

**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
BOLYAI JÁNOS KATONAI MŰSZAKI KAR
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Cs. Nagy Géza

**KORSZERŰ MÓDSZEREK, ELJÁRÁSOK
ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI
EGY LOGISZTIKAI EZRED
GÉPJÁRMŰ-TECHNIKAI ESZKÖZEINEK
ÜZEMFENNTARTÁSÁBAN**

Doktori (Ph.D) értekezés

TÉMAVEZETŐ:
(Prof. Dr. Turcsányi Károly DSc.)
egyetemi tanár

BUDAPEST

2011

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
Ábrajegyzék	4
Táblázatok jegyzéke.....	4
1. FOGALMAK, RÖVIDÍTÉSEK MAGYARÁZATA.....	5
2. BEVEZETŐ	6
Kutatási célkitűzéseim.....	8
Hipotéziseim megfogalmazása.....	8
Az alkalmazott kutatási módszerek.....	8
Irodalmi áttekintés.....	9
3. A LOGISZTIKAI EZRED SZEREPE A MH SZERVEZETI STRUKTÚRÁJÁBAN.....	10
3.1 Az ezred által ellátandó főbb feladatok.....	10
3.2. A gépjármű-technikai eszközállomány jellemző adatai.....	10
4. HELYZETÉRTÉKELÉS AZ EZRED ALAPFELADATAINAK ELLÁTÁSA SZEMPONTJÁBÓL	14
4.1. A gépjárműpark összetételének átmeneti jellegére vonatkozó ismérvek.....	14
4.2. Infrastrukturális adottságok.....	15
4.3. Javítóanyag, alkatrész-ellátottság, szervizelhetőség	16
4.4. A technikai fenntartó állomány általános helyzete	18
4.5. Speciális személyi feltételek	20
4.6. A HM FLÜ szerepe az ezred üzemfenntartásában.....	21
4.7. A CURRUS Zrt. szerepe az ezred üzemfenntartásában.....	23
4.8. Kooperációs lehetőségek hadiipari szállítókkal	23
Részkövetkeztetések.....	23
5. A NAPJAINKBAN HASZNÁLATOS FENNTARTÁSI STRATÉGIÁK ISMERTETÉSE	25
5.1. Hibáig üzemelés	25
5.2. Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)	27
5.3. Állapotfüggő karbantartás	32
5.4. A TPM (Total Productiv Maintenance)	35
5.5. A kockázatalapú karbantartást (RBM - Risk Based Maintenance).....	39
5.6. A megbízhatóság központú karbantartás (RCM-Reliability-centered Maintenance) ...	39
5.7. Kockázatalapú felülvizsgálat és karbantartás (RBIM - Risk Based Inspection and Maintenance).....	41
5.8. A Számítógépes Karbantartás Menedzsment Rendszer (CMMS Computerised Maintenance Management System)	46
Részkövetkeztetések.....	46

6. A NTZ SZAKSZERELŐ SZAKASZÁNAK JAVÍTÁSI ÉS KARBANTARTÓI TEVÉKENYSÉGE.....	48
6.1. A jelenleg alkalmazott karbantartási rendszer elemeinek értékelése	54
Részkövetkeztetések.....	55
7. AZ EZREDNÉL JELENLEG HASZNÁLATBAN LÉVŐ KARBANTARTÁSI RENDSZER PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA.....	56
7.1. Az általános eszközhatékonyság (Overall Equipment Effectiveness, OEE) szerepe a karbantartás hatékonyságának értékelésében	56
7.2. A mutatószám-rendszer elemei és jelentőségük.....	59
Részkövetkeztetések.....	65
7.3. A „Rába H” sorozatú gépjárművek fenntartása	65
7.4. A szerződött szerviz által végzett technikai kiszolgálások a RÁBA típusú járműveken	68
7.5. A RÁBA H sorozatú tgg.- k technikai biztosításának költségvonzata.....	71
Részkövetkeztetések.....	73
8. EGY, A LOGISZTIKAI EZREDÉHEZ HASONLÓ ESZKÖZÁLLOMÁNNYAL RENDELKEZŐ POLGÁRI CÉG KARBANTARTÁSI GYAKORLATA.....	76
8.1. Nyilvántartás, adminisztráció.....	76
Részkövetkeztetések.....	79
9. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK	81
A KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÖSSZEGZÉSE	81
10. ÖSSZEFOGLALÓ VÉGKÖVETKEZTETÉSEK	82
11. TUDOMÁNYOS EREDEMÉNYEK	83
12. AJÁNLÁSOK	83
13. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM.....	84
14. FELHASZNÁLT IRODALOM:	85

