek és a halmozott logisztikai költségek is optimális szinten tarthatók legyenek.

Eredmények

A Just-in-time és Just-in-sequence ellátási stratégiák hátrányai a változó gazdasági környezetben még nagyobb mértékben jelentkeztek. Az autópárhban az elmúlt három évben a Covid és az Orosz-Ukrán háború miatt folyamatos nehézségekkel szembesült.

A 2020 as Covid okozta válság a TIER-3 as és az RMM szinteket érintették elsősorban ami miatt a OEM-ek sokszor gyártás átütemezésre legrosszabb esetben pedig gyártás lemondásra kényszerültek. A szállítási láncot a következő az 1. ábra mutatja be



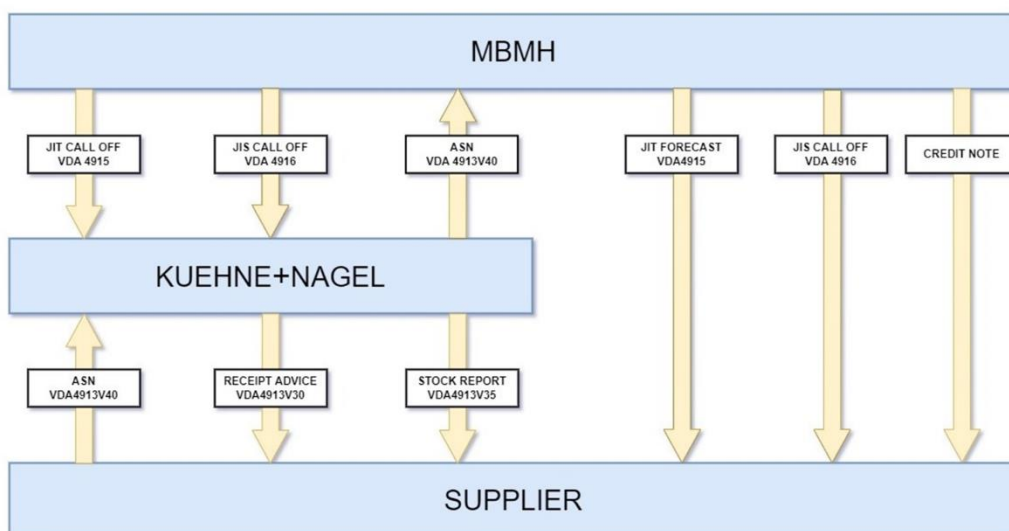
1. ábra. A szállítási láncok az autópárhban

Forrás: Saját szerkesztés (2023)

Az OEM, ez esetben az autó gyár a következő beszállítói szinteken keresztül kapja meg azon termékeket, amit az összeszerelő üzem valamilyen WMS-en keresztül ütemezetten rendel meg. Az OEM a lehívásokat hosszú és rövid távú terveken adja meg a beszállítóknak. A hosszú távú terv 12-18 hónapos, a rövid távú pedig 1-3 hónapos tervet jelent. A hónapos tervek JIT/ JIS ütemezésben akár direkt beszállítással is lehetségesek a gyárba, de a napi gyártási terv miatt a JIS beszállítások is vagy gyáron belül, vagy pedig az OEM-előtt egy külső raktárban re-szekventálásra kerülnek. Be-

szállítási stratégia lehet, hogy a beszállítók, akik többféle variációt szállítanak, logisztikailag irányítottan TIER1-EDL be kell, hogy szállítsanak. Itt alkalmazható direkt szerződés is a raktározási és a szekventálási folyamatokra. Ilyen esetben a termék egységárában jelenik meg a logisztikai szolgáltatás. A másik esetben a EDL folyamatait az OEM fizeti direktben, így a logisztikai folyamatok árai nincsenek hatással a termék egység árára.

