

# Esettanulmány az alkatrészhiány miatt álló szállítójárművek problémafeltárásának folyamatáról és a javító-, helyesbítő intézkedések megtételéről

Stánicz János<sup>1,2</sup>, Dr. Kóvári Botond<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék

<sup>2</sup> MÁV Személyszállítás Zrt.

e-mail: stanicz.janos@mavcsoport.hu, kovari.botond@kjk.bme.hu

## Absztrakt

*A szolgáltatásokat nyújtó vállalat működése szempontjából elengedhetetlen, hogy az alaptevékenységének végzéséhez szükséges erőforrások folyamatosan rendelkezésre álljanak, hiszen e nélkül a vállalt szerződéses kötelezettségeinek nem tud eleget tenni. Azokban az esetekben, amikor a szolgáltatás nyújtásához szükséges eszközpark működőképessége bizonytalan, a szolgáltatás nyújtása nem a szabályozott folyamatok mentén történik, hanem operatív beavatkozások sorozata mentén. A jelentkező zavarok feltárása, az okok megtalálása elengedhetetlen, ami mélyreható elemzés eredménye lesz. A vizsgálati módszertan meghatározása kiemelt feladat, hiszen annak lépésein végighaladva válik zárttá a folyamat. A feladat nem csupán a jelenlegi ok-okozati összefüggések feltárása, hanem a gyökérokok meghatározása, majd ezt követően a helyesbítő intézkedések meghozatala és bevezetése. Ennek eredményes alkalmazását mutatjuk be cikkünkben, egy vállalati eseten keresztül. Kiemelten fontos, hogy a vizsgálatban érintett fő folyamat mellett minden olyan támogató folyamat szereplőit be kell vonni, amely hatással van a nem-megfelelőség kialakulásában, így a helyesbítő intézkedés kialakításában is.*

**Kulcsszavak:** közlekedés, javítási folyamat, minőségmenedzsment, 8D módszer

DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2026.2.2>

## 1. BEVEZETÉS

A minőség fogalma, annak megközelítése a szakirodalomban többféleképpen került megfogalmazásra, annak pontos meghatározására számtalan definíció található a szakemberek által. Ugyanakkor mindegyik közös eleme, hogy a termékekkel, szolgáltatásokkal szemben elvárás a tartósan nyújtott, jó minőség, megbízhatóság.

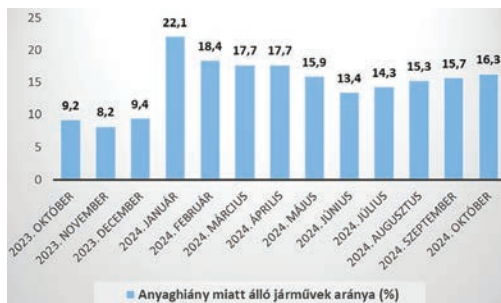
Mindezek mellett, kiemelt szerepet kap a Vállalatok esetében az a felügyelet, ami azt biztossítja, hogy az elvárt minőség minden körülmények között tartósan biztosítható legyen. Ennek fontos eleme a minőségirányítási, minőségfelügyeleti rendszer, melynek szerepe kiterjed a nem megfelelőségek rendszeren belüli kezelésére, az elvárt minőség biztosítása érdekében.

A társaság működését tekintve szállítási feladatokat lát el, ahol meghatározott szerződéses feltételek mellett – több szerződés keretében az ország egész területére vonatkozóan – előre definiált paraméterekkel rendelkező járművekkel, menetrend szerinti ütemben kell a megrendelt munkát elvégezni. Az elmúlt időszakban, mind a vezetői értekezleteken elhangzott műszaki és üzemeltetési beszámolókon, valamint a társaság informatikai rendszereiből kinyert statisztikai adatok alapján láthatóvá vált, hogy a szállítási feladatokat ellátó járművek rendelkezésre állása jelentősen visszaesett. Ez egyfelől azt jelentette, hogy a feladat ellátásának minősége csökkent, másfelől a járművek javításban töltött ideje jelentősen megnőtt, harmadrészt az üzemképes járművek futásteljesítménye, ezzel igénybevétele a tervezetthez képest megnövekedett. A megnövekedett igénybevétel eredményeként ezeknek a járműveknek a tervszerű karbantartási ciklusa eltolódott – gyakoribb karbantartási igény jelent meg – és a karbantartó részleg számára újabb leterhelést eredményezett. A vállalat vezetése elkötelezett amellett, hogy folyamatos felügyeletet gyakoroljon a társaság értékteremtő fő folyamatai felett, illetve minden támogató folyamat működése, eredménye legyen egyértelműen azonosítva. Társasági szinten ennek elsődleges feladatát a folyamatgazdák és folyamatfelelősök látják el, ugyanakkor a rendszer működtetésének felügyeletéhez elengedhetetlen az integrált rendszermenedzsment funkció kiépítése és alkalmazása [1], [2].

## 2. A PROBLÉMA MEGJELENÉSE, BEMUTATÁSA

Az elsődleges vizsgálatok, illetve a műszaki terület által vezetett anyagihiány-kimutatások adatai alapján megfogalmazható, hogy az alkatrészhiány folyamatos problémaként jelentkezett az elmúlt egy évben. Az elmúlt egy év alkatrész és karbantartási anyagok hiánya miatt álló járművek számának arányát és alakulását a vizsgált időszakban az 1. ábrán mutatjuk be.

A társaság működése szempontjából kiemelt jelentőséggel bír a probléma gyökérokának feltárása, hiszen a nagyszámú alkatrészsre váró jármű jelen formában az eszközállomány növelését indukálja annak érdekében, hogy a szerződésekben rögzített feladatait biztonsággal el tudja látni. Jelen elemzés elsődleges célja az volt, hogy a



1. ábra: Anyagihiány miatt álló járművek arányának alakulása. (Forrás: Társasági nyilvántartás. Szerző által szerkesztve.)

gyökérokra fókuszálva kiválasztásra kerüljön az elemzés módszertana, meghatározzuk az elsődleges okokat, majd megtörténjen azok helyesbítése és rendszerbe illesztése és alkalmazásának visszamérése. A rendelkezésre álló adatok és az előzetes folyamat-áttekintés birtokában is megállapítható volt, hogy a probléma rendkívül összetett, soktényezős, több szakterületet érintő, illetve az egyes tevékenység-lépésekben/folyamatokban rejülő lehetséges eltérések, nemmegfelelőségek sokféle forrásból eredeztethetők.