Ábrajegyzék

1. ábra, A karbantartási stratégiák időbeni megjelenése [8].....	25
2. ábra, Az EHT kihasználása [13].....	26
3. ábra, Az elhasználódás folyamata [14].....	27
4. ábra, A felújítási függvény $H(t)$ periódusidőn (T_p) belüli meghibásodás esetén [15].....	28
5. ábra, Lehetséges tönkremeneteli módok	30
6. ábra, A TPM alapkövei és tartópillérei [21].....	36
7. ábra, Az RCM elemzés folyamata.....	41
8. ábra, A biztonságos üzemeltetés logikai láncolata [28]	42
9. ábra, Kockázati mátrix és rangsor [31]	44
10. ábra, Az RBM és az RBIM elemzés folyamatának összekapcsolása [32]	45
11. ábra, Munkaórák megoszlása a gépjárművek eredete szerint	49
12. ábra, Típus szerinti időfelhasználás	49
13. ábra, Fajlagos fenntartási költségek típusonként.....	50
14. ábra, Fajlagos fenntartási költségek típusonként.....	50
15. ábra, Fenntartási tevékenységek aránya	51
16. ábra, U4320 meghibásodások, PARETO diagram.....	52
17. ábra, UAZ meghibásodások, PARETO diagram	52
18. ábra, Az ezrednél jelenleg alkalmazott karbantartási rendszer	53
19. ábra, A haditechnikai biztosítás strukturális felépítése [2].....	55
20. ábra, OEE növekedés mértéke	57
21. ábra, Futás - teljesítmény megoszlás teljesített km szerint (Rába H-14)	66
22. ábra, Futás - teljesítmény megoszlás teljesített km szerint (Rába H-18)	67
23. ábra, Futás - teljesítmény megoszlás teljesített km szerint (Rába H-25)	67
24. ábra, H-14 Technikai kiszorgálások, hibahely szerint.....	69
25. ábra, H-18 Technikai kiszorgálások, hibahely szerint.....	69
26. ábra, H-25 Technikai kiszorgálások, hibahely szerint.....	70
27. ábra, H-14, 18 és 25 Technikai kiszorgálások, hibahely szerint	70
28. ábra, Javasolt karbantartási rendszer	74

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat, A gépjármű- technikai eszközök megoszlása típus szerint [%].....	11
2. táblázat, A gépjármű-technikai eszközök megoszlása gyártmány szerint [%]	12
3. táblázat, A gépjármű-technikai eszközök megoszlása eredet szerint [%].....	13
4. táblázat, Szakszerelő szakaszok személyi állományának életkor szerinti megoszlás	20
5. táblázat, Szakszerelő szakaszok személyi állományának szakmai gyakorlat szerinti megoszlása	20
6. táblázat, Szakszerelő szakaszok személyi állományának iskolai végzettség szerinti megoszlása	21
7. táblázat, Garanciális és szavatossági normák.....	21
8. táblázat, Meghibásodási arány	31
9. táblázat, A megbízhatóság-központú karbantartás fejlődése [27].....	40
10. táblázat, Leggyakrabban használt mutatószámok	60
11. táblázat, RÁBA -H sorozatú TGK - k igénybevétele.....	66
12. táblázat, LEK által központilag finanszírozott javítások.....	72
13. táblázat, Rába J. Kft. adatszolgáltatása	72
14. táblázat, Igénybevételi és költségadatok összehasonlítása.....	77