A gyártási tervek jellemzően a 2020-as évtől a „botteleneck” tervezés miatt változnak. Ugyanis az RMM és TIER3 as beszállítói szintek a gyártási kiesések miatt kapacitást építettek le, vagy általánosságban hiányzó nyersanyag miatt nem tudnak eleget tenni a rendeléseknek. Így az OEM- kénytelen a rendelkezésre álló alapanyagok miatt folyamatosan áttervezni a gyártását. A beszerzési folyamatokban megjelenik a „jó” és a rossz” beszállító fogalma. A „jó” az az, aki az ütemezésnek megfelelően időben szállít, a „rossz” pedig az, aki a minimum rendelési mennyiségnek tud csak eleget tenni. Így amíg a jó beszállítói kör folyamatosan szállít addig a rossz beszállító csak akadozva. Így készletszintek mozdulnak el, hiszen a pontos jó beszállítók készletei csak abban az ütemben tudnak fogyni, ahogy a rossz beszállító biztosítja a szállításait. Az OEM-beszerzési stratégia a változó vevői igényekre reagálva is kell, hogy módosuljon. A gyártási tervek +/- 20% os ingadozása a beszállítói szerződésekben rögzítve van. Ez további készletszint ingadozást jelenthet. A hiányzó vagy egzotikus alapanyagok beszerzési stratégiája változott az elmúlt három évben. Az autóipar nagy felvásárlója lett a félvezetőknek és az elektromos autók térhódításának köszönhetően az akkumulátorokhoz elengedhetetlen RMM szintekhez köthető alapanyagoknak. Mivel ezeket az alapanyagokat más iparág is használja így megváltoztak a beszerzési csatornák és a beszerzési módszerek. Az autóipar mellet az akkumulátorok és a félvezetők a szórakoztató elektronikai ipar és a telekommunikációs ipar is nagy felhasználója. Az RMM és TIER3 as szinteken megfigyelhető, hogy a gyárak portfóliója nem csak egy iparágra specializálódik. Ennek köszönhetően felvásárlási stratégia lett az eddig megszokott ABC-analízisen alapuló Beszerzési stratégiából. A felvásárlás stratégia eredménye pedig továbbra is kibocsátási oldalon jelenik meg. Vagyis aki megfelelő mennyiségű alapanyaggal rendelkezik, az tud gyártani, aki nem az pedig megteszi a szükséges lépéseket a konszernen belüli allokálásra. A 2. ábrán a Kühne+Nagel Kft és a Mercedes- Benz Manufacturing Hungary Kft. és a beszállítók egymáshoz viszonyított folyamatai láthatók.



2. ábra. A Mercedes- Benz Manufacturing Hungary Kft. és a Kühne+Nagel Kft. valamint az aktuális beszállítók IS folyamata

Forrás: Saját szerkesztés (2023)

Természetesen erre akkor van lehetőség, ha például egy OEM-en belül ugyan az az autótípus gyártása több telephelyen is folyik. A konszernen belüli közös anyagok felhasználása pedig még nagyobb flexibilitást tesz lehetővé az OEM-ek közötti alapanyag allokációkban. A Konzern dönthet úgy veszteségei minimalizálása érdekében, hogy az alapanyag allokációjánál olyan stratégiát követ, hogy egy bizonyos márkához tartozó autógyártásban szünetelteti a gyártást annak érdekében, hogy kellő alapanyag álljon rendelkezésre a luxus szegmenshez tartozó típusai gyártásához. Jól mutatja a VW-Konzern 2020-as évi értékelője és a 2021-es prognózisa.

A Volkswagen már február végén bejelentette a csoport legfontosabb adatait az elmúlt pénzügyi évről és a 2021-re vonatkozó kilátásokat. A márkák és régiók üzleti fejlődésének részletes adatait a ma közzétett éves jelentés tartalmazza.

Frank Witter, a csoport pénzügyi és informatikai ügyekért felelős tagja kifejtette: „2020-ban a Volkswagen-csoport ismét bizonyította robusztusságát a Covid-19 világjárvány által támasztott folyamatos kihívások ellenére. A 10 milliárd euró feletti speciális tételek előtti működési eredménnyel jelentősen felülmúltuk a járvány 2020 tavaszi első csúcspontjától számított várakozásokat. Nagyon elégedettek vagyunk azzal, hogy a Volkswagen-csoport a világjárvány ellenére elérte stratégiai célját, amely 2020-ban több mint 10 milliárd euró tiszta cash flow-t jelent.