A problémaelemzés megkezdése előtt elsődlegesen megkapott információk szerint az alkatrészhiány okaiként a következőket jelölték meg:

- az alkatrészbeszerzés átalakításra került, és a saját vállalaton belül történő megvalósítás helyett, egy külső szolgáltatóval kötött szerződést a társaság,
- a társaság javító bázisainak számossága az országos feladatellátás miatt nagy, így a beszállítók ezek mindegyikére szállították az alkatrészeket korábban, míg az új struktúrában, csak egy központi raktárba vihetik be, ahonnan a terítést már az új szolgáltató végzi,
- a telephelyi alkatrész átcsoportosítás korábban csak néhány napot vett igénybe, míg az új szolgáltató ezt 5 munkanapon belül vállalja,
- a raktárak biztonsági készletszint minimum-maximum értékeinek meghatározására nincsenek megfelelő támpontok.

## 3. A VIZSGÁLATI FOLYAMAT ÉS MÓDSZERTAN MEGHATÁROZÁSA

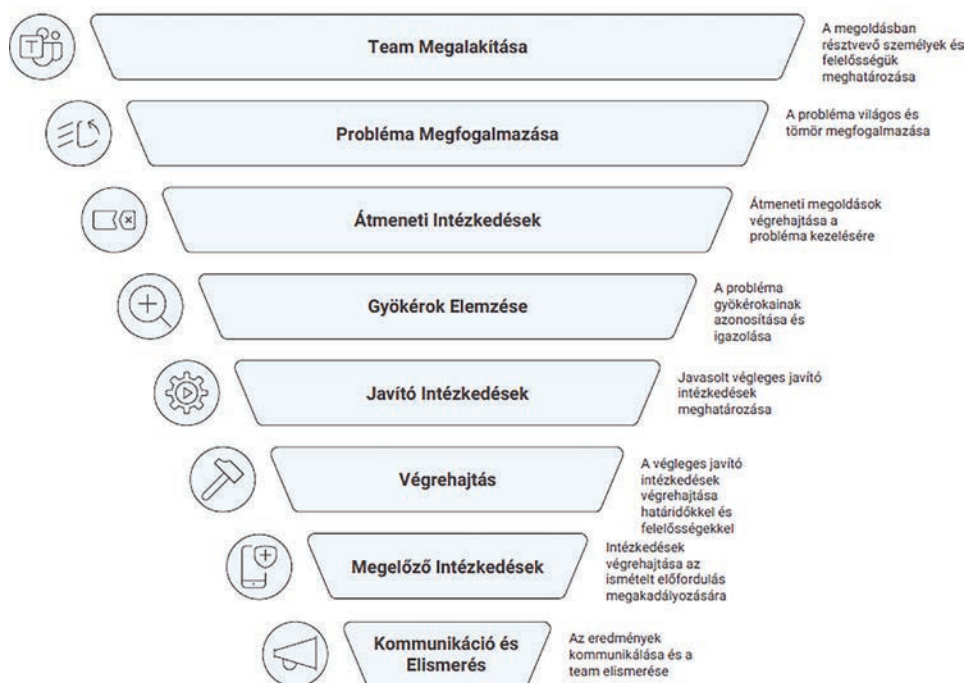
A rendelkezésre álló információk alapján nem lehetett egyértelműen beazonosítani, hogy a jelentkező alkatrészhiány csupán az ellátási lánc nem megfelelő működéséből adódik-e, vagy további támogató folyamatok is érintettek a karbantartási fő folyamatnál jelentkező nem-megfelelőségek kialakulásában. Mivel a társaság minőségügyi szervezete már több esetben eredményesen alkalmazta az un. 8D módszert, így a vizsgálatot elrendelő vállalatvezetés ennek használata mellett döntött [3], [4].

A kiválasztott 8D módszer lépéseit a 2. ábrán mutatjuk be.

A problématerkép összeállítása érdekében bevont szakterületek a következők:

- minőségügyi terület,
- műszaki terület,
  - központi szervezet
  - területi szervezet
  - karbantartást végző üzem
- gazdasági szakterület,
- beszerzési szakterület,
- raktározási és készletgazdálkodást végző szakterület,
  - központi raktárgazdálkodás,
  - központi készletgazdálkodás,
  - telephelyi raktározás.

### 8D Problémamegoldási Folyamat



2. ábra: 8D Módszertan lépései az anyagihiány miatt álló járművek vizsgálatának elvégzéséhez.

Forrás: Társasági nyilvántartás. Szerző által szerkesztve.

## 4. A VIZSGÁLAT MENETE

A vizsgálatba minden olyan szakterületet be kell vonni, amelyek a járműkarbantartási folyamatban a tervezéstől a megvalósításig részt vesznek és érintettek, az ott kialakuló nem-megfelelőségekben.

A vizsgálatot végző csoport összeállítását követően egyértelmű volt, hogy nem lehet általánosan következtetéseket levonni a rendelkezésre álló információk alapján, ehelyett el kell végezni a konkrét eseteket, kiválasztva a teljes

problémfeltáró elemzést. Ennek érdekében meg kellett határozni a módszertant, amin végig menve el tudunk jutni a szükséges javító intézkedések megfogalmazásáig.

A vizsgálatban résztvevő szakterületek képviselőiből megalakult team tagjai egyetértettek abban, hogy a feladat elvégzéséhez ki kell választani olyan javító üzemeket, ahol az alkatrészhiány miatt álló szállítóeszközök száma magas. Majd ezt követően a szükséges információk beszerzése után helyszíni vizsgálattal kell egy-egy hosszú ideig alkatrészre váró eszköz esetén keresztül feltárni a gyökérokokat [5].

## 5. A VIZSGÁLAT SORÁN FELHASZNÁLT INFORMÁCIÓK, ADATOK, FORRÁSOK

A probléma alaposabb feltárásához és az okok megértéséhez az érintett területek által vezetett nyilvántartások, dokumentumok, adatok, rendelkezésre álló információk számbavételére került sor. Ezek között megtalálhatók a folyamatosan kezelt nyilvántartások, de egyéb egyedi esetekre vonatkozó adatok egyaránt. Törekedtünk a teljeskörűsége, majd a begyűjtött adatok szűrésére került sor.