15. táblázat, A Logisztikai ezred és a Renax Kft. karbantartási tevékenységéhez kapcsolódó meghatározó mutatószámok összevetése. 79

1. FOGALMAK, RÖVIDÍTÉSEK MAGYARÁZATA

ATKI		Anyagi-technikai és Közlekedési Igazgatóság
CMMS	Computerised Maintenance Management System	Számítógéppel támogatott karbantartási rendszer
CSNG		Cs. Nagy Géza
EHT		Elhasználódási Tartalék
FAA	Federal Aviation Agency	Szövetségi Repülési Ügynökség
FLÜ		Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség
FMEA	Failure Mode and Effect Analizys	Hibamód és hatáselemzés
LEK		Logisztikai Ellátó Központ
MCCE		Európai Mozgáskoordináló Központ
MSG	Manufacturers Steering Group	Gyártó karbantartás-irányítási Csoportja
MSSC		Többnemzetiségű Tengeri Szállítást Irányító Bizottság
NTZ		Nemzeti Támogató Zászlóalj
OEE	Overall Equipment Effectiveness	Összesített eszközhatékonyság
ÖHP		Összhaderőnemi Parancsnokság
RBIM	Risk Based Inspection and Maintenance	Kockázatalapú vizsgálati és karbantartási rendszer
RBM	Risk Based Maintenance	Kockázatalapú karbantartás
RCM	Reliability Centered Maintenance	Megbízhatóság-központú karbantartás
SAC	Strategic Airlift Capablity	Stratégiai Légiszállítási Képesség
SALIS	Strategic Airlift Interum Solution	Stratégiai szállítási átmeneti megoldás
SPM	Shock Pulse Method	Lökésimpulzus
TB		Technikai biztosítás
TK		Technikai kiszolgálás
TMK		Tervszerű megelőző karbantartás
TPM	Total Productive Maintenance	Teljeskörű, hatékony karbantartás
TQM	Total Quality Management	Teljeskörű minőségmenedzsment
VIR		Vállalatirányítási Rendszer
VSZ		Varsói Szerződés

2. BEVEZETŐ

A téma aktualitása és a tudományos probléma megfogalmazása

Már a nyolcvanas évek második felétől tapasztalható volt a haderő technikai eszközeinek fenntartásában mutatkozó hanyatló **tendencia**.

A későbbiekben bekövetkező események, vagyis:

- A kétpólusú világrend és a Varsói Szerződés felbomlása következtében a jól körülhatárolt ellenségkép megszűnése, a biztonsági kockázatok átértékelődése a későbbiekben a védelmi és a nemzeti katonai stratégia többszöri módosítását, átdolgozását tette szükségessé.
- A NATO-tagságból eredően merőben újszerű elvárások jelentek meg a haderővel szemben, különös tekintettel a kompatibilitásra, az interoperabilitásra, általában a mobilitásra. Ezekben belül a légi szállíthatóság megnövekedett követelménye, illetve a modul-rendszer elterjesztésének kiszélesedése a technikai eszközök fejlesztését, illetve korszerűsítését igényelte.
- A megkezdett átfegyverzési folyamat, valamint az ezzel járó létszámcsökkentés - a téma avatott szakértői szerint [1],- a **technikai**-kiszolgáló állomány tekintetében a „fűnyíró-elv” alapján valósult meg, figyelmen kívül hagyva a technika adott szintjén elvárható és szükséges harcoló/kiszolgáló arányt. Összehasonlítva a csökkentés ütemét a többi európai államban is zajló hasonló tendenciával, megállapítható az is, hogy a **MH**-nél illetve annak szervezeti egységeinél a felvázolt folyamat rendkívül gyorsan ment végbe.
- Az ország gazdasági potenciáljának romlásából adódóan a honvédelmi kiadások drasztikusan csökkentek. Ezzel szemben a huzamosabb ideje rendszerben lévő eszközök fenntartási költségei progresszíven emelkedtek. A Honvédség költségvetése a 2000-2004 közötti időszakban a **GDP** 1,7 százaléka körül ingadozott. A 2005-től kezdődő költségvetési megszorítások a források további csökkenését eredményezték. Magyarország 2006-ban a nemzeti össztermék 1.17 százalékát költötte honvédelmi célokra, szemben a **NATO** elvárásokban megfogalmazott 2 százalékkal.