Ez annak volt köszönhető, hogy a megszokott ABC-analízisen működő beszerzési stratégiáját megváltoztatta és az alapanyagokat konszernen belül a profit maximalizálás érdekében allokálta. Amíg a Skoda és a Seat OEM-ekben a VW-konzern korlátozta vagy felfüggesztette a gyártását a Covid időszak után úgy az Audi vagy a Porsche üzemekben a gyártás tovább folyt.

A Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft. és az ellátási láncában a Covid-19 válság következtében alapvető problémák és ennek következtében kialakuló kihívások jelentek meg. A legfontosabb 2020-ban bekövetkező változások listáját a 3. ábra mutatja be.

2020	A COVID-19 első éve
1	- Gyárleállás
2	- Gyár-újraindítás- „Restart”-
3	- Új műszakmodell / 3 műszakos munkarendről -> 1 műszakos munkarendre átállás/
4	- Létszámingadozás / 1.000 fős operáció
5	- Készletezési anomáliák / Jó és rossz beszállítók /
6	- ABC Analízis szerinti készletezés torzulása / Raktár telítettség
7	- Bizonytalan gyártás/ Vevői igények kiesése
8	- Szállítványozás akadályoztatása

3. ábra. A COVID-19 következtében kialakuló 2020-ban bekövetkező logisztikai változások

Forrás: Saját szerkesztés (2023)

A 2021-es évben a logisztikai folyamatok továbbra sem indultak be, hiszen az ellátási láncok újra indulása elsősorban a kínai üzemek kiváltsága volt abban az időszakban. Másrészt a szállítási ellátási láncok is jelentős mértékben sérültek, ami kihatott a magyarországi logisztikai és gyártási folyamatokra is.

A 2021 és 2022-es év legfontosabb logisztikai kihívásait és változásait a 4. ábra mutatja be.

2021	Bizonytalanság éve
1	- Készletezési stratégia változtatása/ min. készletszint 3-ról 7 napra növekedett „A” anyagoknál.
2	- Alapanyaghiány / RMM és a TIER3-as szinteken / RMM és TIER3- megszűnések
3	- Restart-betegség-Beszállítói kapacitás visszaépítése
4	- TIER1 / TIER2 beszállítói válság
5	- Szállítványozás / Napi díjas fuvarozás/ Konténer árak
6	- Gyártási terv „V16” kiadása
2022	Orosz-Ukrán Háború
1	Gyártás változtatás
2	Beszállítók átállítása / Új TIER1 Beszállítások a TIER1 EDL-ekbe
3	Orosz /Ukrán érdekeltségű TIER1 beszállítók kiváltása/ költöztetése Észak Afrika/ Csehország/Lengyelország
4	Alapanyagárak/ Energia árak hatása a csarnok üzemeltetésekre

4. ábra. 2021-2022 ben bekövetkező logisztikai kihívások és változások

Forrás: Saját szerkesztés (2023)

Az alapanyagok beszerzésénél nem feltétlenül vizsgáldtak a torzuló készletszintek miatt, hanem a lehető legtöbb anyagot beszerezték a logisztikai szolgáltatók, hogy a gyártás folytonossága biztosítva legyen. Természetesen ez magában hordozza a Cash flow változását is, a megemelkedett készletszintek miatt. A megváltozott stratégiának köszönhetően a raktárszintek az átlagos 85%-95% os szintről elmozdultak.

A készlet szintek aktuális lefedettsége az „A” anyagoknál 1-3 napról 4-7 napra, „B” anyagoknál a 7-14-napról 21 napra, még a „C” anyagok esetében az 4 hetes készletszint 6 hetesre változott átlagosan. Ennek köszönhetően új logisztikai területeket kellett bevonni. A szállítási útvonalak/módszerek megváltozása is befolyásolja az ellátási láncot. A „Covid időszakban” a lassuló szállítási folyamat okozott nehézséget a logisztikai láncok fenntartásában, amíg az Orosz-Ukrán háború az érintett beszállítói struktúrát változtatta meg. A háborúban résztvevő országok területein és vagy érdekeltségébe tartozó beszállítókat kellett vagy átköltöztetni a háborútól semleges országba, vagy kiváltani alternatív gyártókra.