A rendelkezésre álló adatok, információk:

- kimutatás telephelyi és havi szinten a javítás alatt álló és alkatrészre váró szállítójárművekről, dátumhelyes bontásban,
- korábban készült vezetői elemzések az anyaghiány okairól,
- az alkatrészellátásban bekövetkezett koncepcióváltás és annak várható hatását beemutató anyagok,
- adatbázis a karbantartás során használt anyagok szerződéses lefedettségéről, élő szerződésekről, azok kimerítettségi szintjéről,
- a karbantartási folyamat során használt anyagok, alkatrészek raktári készlet szintje,
- a karbantartási folyamat során használt anyagok, alkatrészek rendszerben beállított minimum szintje,
- a vállalat beszerzési, készletezési, anyagigénylési szabályzatai,
- beszerzett anyagok, szolgáltatások szerződésai.

A megkapott adatok és információk áttekintését követően meghatároztuk azokat a peremfeltételeket, amelyek mentén a vizsgálat lehetséges helyszínei kijelölhetők az okok további részletes elemzése érdekében.

A kiválasztás szempontrendszere a következő:

- a telephelyen karbantartott járművek darabszáma érje el legalább a 150 db-ot,
- a nyilvántartásokban szereplő alkatrészre váró járműállomány érje el vagy haladja meg az teljes állomány 20%-át,
- az anyaghiányos arány tartósan, legalább 3 egymást követő hétben jelentkezzen,
- a jelentkező alkatrészre váró járműállomány miatt előfordult már szállítási feladat átütemezése,
- a kiválasztásra kerülő telephelyek az ország eltérő részében, régiójában legyenek.

A fenti szempontrendszer alapján megtörtént a társaság két javító bázisának kiválasztása, ahol a helyszínen került meghatározásra a vizsgálandó konkrét eset [6].

### 5. 1. Az 1. számú telephely vizsgálata

A közösen meghatározott szempontrendszer alapján a kiválasztott és vizsgálat alá vont telephely jármű- és anyaghiány főbb paraméterei a következők:

- az adott típusú járműből a társaságnál alacsony darabszám található, a mennyiség 10 db alatt van,
- a jármű életkora meghaladja a 20 évet, kifutó típus a társaságnál,
- a vizsgálat megkezdésekor a kiválasztott járműalkatrész hiánya miatt állt és várt a további javításra,
- a hiányzó alkatrész azonosítása megtörtént (légrúgó K10BLF 2 darab a B tengelyre).

A szakanyaghiány a helyszíni vizsgálatot megelőzően 20 nappal korábban jelentkezett. A telephelyi anyagraktár nem rendelkezett az adott alkatrészből készlettel. A vizsgálat során megállapították, hogy az alkatrészre nincs beállítva a rendszerben minimum készlet szint, ami az utánpótlást vezérelné. A társaság rendelkezik az utánpótlást biztosító keretszerződéssel, ugyanakkor a megrendelés leadását követően tájékoztatta a gyártót, hogy az alkatrésznek a gyártása

megszűnt, így nem tudja azt biztosítani. Mivel a szükséges alkatrész nem biztosítható az eredeti forrásból, így új beszállítót kellett keresni, majd ezt követően az alkatrész szállítása érdekében a beszerzési eljárásrend szerinti folyamat mentén kellett szerződést kötni, ami 12 napot vett igénybe.

Az új beszállító által elsőként leszállított alkatrész méretbeli eltérés miatt nem voltak megfelelőek, amelynek ténye a raktárba történő beérkezés és átvétel során derült ki. Minimális gyártói információ állt rendelkezésre az alkatrészre vonatkozóan, ami annak pontos beazonosítását nagyban nehezítette. A vállalatirányítási rendszer logisztikai moduljában csak az eredeti alkatrészre vonatkozó információk álltak rendelkezésre, míg az utángyártott alkatrész nem szerepelt a rendszerben. Ez a tény nem tette lehetővé az alkatrész valós műszaki átvételét, így a raktári személyzet tudásának köszönhető a nem megfelelő alkatrész visszautasítása. Többkörös műszaki egyeztetést követően került csak sor a méretben és funkciójában megfelelő alkatrész beazonosítására, majd beszállítására.

A végrehajtott ok-okozati elemzés eredményeit összefoglaló diagram a 3. ábrán látható.

Az ok-okozati elemzés eredményei alapján a vizsgálatot végző team összefoglalta a vizsgálat jelen szakaszában felismerhető, a szakanyaghiányt előidéző főbb hibaokokat, melyek a következők:

- A gyártó és egyben szerződés szerinti beszállító az alkatrész gyártását megszüntette, ezzel egyidőben nem tájékoztatta a társaságot az alkatrész-utánpótlás megszüntetéséről. A nem megfelelő kommunikáció miatt helyettesítő beszerzési forrás előzetes keresésére nem történt intézkedés. Időbeni csúszással történhetett meg az alkatrészbeszerzés ismételt elindítása másik szállító bevonásával, egyszerűsített beszerzés keretében.
- A társaság anyagellátását biztosító szolgáltató szerint a gyártó nem biztosított megfelelő információkat (cikkszámok, teljes körű katalógus, robbantott ábra stb.) az alkatrész beazonosíthatóságához, ami a készlettervezést és a beszerzést megnehezíti. A 8D elemzések során nem állt rendelkezésre információ arról, hogy a gyártók üzleti titokra hivatkozással nem adnak ki méretezett műszaki rajzokat.



3. ábra: 1. számú telephely ok-okozati vizsgálat diagramja.

Forrás: Vizsgálati jelentés alapján. Saját összeállítás.

- A hiányzó alkatrészből nem volt biztonsági készlet, amelynek okaként a meghibásodás nem gyakori előfordulását és a járművek alacsony darabszámát jelölték meg.
- Társasági belső előíró dokumentumok egyike sem tartalmaz előírásokat olyan esetekre vonatkozóan, amikor a gyártó által biztosított alkatrész-utánpótlás megszűnik. Ezáltal nincs kialakult gyakorlat sem.
- A beszerzési folyamatot végzők tájékoztatása szerint utángyártott, helyettesítő alkatrészek esetén a beszerzési források kevés számban vannak beazonosítva, ami miatt ez jelentős időráfordítást jelent az alkatrészhiany megjelenésekor.
- Nem volt lehetséges a selejtezett járművekből, bontással kinyert, de műszakilag megfelelő alkatrésszel javítani a járművet, ezzel csökkentve a javításban töltött időt.

A gyökérokok feltárását követően FMEA módszer alkalmazásával (hibamód- és hatáselemzés) megtörtént a hibák súlyozása, amit az 1. táblázatban összegeztünk. A súlyozott átlagértékek a helyszíni vizsgálatban résztvevők által egyesével adott pontértékekből kerültek kiszámításra, a hatás jelentőségének – 1-től 10-ig értékelve –, a hibaok előfordulási gyakoriságának – 1-től 10-ig értékelve –, és az érzékelhetőségnek – 1-től 10-ig értékelve – összeszorzásával egy pontozási segédtábla szerint. Az értékelés eredményét az 1. táblázat tartalmazza [6], [7].