A felsorolt tényezők tovább **erősítették a tendencia hanyatló jellegét**. Feltétlenül említést érdemlő tény, hogy bár a 2002. évi prágai **NATO** csúcson tett magyar felajánlások

csak részben teljesültek, valamint a 2002. és 2003. közt lezajlott védelmi felülvizsgálat eredményeit is csak részben, és megkésve sikerült a gyakorlatba átültetni, jelentősen változott a haditechnikai eszközállomány összetétele és technikai biztosítási igénye. Nagyszámú, elavultnak minősített technikai eszköz került ki a rendszerből, ugyanakkor az újonnan beszerzett eszközök üzemfenntartása az adott személyi, műszaki feltételek és anyagi eszközök felhasználásával komoly nehézségekbe ütközik.

A fenti események mellett egy korábbi eredetű, de napjainkban is zajló folyamat markáns jelenléte érdemel figyelmet.

Az elmúlt két évtizedben tendenciaként érzékelhető egyre újabb és újabb karbantartási stratégiák, módszerek megjelenése viszonylag rövid időközönként, alkalmanként mindössze 4-5 év eltéréssel. Teljesen nyilvánvaló az a három alapvető ok, ami a polgári életben ezt az ugrásszerű fejlődést indikálja. Az első a fenntartási költségek optimalizálása/minimalizálása, a második pedig, az elsődleges cél elérésével párhuzamosan, a rendelkezésre állási idő, valamint az elvárható megbízhatóság növelése. Éppen ezért teljes mértékben indokolt a fenti célok kitűzése és elérése haditechnikai eszközök, rendszerek üzemeltetése kapcsán is, különös tekintettel a haditechnika terén napjainkban is tapasztalható fejlesztésekre, az egyre korszerűbb, de esetenként kisebb darabszámú eszköz megjelenésére. Szükségesnek látszik a legújabb üzemfenntartási módszerek arra alkalmas elemeinek felhasználásával és ötvözésével kvázi-egyedi stratégiák kidolgozása és bevezetése a kulcsfontosságú eszközök, rendszerek üzemfenntartásában.

Mindezek alapján a kutatásom alapjául szolgáló **tudományos probléma** az alábbiakban fogalmazható meg:

- A Varsói Szerződés felbomlását, majd Magyarország NATO-tagságát követően a MH gépjármű-technikai eszközállománya a darabszámot és - a mai kor technikai színvonalának megfelelő eszközök megjelenésével - a minőséget tekintve is gyökeresen megváltozott, és folyamatosan változik.
- A Tervszerű Megelőző Karbantartás (**TMK**) alapelvein nyugvó hatfokozatú komplex technikai biztosítási rendszer (**TB**) [2] jelen formájában **nem nyújt optimális megoldást** a korszerű anyagokból és technológiával gyártott járművek fenntartására.
- A gépjárműprogram keretében a rendszerbe került eszközök jelentős hányadánál a karbantartási műveletek meghatározó részét kizárólag **polgári cégek**

végzik/végezhetik, komoly anyagi megterhelést okozva ezzel az üzemeltető katonai szervezetnek.

Kutatási célkitűzéseim

1. **Vizsgálat alá vonni** a Logisztikai Ezred jelenlegi üzemfenntartási tevékenységének műszaki, infrastrukturális, gazdasági és humán összetevőit,
2. **Rendszerezni**, jellemzőik és alkalmazhatósági területeik alapján csoportosítani a napjainkban széles körben használatos karbantartási stratégiákat haditechnikai alkalmazhatóság szempontjából,
3. A rendelkezésemre álló adatok alapján célszerűen kiválasztott mutatószámokkal és grafikusan **meghatározni** az üzemfenntartással szemben támasztható mai és jövőbeni követelményeiket,
4. **Javaslatot tenni** az üzemfenntartásban problémát jelentő tényezőkre megfelelő választ adni képes karbantartási mix alkalmazására.