2023-ban újabb hosszú távú kihívások elé állították az autóipari beszállítókat és logisztikai szolgáltatókat, hiszen az elektromos autóipari folyamatokra való felkészülés és átállás teljesen más alkatrészek és készletezési rendszerek valamint beszállítók megjelenését hozta magával. A 2023-ban bekövetkező autóipari logisztikai változásokat az 5. ábra szemlélteti.

2023	Elektromos mobilizációra való átállás kezdete
1	Logisztikai folyamatok/ Gyártás stabilizálás
2	Gyártási mix változtatás-> Belsőégésű/Elektromos arány változás
3	Készlet szint csökkentés
4	RFQ- Időszak
5	MBMH-7 csomag / BMW 3 csomag
6	HR Stratégia FTE

5. ábra. A 2023-ban bekövetkező logisztikai változások az autóiparban

Forrás: Saját szerkesztés (2023)

Köveztetések és javaslatok

A JIS folyamat a logisztikai rendszerek finomhangolt módszere. Annak érdekében, hogy a gyártás a leghatékonyabban a legalacsonyabb gyártósori készlet mellett tudjon dolgozni. Ennek megfelelően, ha a gyártási tervet a vevő igények figyelembevételével, sikerül a rendelkezésre álló alkatrészek szerint beállítani, akkor az EDL-ekbe beszállított alkatrészekből épülnek fel az úgynevezett JIS tartókba a gyártási sorrend szerinti mennyiségek. A tárolók meghatározott szisztéma/sorrend szerint kerülnek megtöltésre. Az anyagok kitárolása kommissiózása szigorú szkennelési renddel párosul. Minden alkatrészt, aminek azonosítását Data mátrix kód teszi lehetővé, a tárolókba elhelyezett „tárhely” kódokkal kerül házasításra. Ezzel biztosítva a rendszer vezérlés sorrendiség betartását. Előfordulnak olyan esetek is, amikor a gyártásvezérlés nem betartható még úgy sem, hogy minden paramétert vizsgál a WMS. Ilyen eset a fent tárgyalt szállítási nehézségekből adódhat. Ha nem minden alkatrész van jelen a JIS tároló építésénél, úgy többféle gyakorlat áll rendelkezésre, hogy a folyamat ne szakadjon meg.

Az egyik, hogy úgynevezett dami- vagyis hasonló paraméterekkel bíró alkarész (például csak színben tér el) kerül bele az eredetileg tervezett helyére. Ennek köszönhetően a JIS tároló felépíthető, sokszor az EDL- nem is kap információt arról, hogy egy-egy alkatrész dami, hiszen a szkennelési protokollban, már a gyártási terv vezérlés dami került beépítésre. Ennek köszönhetően a gyártás is zökkenőmentesen haladhat, de az autó automatikusan kisorolásra kerül a gyártósor végén, és egy úgynevezett utómunka területre kerül. A dami alkatrész itt kerül kicserélésre annak beérkezése után, ami lehet direkt OEM- vagy EDL-n keresztül direkt beszállítás.

A másik ilyen eset, amikor az alkatrész a JIS tároló építésénél nincs még jelen, de sürgősség szállításnak köszönhetően a JIS tároló gyártósori felhasználása előtt az EDL folyamatot megkerülve direkt beszállítással, utólagosan kerül az OEM-be, ahol a már felépített JIS tárolóba utólagosan kerül bele. Így a JIS tároló szekventálása lyukkal kerül lezárásra. Ebben az esetben is a gyártás zavartalanul folyhat és utómunkára sincs szükség. Igaz ebben az esetben a direkt beszállítás és a sürgősségi fuvar költségei a beszállítót terhelik.