Sorszám	Hiba megnevezése	A hiba hatása	Jelentőség	Hiba lehetséges oka	Gyakoriság	Ellenőrzés rendszer	Érzékelhetőség	RPN
IV.	Már nem gyártják, nincs utángyártás.	Jelentős, sejtetések várhatók.	8,8,8, 8,8,8 8	Kis db szám, kifutó széria.	6,3,6, 4,4,5 5	Kimutatható	3,3,3, 3,3,1 3	120
II.	Gyári dokumentáció nem áll rendelkezésre.	Méretezni kell. Időigényes.	7,7,7, 7,8,8 7	Régi. Gyártó nem adta meg.	5,7,6, 7,7,6 6	Igény feladásakor derül ki Katalógusban azonosított.	5,2,6, 4,6,3 4	168
V.	Biztonsági készlet nincs beállítva.	Minimális. Ritka.	2,1,2, 2,2,2 2	Kis db szám. Elszigetelten fordul elő. Egyedi.	3,2,2, 3,3,2 3	Kimutatható (hiba esetén)	2,5,5, 4,4,4 4	24
III.	Nem típusfelelős van, hanem anyagcsoport felelős.	Szegeden nincs hatás, Békéscsabán igen.	3,3,4, 4,4,4 4	A cikkek számossága miatt.	2,4,3, 4,5,3 4	Nem kimutatható	5,9,9, 9,8,8 8	128
I.	Nincs oktatva, hogy mik a lépések, ha már nem gyártják az alkatrész.	Idő növekedés. Konfliktus.	8,8,8, 8,8,8 8	Nincs kp-i rendszer, adatbázis. Lassú információ áramlás.	6,5,5, 5,5,5 5	Nem kimutatható	9,9,9, 9,9,9 9	360

1. táblázat: FMEA összegző tábla az 1. számú telephely helyszíni vizsgálat során.

Forrás: Vizsgálati jelentés alapján. Saját összeállítás.

Azon hibaokok esetén, ahol az RPN (Risk Priority Number) értéke 120 feletti, folyamatjavító intézkedést szükséges meghatározni és végrehajtani, annak érdekében, hogy az adott hiba kezelése megtörténjen és az ismétlődést megakadályozzák.

## 5. 2. A 2. számú telephely vizsgálata

A kiválasztott és vizsgálat alá vont telephely jármű- és anyaghiányt jellemző főbb paraméterei a következők:

- az adott típusú járműből a társaságnál magas darabszám található, a mennyiség több mint 100 db,
- a jármű életkora átlag alatti, 4,5 év,
- a járműtípus több helyen megtalálható, így a szükséges alkatrészek ennek megfelelően nem csak az adott telephely raktárából lennének biztosíthatók,
- a vizsgálat megkezdésekor a kiválasztott jármű alkatrészhiany miatt állt és várt,
- a hiányzó alkatrész azonosítása megtörtént (homlok szélvédő, anyagában színezett).

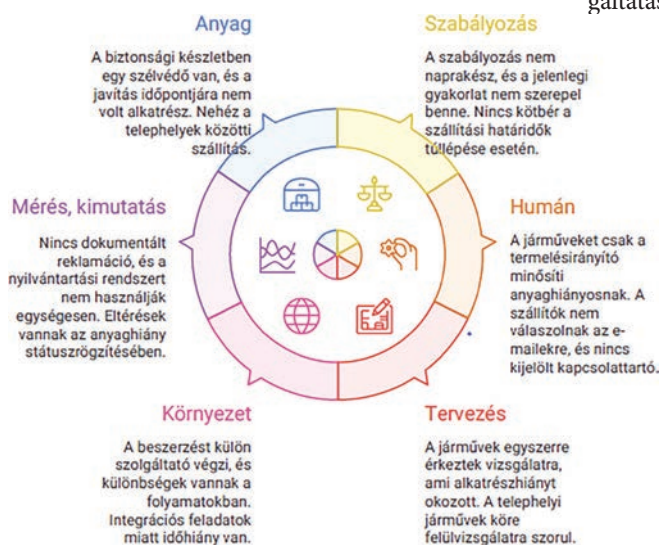
A jármű téli felkészítés érdekében érkezett a telephelyre, amelynek során kiderült, hogy a szélvédője repedt, így nem alkalmas a forgalom lebonyolítására, emiatt javítás céljából a műhelyben marad. Mivel a biztonsági készleten lévő szélvédőt néhány nappal korábban felhasználták

egy azonos típusú jármű javítására így nem volt raktárkészlet belőle. A társaság másik telephelyi raktárában volt szabadon felhasználható készlet, így kérték az anyagellátást biztosító szolgáltatótól annak áttárolását a hiánnyal érintett telephelyre. A szolgáltató akadályoztatásra hivatkozva ezt nem végezte el - törékeny, sérülékeny alkatrészt, nagyméretű gépjármű és speciális szállító káldo szükséges a szállításhoz -, ezért így a szélvédő beszerzésére vonatkozó megrendelést rögzítettek a vállalatirányítási rendszer logisztikai moduljában. Ezt követően a beszerzési folyamat átkerült az anyagellátást biztosító szolgáltató hatáskörébe, aki megrendelte azt a keretszerződéssel rendelkező beszállítótól. A beszállító nem teljesítette a megrendelést a szerződésben rögzített 5 munkanapon belül, és annak okáról sem adott tájékoztatást. Többszöri felszólítást és szállítási határidő módosítást követően sem teljesített a beszállító, ezért új beszerzési forrást kellett keresni a szükséges alkatrészt beszerzése érdekében. Az alkatrészt becsült értékének figyelembevételével egyszerűsített beszerzési eljárás útján egy másik,

technológiai előírások betartása mellett. A végrehajtott ok-okozati elemzés eredményeit összefoglaló diagram a 4. ábrán láthatók.

A végrehajtott ok-okozati elemzés eredményei alapján a szakanyaghiányt előidéző főbb hibák a következők:

- A társaság és a beszerzési, szállítási, készletezési feladatokat biztosító szolgáltató közötti kommunikációs probléma (információhiány) jelentkezett a szállító késedelmes teljesítésével kapcsolatban.
- A társaság nem alkalmazta a szállító partner felé a késedelmes teljesítésre vonatkozó kötbérfizetési sankciót, amire a két fél közötti szerződés lehetőséget biztosít.
- A társaság logisztikai szabályzatról szóló utasítása nem került aktualizálásra, amikor a feladatok jelentős része átkerült a szolgáltatóhoz, így a felelősségi és hatáskörök csak a szolgáltatóval kötött beszerzési szolgáltatási, illetve raktár- és készletgazdálkodási szolgáltatási keretszerződésekből ismerhetők meg. E szerződések ismerete nem biztosított a folyamatban résztvevő minden résztvevő számára.
- A járműpark összetételének sokfélesége és területi szétosztásuk koncepciója jelentősen nehezíti és megdrágítja a szakanyagellátást társasági szinten.
- A szabályozók és szerződések által előírt információcsere a megrendelő és szállító között nem minden esetben történik dokumentáltan és nyomon követhetően.
- A szolgáltató nem minden esetben tudja a szükséges szállítási kapacitást biztosítani, illetve nem rendelkezik minden esetben a szükséges speciális eszközökkel a feladat elvégzéséhez.



4. ábra: A 2. számú telephely ok-okozati vizsgálat diagramja.

Forrás: Vizsgálati jelentés alapján. Saját összeállítás.

nem szerződéses partnertől került megrendelésre a szükséges szélvédő beszállítása. Az új partner 20%-kal magasabb áron vállalt kötelezettséget és szállította be az alkatrészt az anyaghiány keletkezését követő 31. napon. Összességében a szállítójármű 36 napon keresztül javítás alatt állt úgy, hogy az elvégzendő munka mindössze két munkanapot vett volna igénybe a szükséges

A gyökérok feltárását követően FMEA módszer alkalmazásával (hibamód- és hatáselemzés) megtörtént a hibák súlyozása, amit a 2. táblázatban összegeztünk. A súlyozott átlagértékeket a helyszíni vizsgálatban résztvevők által egyesével adott pontértékekből számítottuk ki, a hatás jelentőségének, a hibák előfordulási gyakoriságának és az érzékelhetőségnek az összeszorításával egy pontozási segéd tábla szerint [6], [7].

Sorszám	Hiba megnevezése	A hiba hatása	jelentőség	Hiba lehetséges oka	egyhatalóság	Ellenőrzés rendszer	észlelhetőség	RPN
II.	Logisztikai szabályzat nem aktuális.	- eltérő folyamatkezelés - felelősség nem állapítható meg - fogalmak nem egyértelműek	7,7,8, 5,7 7	- gyorsan változik a környezet - hosszú az átfutási ideje az utasítás készítésnek	5,6,5, 6,5 5	- éves felülvizsgálat - belső ellenőrzés - rendszeres ellenőrzés - auditok	9,9,6, 8,7 8	280
IV.	Nincs dokumentált reklamáció kezelés	- információ hiány - nem kontrollálható	5,5,5, 6,7 5	- nincs szabályozva	9,9, 10,9, 9 9	- értékeztelenek - jegyzőkönyvek	2,2,3, 2,3 2	90
I.	Nincs kötbérezés	- újraelőfordulás - rendelkezésre állás romlik	9,9,9, 10,9 9	- nem szerződés szerint járunk el - nincs szabályozva	9,9,9, 9,9 9	csak célzott ellenőrzéssel	6,8,7, 7,8 7	567
IV.	Hálózati vizsgálat történt, volt hálózati készlet, de másik telephelyen, nem került átszállításra.	- rendelkezésre állás romlik	10,9,8, 10,10 9	- szállítási képesség hiánya	5,3,5, 8,4 5	kimutatható	2,2,2, 2,1 2	90
III.	Heterogén járműösszetétel telephelyi szinten és hálózaton egyaránt	- nehezen tervezhető a biztonsági készlet magas lehet a raktárkészlet	8,8,8, 9,6 8	-30 éves múlt - 5 éves járműstratégia van	5,5,5, 5,5,5 5	folyamatos felülvizsgálat	3,3,3, 3,3 3	120
I.	Igénylő és Szállító kommunikáció nem szabályozott	- információ hiány - álló jármű	7,7,7, 7,8 7	- nem jelezte senki	9,9,9, 10,9 9	Nem kimutatható	10,9, 10,9, 6 9	567

2. táblázat: FMEA összegző tábla az 2. számú telephely helyszíni vizsgálata során.  
Forrás: Vizsgálati jelentés alapján. Saját összeállítás.

## 6. A VIZSGÁLAT SORÁN FELTÁRT OKOK

A fentiekben bemutatott két helyszíni vizsgálat és azt követő további folyamatvizsgálat során meghatározásra kerültek a problémák és azokhoz vezető okok, amelyek a következők:

- a társaság hatályban lévő logisztikai utasítása a jelenlegi gyakorlatnak nem felel meg,
  - sem a feladatátadás, sem pedig a szervezet működését szabályzó utasításban bekövetkezett szervezeti változásoknak megfelelően nem történtek módosítások,
- a szolgáltató készlettervezése nem megfelelő, amire több tényező negatív hatást gyakorol,
  - nincs egyértelműen definiálva a biztonsági készlet szint minimális értéke anyagtételszám szinten,
  - nincs definiálva ennek a meghatározásáért felelős szervezet,
  - a készlet szintfigyelés és feltöltés indítás rendszeren kívüli, manuális feladat, nem automatikusan fut le az anyagigény fedezet ellenőrzése,
  - az anyaghiany miatt álló járművek nyilvántartása és az anyaghiany prioritizálása nem egységesen történik az alkalmazott rendszerben,
- nincs információ a járművek telephelyek közötti átcsoportosításáról – összetétel optimalizálása –, ami akadályozza az alkatrészek átcsoportosítását,
- a beszállítók által biztosított konszignációs készletek részaránya alacsony, mind a féleségek, mind pedig a készletérték tekintetében,
- a beszállítók a szerződésekben vállalt szállítási/ utánpótlási időket sok esetben nem veszik figyelembe, késnek a beszállítással, vagy több megrendelést szállítanak egyszerre, de időcsúszással:
  - ami növeli a javításban töltött időt,
  - ha ezt a szolgáltatóknak kell figyelembe venni, akkor növelni szükséges a biztonsági készlet szint mértékét, ami készletérték-növekedést okoz és finanszírozási problémához vezethet,
  - beszállítási késés esetén alternatív beszerzési forrást kell keresni,
- a gyártók nem értesítik a társaságot/ szolgáltatót, ha valamely alkatrész gyártása megszűnik,