A harmadik eset, hogy egy alkatrész többszöri felhasználást tesz lehetővé. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egy elektronikai alkatrészt például szerelés szempontjából könnyen elérhető csatlakozókkal rendelkező vezérlő készülék a gyártás után kikerül a kész autóból és a gyártásban újra felhasználják. Természetesen az autó addig nem kiszállítható az OEM-ből, amíg az alkatrészt nem pótolják a már készre jelentett autóból. Ezzel a módszerrel viszont a gyártás folytonossága biztosított.

A negyedik ilyen eset, amikor olyan alkatrész hiányzik, amit nem lehet damival helyettesíteni és az gyártósori utólagos JIS tárolóba való pótlásra sincs lehetőség. Ilyenkor hasonló módon a hiányzó alkatrész esetéhez lyukkal kell szekventálni. Vagyis kimarad a szekvencia sorrendből egy alkatrész. Itt a gyártás dönt, hogy az autót a hiányzó alkatrész nélkül a teljes gyártási körön végig engedik és utómunkázzák, vagy a hiányzó alkatrésznél lévő állomásnál kivesszük a sorból. Ez azért fontos döntés, mert akkor a következő gyártási állomásokhoz már nem szükséges beszállítani a gyártási sorból kivett autó alkatrészeit. A gyártás zavartalan működtetése érdekében megállapítható, hogy a negyedik esetet el kell kerülni, hiszen a legtöbb logisztikai és gyártási után szervezést igényli. Ilyen esetekben érdemes, a gyártási tervből kihagyni az olyan autókat, amelyek helyettesítő alapanyaggal sem építhetők fel.

Tehát összegezve az alapanyagok beszerzésénél nem feltétlenül vizsgálódnak a torzuló készlet-szintek miatt, hanem a lehető legtöbb anyagot beszerzik, hogy a gyártás folytonossága biztosítva legyen. Természetesen ez magában hordozza a Cash flow változását is, a megemelkedett készlet-szintek miatt.

Hivatkozott források

- [1.] Bányai T. (2013): *Just-in sequence ellátási stratégiák*, Multidiszciplináris tudományok 3. kötet1. szám, Miskolci Egyetem, pp. 141–152
- [2.] Elmoselhy, A. M. S. (2013) : Hybrid lean-agile manufacturing system technical facet, in automotive sector. *Journal of Manufacturing Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2013.05.011>
- [3.] Hüttmeir, A. – de Treville, S., van Ackere, A. – Monnier, L., Prenninger, J. (2009): Trading off between heijunka and just-in-sequence. *International Journal of Production Economics*. Volume 118. Issue 2. 501–507. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.12.014>
- [4.] Novák N. (2008): Készletezés. Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet (letöltve 2023.11.07.) https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemenei_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/17_0391_001_101015.pdf
- [5.] Zsolt, Téglá – Dóra, Kinga Gulyás – István, Zsombor Hágén (2022): Controlling and Logistics Objectives for Commercial Enterprises. *CONTROLLER INFO* 10: SI pp. 8–13., 6 p.
- [6.] Werner, S. – Kellner, M. – Schenk, E. – Weigert, G. (2003): Just-in-sequence material supply—a simulation based solution in electronic production. *Robotics and Computer, Integrated manufacturing*. Volume 19. Issue 1–2. 107–111. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(02\)00067-4](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(02)00067-4)
- [7.] Witter F. (2020): <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-konzern-setzt-bei-zukunftsthemen-auf-plattform-modell-6893>
- [8.] <https://hold.hu/lexikon/just-in-time-jelentese-rendszer-modszer-elonyei/>
- [9.] <http://www.dzlk.hu/wp-content/uploads/ABC-elemz%C3%A9s.pdf#BC>

Szerzők

Molnár László

ORCID: 0009-0008-9231-0634

Branch Manager

Kühne + Nagel Kft.

l.molnar@kuehne-nagel.com

Dr. Téglá Zsolt PhD.

ORCID: 0009-0006-0785-9215

Egyetemi docens

Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar

teglazsolt@kgk.uni-obuda.hu

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:

[CC-BY-NC-ND-4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