- ennek következtében nem áll rendelkezésre a szükséges gyári alkatrész utánpótlás,
  - az alkatrész utángyártása vagy alternatív beszállító keresése időigényes,
  - kivonásra, selejtezésre tervezett járművekből a felhasználható alkatrészek kinyerésének lehetőségét is meg kell vizsgálni,
- az alkatrészek műszaki specifikációi nem teljeskörűek, sok esetben nem állnak rendelkezésre a méretezett rajzok, ami alapján a pontos beazonosítás megvalósítható,
- a szerződéskötési folyamat zavarai miatt több esetben ellátatlan időszakok fordulnak elő, ami akadályozza a folyamatos javítást, hibaelhárítást,
- a központi elosztó anyagraktárak hiányában a gyártók/beszállítók az egyes javítást végző műhelyekbe szállítják a megrendelt alkatrészeket, ami
  - nem kellő rugalmasságot és egyenlőtlen műhelyi ellátást eredményez,
  - az egyenlőtlen ellátás miatt a javítási idők növekednek,
- az alkalmazott anyagokat leíró cikkszámrendszer nem minden esetben teszi lehetővé a teljes körű beazonosítást,
- a szolgáltató részéről nem áll rendelkezésre az a flotta – számosság és összetétel –, ami lehetővé teszi a belső anyagraktárak közötti teljes körű átszállítás lehetőségét,
- nincsenek kialakítva a kommunikációs csatornák a felhasználó és a szolgáltató megfelelő szintjei között,
- az alkatrészre váró, javítás alatt álló járművek nyilvántartása nincs egységesen kialakítva,
- a telephelyek járműösszetétele inhomogén, ami jelentősen megnehezíti a szükséges alkatrészek biztosítását, emellett a készletek forgási sebességére is hatással van,

A bemutatott problématérkép alapján látható, hogy az anyagellátási folyamatban szerepet játszó minden résztvevő érintett a nem- megfelelés kialakulásában, ugyanakkor annak mértéke eltérő. Fontos kiemelni, hogy a nem megfelelések kezelése terén akkor lehet elérni eredményt, ha a beazonosított problémák kijavítására meghozzuk a szükséges intézkedéseket. Azt követően azok folyamatos nyomon

követésére is szükség van, hiszen több esetben az elindított helyesbítő tevékenység korrekcióra szorul, vagy épp az ütemezése nem megfelelő. Szintén szeretnénk kiemelni, hogy a javító intézkedések az érintettség miatt, más vállalatokra is kihatnak, így ebben az esetben a közvetlen beavatkozás kizárt. Ilyen esetekben azokat a megfogalmazott intézkedéseket a két vállalat között kialakított szerződéses keretrendszeren keresztül, mint társasági érdek, lehet érvényesíteni a szerződött partnerrel [8], [9].

## 7. INTÉZKEDÉSI TERV, HELYESBÍTŐ TEVÉKENYSÉG FELADATAI

A feltárt problémák kapcsán javító, helyesbítő intézkedéseket fogalmazott meg a vizsgálatot végző team, amelyek a következők:

1. A beszállítók határidős kötelezettségeinek nyomon követési folyamatának és kapcsolódó szabályozásnak a kialakítása.
  - 1.1 a megrendelés rögzítésétől, a gyártók/ beszállítók tényleges teljesítését nyomon kell követni, visszakereshető módon,
  - 1.2 kimutatható módon, megrendelésenként és beszállítónként – szerződésekben rögzített értékek mentén – nyilván kell tartani a késedelmes teljesítést, ehhez kapcsolódóan kötbérkezelési rendszert kell működtetni,
    - 1.2.1 beszállítási határidők figyelése, reklamáció attól való eltérés esetén a beszállító felé,
    - 1.2.2 kötbérszámítást támogató, rendszerben rögzített adatok rendelkezésre állása, kötbérek valós idejű érvényesítése,
    - 1.2.3 szükséges erőforrás biztosítása,
2. A társaság szerződéskötési rendjében, szabályzataiban, beszállítói minősítési rendszerében meg kell jelennie a szállítási határidők betartásának, megbízhatóságának.
3. Gyártók és beszállítók esetében meg kell követelni a teljes körű beazonosíthatóság érdekében a szükséges és elégséges dokumentáció átadását.

4. Ki kell alakítani azt a folyamatmodellt, ami biztosítja, hogy minden esetben rendelkezzen a társaság a járművek javításához szükséges szerződéses fedezettel, ne legyenek ellátatlan időszakok,
  - 4.1 a szerződés kimerültségének, lejárati idejének monitoringozása kitékin-téssel,
  - 4.2 az indítandó beszerzési eljárások – figyelembe véve a várható átfutási időt – megfelelő időben történő elindítása a szükséges anyagokra,
  - 4.3 a beszállító partner és a társaság közötti konszignációs szerződéses kapcsolat előnyeinek kihasználása,
5. A gyártók/ beszállítók részére elő kell írni az értesítési kötelezettséget, valamely alkatrész gyártásának várható megszűnéséről, kitérve az alternatív megoldások lehetőségére.
6. Biztosítani kell a társaság vállalatirányítási rendszerének logisztikai moduljában az egyes anyagok azonosítására szolgáló cikkszámrendszer egységes kialakítását, ami biztosítja az 1-1-es megfeleltetést és a helyettesítő termék hozzárendelése is biztosított legyen.
7. Ki kell alakítani a járművek anyaghiányainak egységes nyilvántartását, amelyet minden érintett szakterület lát, és rögzítheti a megtett intézkedéseket, információt szolgáltat a várt alkatrész valós státuszáról.
8. Társasági szinten ki kell alakítani az osztó-raktár szerepet ellátó raktárformát, ami országos vagy regionális formában biztosítja a szükséges anyagellátást a telephelyi raktárak igényei alapján.
9. A társasági járműstratégia kialakításában meg kell valósítani az egy telephelyen rendszeresített járművek típusának optimalizálását.
10. Az optimalizált járműösszetételhez igazodó raktári anyagkészletet kell kialakítani, ahol meg kell határozni a jelzőkészlet – utánpótlás indítása – és biztonsági készlet – azonnali intézkedés megtétele – szintéritekeit, melyeket működtetni kell.
11. Ki kell alakítani és működtetni kell társasági szinten a beszállító kapcsolattartói rendszert, amely biztosítja a szerződéses teljesítésekhez szükséges – műszaki, gazdasági, vevőgondozási – folyamat működését és felügyeletét.

A javító intézkedésekre megfogalmazott javaslatok tekintetében a társaság vezetése elkötelezett, így a feltárt okok kiküszöbölése és a hasonló esetek megelőzése érdekében összeállításra került az intézkedési terv, mely tartalmazza az elvégzendő feladatot, a feladatért felelős személyt/szervezetet és a határidőt. Fontos kiemelni, hogy az intézkedési terv elfogadását követően és megvalósításának elindításával egyidőben, minden olyan átmeneti intézkedést, ami a kialakult kritikus helyzet kezelésére bevezetésre került, azok alkalmazását felfüggesztették az érintett szakterületek. Jelen helyzetben a folyamat javítására összeállított intézkedési terv megvalósítása az elsődleges minden érintett szervezet számára, hiszen a bevezetés és a szükséges visszamérés ad megfelelő információt arról, hogy a folyamat megfelelően működik, vagy korrekciós intézkedést kell megfogalmazni. Emellett a visszacsatolással a problémamegoldás hatékonyságát vizsgáljuk. A visszacsatolás akkor tekinthető jónak, ha tartalmazza a folyamatban előforduló hibákat, hiányosságokat, hiszen ez által tudjuk kijavítani [2], [11], [12].

## 8. VISSZAMÉRÉS, FOLYAMAT-ELLENŐRZÉS

A meghatározott intézkedések tekintetében elmondható, hogy a feladat végrehajtásának időszükséglete többségében 1-6 hónap közé tehető, és azok hatásának értékelésére csak ezt követően van lehetőség. A megfogalmazott intézkedések között szerepel olyan, amit viszont a vállalati stratégia részeként kell kezelni, amelynek megvalósítása csak hosszabb távon történhet és a társaság jövőbeni működésére tud hatást gyakorolni. Ilyen esetekben a teljes megvalósításig olyan működést kell kialakítani, amely kellően hatékony, az elvárt cél irányába mutat és megalapozza a jövőbeni működést.

A következőkben összegeztük az intézkedési tervben meghatározott feladatok végrehajtási szintjét és eredményét.

### 1. feladat státusza

A társaság vállalatirányítási rendszerének logisztikai moduljában a meglévő funkciók használatbavételével és személyre szabott fejlesztéssel kialakításra került

- a megrendelés nyomon követése, rendszerben naplózottan kezelve,

- szállítás nyomon követése,
- kötbérfigyelés, kötbérszámla kibocsátás rendszerből,
- az érintett feladatok létszámigényének meghatározása (erőforrás rendelkezésre állása).

## 2–3. feladat státusza

A társaság szerződéskötési rendjére vonatkozó szabályzat módosítása az alábbiak szerint:

- mintaszerződés került kialakításra a különböző szerződéstípusokra,
- a mintaszerződés tartalmazza a késedelmes teljesítés kötbérrendszerét,
- az alkatrészek dokumentációira vonatkozó kötelezettségek kerültek beépítésre a gyártó felé a mintaszerződésben.

## 4. feladat státusza

A készlet és szerződéses fedezet tekintetében kialakításra került a vállalatirányítási rendszer által támogatott folyamat

- a havi szintű készletszint és szerződéses fedezettség/ kimerültség vizsgálat bevezetése 3 havi kitekintéssel megvalósult fejlesztés,
- a fedezetvizsgálat eredménye alapján az eljárások indításának besorolása és a szükséges erőforrások biztosítása a lebonyolításhoz,
- az eljárások lebonyolítása során elsődlegesen a konszignáció lehetőségének felajánlása a partner felé – mintaszerződés elkészült erre a módra is.

## 5. feladat státusza

Az értesítési kötelezettség a megszűnő alkatrészek tekintetében a szállítási szerződésben rögzítésre kerül, ezt a mintaszerződésben előírták, a mulasztást szankció terheli.

## 6. feladat státusza

A vállalatirányítási rendszerben megtörtént a cikkszámrendszer átalakítása, az új struktúra szerinti azonosításhoz szükséges adattisztítási folyamat megkezdődött.

## 7. feladat státusza

Az anyaghiányok nyilvántartására, kezelésére és nyomon követésére egységes nyilvántartó tábla került kialakításra és SharePoint felületen az

adott szakterületek fel tudják tölteni a szükséges információkat. Ezzel biztosított a gyors és egy-csatornás adatáramlás társasági szinten, illetve a szolgáltatóval.

## 8. feladat státusza

Vállalati stratégiába kerül beépítésre az osztóraktár rendszer társasági kialakítása, melynek koncepciói javaslatok kidolgozás alatt vannak. Javasolt megoldásként egy központi helyen található raktárban a kiemelt fontosságú szanyagok alapján – ez a 200 leggyakrabban használt és egyedi értékben 20.000 Ft-ot meghaladó, de 500.000 Ft-ot el nem érő alkatrészek köréből kerül kiválasztásra a havi fogyasztás és utánpótlási idő figyelembevételével – kerül kialakításra.

## 9. feladat státusza

A társasági járműstratégia részeként, a telephelyi járműösszetételt az igényekhez igazodva határozzák meg. Így alapvetően három féle járműkategória igény fogalmazható meg minden helyszínen. Ennek biztosítása érdekében azt az alapvetet kell követni, hogy az adott járműkategóriát egy, legfeljebb két konkrét járműtípussal szolgálják ki. Itt irányként az országos hálózat telephelyeit öt régióra osztottuk fel, amelyen belül meg kell valósítani az elvárt homogén járműösszetételt. A járműállomány felmérése megtörtént, jelenleg az átcsoportosítás ütemezése folyamatban, melyet követően 3 hónapon belül megtörténik az áthelyezés.

## 10. feladat státusza

A 9. pontban meghatározott átcsoportosításokhoz igazodva, megtörtént a telephelyi raktárkészlet cikkszám szerinti felmérése és a várható felhasználás áttekintése. Ezzel párhuzamosan az alkatrészek telephelyi forgási sebességének figyelembevételével a műszaki terület elkészítette az alkalmazandó jelző- és biztonsági készletszint javaslatot, amelyben az átcsoportosítással érintett járművek alkatrészeit nem vették figyelembe csak a fogadó telephelyen. Jelenleg folyik a javasolt készletszint alapján a raktárak várható készletértékének meghatározása, majd annak elfogadására vagy módosítására kerül sor.

## 11. feladat státusza

A társaság beszállítói kapcsolattartói szervezet létrehozására megszületett a döntés, a végzendő feladatok meghatározása megtörtént a hozzá

szükséges erőforrás-becsléssel együtt. A szervezeti elhelyezése és munkatársak kiválasztása folyamatban van. Várhatóan 1 hónapon belül megtörténik a működésének elindulása.

Mindenképp fontos hangsúlyozni, hogy a javító folyamat eredményeként megjelenő forgalomból kieső járművek számának csökkenését és a társaság szerződéseiben rögzített szállítási kötelezettségeinek teljesítését egyaránt ellenőrizni kell. Hiszen azt várjuk végeredményként, hogy az alkatrészellátás biztonságának növelésével csökken a javításban eltöltött idő, ami azt eredményezi, hogy a szállítási feladatok ellátásához rendelkezésre áll a szükséges kapacitás és a szerződéses kötelezettségek maradéktalanul teljesíthetők [10].

## 9. VIZSGÁLATI FOLYAMAT ZÁRÁSA, ÉRTÉKELÉS

A társaság felsővezetése által megfogalmazott elvárás alapján indított vizsgálat eredményét tekintve elmondható, hogy a karbantartási fő folyamatban jelentkező nem-megfelelőség számos eltérésre mutatott rá, amelyek a támogató folyamatban keletkeztek, ugyanakkor hatásukat a javítási tevékenység végzése során érzékelték a vállalat. Láthatóvá váltak a korábbi átszervezések során nem megfelelően kezelt feladat-felelősség áthelyezések, amelyek most nem, vagy csak részben lekezelt feladatokat eredményeztek. A team problémafeltáró elemzése rávilágított arra, hogy vállalati szabályozásbéli hiányosságok is hozzájárultak a rendellenes karbantartási feladatellátáshoz, az anyagihiány kialakulásához. Mindezek mellett a társaság hatékony működését támogató javaslatokat is megfogalmaztak, hiszen számos esetben a vállalati stratégiában kell megfogalmazni azokat a fejlesztéseket, amelyekkel javíthatók a jelenlegi folyamatok. Mivel ezek eredményeinek értékelésére a jelenlegi vizsgálatot végző team működése nem szükséges, annak vonatkozó feladatait átvette az integrált rendszermenedzsment szervezet, így a kiszabott feladathoz kapcsolódó munka lezárult. A vállalat vezetése a vizsgálat és a team munkájának lezárása előtt megtartott egyeztetés alkalmával kiemelte az elvégzett elemző-feltáró munka és a megfogalmazott helyesbítő intézkedések kiemelt hasznosságát. Rámutatott, hogy a kiadott Intézkedési terv alapja a megfogalmazott

javaslatokban szereplő elvárás. Ennek következetes végrehajtása vezethet a társasági célok és a megrendelői elvárások megvalósításához. A vizsgálat lezárásakor az elvégzett munkát a vállalat vezetése kiemelkedőre értékelte, és a létrehozott munkacsoport munkáját megköszönve azt megszüntette [3], [11].

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Kövesi, J., Topár, J. (2006) A minőségmenedzsment alapjai. Typotex Kft
- [2] Könyves, M. K., Kalló, N. (2022) A kockázatelemzés változásai: Az új FMEA megközelítés - Changes in Risk Analysis: The New FMEA Methodology. Polgári Szemle: Gazdasági És Társadalmi Folyóirat, 18(1-3), pp. 250-261. DOI: <https://doi.org/10.24307/psz.2022.1118>
- [3] Koncz, A. (2015) A 8D problémamegoldó technika. Repüléstudományi Közlemények, 27(3), pp. 7-18.
- [4] Gaither, N. (1990) Production and operation management, A problem solving and decision-making approach, Dryden Press, pp. 522 - 523.
- [5] Strelicz, A. (2016) A kockázatirányítás új dimenziói-a holisztikus FMEA. Vezetéstudomány-Budapest Management Review, 47(1), pp. 18-30. DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2016.01.02>
- [6] Shahrabi, M., Amir, A. S. (2014) Application of FMEA and AHP in Lean Maintenance. International Journal of Modern Engineering Sciences, 3(1), pp. 61-73.
- [7] Solanki, R. (2015) Application of FMEA method for product quality improvement. International Journal of Engineering and Technical Research, 3(6).
- [8] Árva, G., Bognár, F., Erdei, J., Kövesi, J. (2020) Kockázat és megbízhatóság a menedzsmentben. Vezetéstudomány/Budapest Management Review, 51, pp. 70-84. DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.KSZ.07>
- [9] Michelberger, P. (2025) Integrált vállalati kockázatmenedzsment. Biztonságtudományi Szemle, 7(1), pp. 25-34. DOI: <https://doi.org/10.12700/btsz.2025.7.1.25>

- [10] Vazdani, S., Sabzghabaei, G., Dash-ti, S., Cheraghi, M., Alizadeh, R., Hem-mati, A. (2017) FMEA techniques used in environmental risk assessment. *Environment & ecosystem science*, 1(2), pp. 16-18. DOI: <https://doi.org/10.26480/ees.02.2017.16.18>
- [11] Legeza, E. (1985) Haszongépjármű pótkatrész-szükségletének meghatározása a megbízhatóságelmélet felhasználásával. *Közlekedéstudományi Szemle*, 35(6), pp. 253-257.
- [12] Filina-Dawidowicz, L., Stankiewicz, S., Čižiūnienė, K., Matijošius, J. (2022). Factors influencing intermodal transport efficiency and sustainability. *Cognitive Sustainability*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.55343/CogSust.9>



## E számunk lektorai

Dr. Henézi Diána Sarolta

Dr. Katona András

Dr. Tóth László

Dr. Török Ádám



## Case study on the process of problem diagnosis in transport vehicles due to lack of parts and the implementation of repair and corrective measures

*Keywords: transport, improvement process, quality management, 8D method*

It is essential for the operation of a service provider that the resources necessary for carrying out its core activities are continuously available, as without this it cannot meet its contractual obligations. In cases where the functionality of the equipment required for providing the service is uncertain, the service is provided not along regulated processes, but along a series of operational interventions. It is essential to explore the emerging disturbances and find the causes, which will be the result of an in-depth analysis. Defining the investigation methodology is a key task, since the process becomes closed by going through its steps. The task is not only to explore the current cause-and-effect relationships, but also to determine the root causes and then take and introduce corrective measures. We present the successful application of this in our article, through a corporate case. It is particularly important that in addition to the main process involved in the investigation, the actors of all supporting processes that have an impact on the development of non-conformity, and thus on the development of corrective measures, must be involved.