Hipotéziseim megfogalmazása

1. A megfelelő **mutatószámok** kiválasztásával és alkalmazásával számszerűsíthetők, majd rangsorolhatók és értékelhetők az üzemfenntartás főbb paraméterei.
2. Létezik a jelenleg ismert karbantartási stratégiák megfelelő kombinációjából kialakítandó „**karbantartási mix.**”, amely békeidőben, külföldön szolgálatot teljesítő missziók során és háborús viszonyok közt egyaránt képes a mindenkor elvárt hadrafoghatóság biztosítására.
3. A valóban lényeges elemek szem előtt tartásával **összehasonlítható** a logisztikai ezred gépjármű-technikai eszközeinek üzemfenntartása egy modellként vizsgált polgári cég hasonló tevékenységével.
4. A vizsgált terület üzemfenntartási **költségei** szervezési módszerekkel jelentős mértékben **csökkenthetők**.

Az alkalmazott kutatási módszerek

- A **szekunder kutatás** módszerét alkalmazva felkutattam és **feldolgoztam** a számomra elérhető hazai és nemzetközi szakirodalmat. Az így nyert ismereteket **rendszeriztem**, majd levontam a megfelelő következtetéseket.
- **Matematikai statisztikai módszereket** alkalmaztam a logisztikai ezred üzemfenntartási tevékenységének értékelése során.

- A különféle karbantartási stratégiák alkalmasságát az általam kitűzött célok elérésére részben **történeti módszerrel**, részben pedig **összehasonlító kritikai elemzéssel** végeztem.
- Az **analízist** használtam az egyes karbantartási stratégiák alap-pilléreinek az üzemfenntartási tevékenység egészére gyakorolt hatásának elemzésekor, majd ismét a **szintézist** a korábbi vizsgálatok eredményeként optimálisnak ítélt fenntartási rend kialakításakor.

Irodalmi áttekintés

A Magyar Honvédség haditechnikai eszközei technikai biztosításának (TB) jelenleg használatos hatfokozatú komplex rendszerét Dr. Ungvár Gyula altábornagy kandidátusi disszertációja alapozta meg, ami a 182/1987. (HK32) MN FVF FCSF, illetve a MH páncélos és gépjármű-technikai szolgálatfőnöke 26/1996. (HK32) számú intézkedésével lépett hatályba.

A Dr. Turcsányi Károly ezredes nevével fémjelzett, a TB rendszerének működési mechanizmusát, illetve logikai felépítését ismertető egyetemi jegyzetek - a haditechnikai biztosítás alapjaitól az üzemeltetés és fenntartás elméletéig, illetve módszertanáig, - nagy segítségemre voltak a jelen helyzet értékelésében. Külön kiemelném a Professzor úr azon írásait, amelyek a terület interdiszciplináris jellegét hangsúlyozzák, gondolok itt elsősorban a katonai logisztikára, a minőségbiztosításra és a minőségmenedzsmentre.

3. A LOGISZTIKAI EZRED SZEREPE A MH SZERVEZETI STRUKTÚRÁJÁBAN

3.1 Az ezred által ellátandó főbb feladatok

Az ezred, mint harci kiszolgáló-támogató alakulat közvetlenül a Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnoksága (továbbiakban **MH ÖHP**) alárendeltségébe tartozik.

Feladatai az alábbiak:

- Az összhaderőnemi haderő hadműveleti tevékenységének logisztikai támogatása.
- A személyi állomány, az alegységek általános katonai és szakkiképzésének, harcászati felkészítésének, összekovácsolásának végrehajtása.
- Összhaderőnemi haderő érdekű szállítási feladatok végrehajtása, központi szállításokban való részvétel, katonai szállítások és mozgások koordinálása és biztosítása.
- A **MH ÖHP** részjogkörű, így részben önálló gazdálkodást folytató költségvetési egységeként a hatáskörébe utalt külföldi feladat-végrehajtásra létrehozott ideiglenes katonai szervezetek gazdálkodási feladatainak végzése, valamint ezen szervezetek felszerelés-, eszköz- és anyag-utánpótlásának biztosítása.
- A kijelölt mozgáskoordináló erőkkel a Magyar Köztársaság területén mozgásbiztosítási és mozgáskoordinálási feladatok ellátásában, és a szövetséges műveleti tevékenységek hadszíntéri biztosításában való részvétel.
- A békefenntartó és a béketeremtő műveletekben résztvevő katonai szervezetek ellátása, valamint a **NATO alapokmány 5. cikkelye alapján** a szövetséges erők műveleteiben részt vevő alegységek ellátása.
- Az összhaderőnemi katonai szervezetek harckiképzési feladatainak logisztikai támogatása.

A feladatok sokrétűsége híven tükröződik az ellátásukhoz szükséges és arra rendszeresített technikai eszközök sokféleségében is. Ezen tény fenntartás-ellátásra vonatkozó hatását az alábbiakban ismertetem.

3.2. A gépjármű-technikai eszközállomány jellemző adatai

Az ezred gépjárműállományának összetételére leginkább a „**sokszínű**” jelző a megfelelő. A vizsgált esetben azonban ez a kifejezés inkább negatív konnotációval bír. Ezen negatív értelmezést az támasztja alá, hogy bár a gépjármű-technikai eszközök alapvető felosztása (személy-, teher-, illetve különleges gépjárművek, ezen belül pedig a közúti és a terepjáró változatok jelenléte) teljesen szokványos, a több száz eszközt számláló járműpark

azonban több tucat különböző gyártmányból, illetve típusból tevődik össze, mely összetétel nagymértékben nehezíti, illetve bonyolítja azok üzemeltetését, technikai kiszolgálását, folyamatos üzemképességének fenntartását.

A fentebb körülírt „**sokszínűséget**” az alábbi, **1.2.3. táblázatok** igazolják :

1. táblázat, A gépjármű-technikai eszközök megoszlása típus szerint [%]

Eszköz típusa	Az eszközpark összetétele [%]
Élelmiszer-hűtő tehergépkocsi	2
Konténerszállító tehergépkocsi	4
Személygépkocsi	4
Üzemanyag-töltő tehergépkocsi	6
Közúti tehergépkocsi	13
Terepjáró személygépkocsi	15
Terepjáró tehergépkocsi	15
Egyéb tgc. különleges felépítménnyel	41

A fent látható értékek az állománytáblában rögzített darabszámoknak felelnek meg, az ezred alaprendeltetésének megfelelően.

2. táblázat. A gépjármű-technikai eszközök megoszlása gyártmány szerint [%]

A gépjármű gyártmánya	Beszerezés éve (átlag)	Gyártmányok részaránya [%]
MERCEDES Unimog	2007	0,5
MAN Klauss	2008	1
GAZ-66	1975	1,4
KRAZ 255	1981	1,4
Mercedes Actors	2008	1,5
MAN 8x8	2004	2
ZIL 130	1977	2,2
MAN 4X4	2005	3
URAL 375	1974	3
TATRA	1974	3
DAC-665	1978	4
Összes egyéb		5
RÁBA H-18	2006	5
RÁBA H-25	2007	5
RÁBA H-14	2005	7
MAN HX 32440	1979	8
MAN 22.240	1976	8
UAZ 469B	1978	18
URAL 4320	1975	21

Ez a kimutatás már jóval aggasztóbb képet mutat, egyértelműen magán viseli az átmeneti jelleg főbb ismérveit, vagyis a régi és az új párhuzamos jelenlétét, az üzemfenntartást végző állománnyal szemben szükségszerűen felmerülő fokozott elvárásokat.

3. táblázat, A gépjármű-technikai eszközök megoszlása eredet szerint [%].

Megnevezés	%
1/b. Már a MN-ben rendszeresített gépjárművek - egykori KGST import	48
1/a. Már a MN-ben rendszeresített hazai gyártású gépjárművek	4
2. Rendszerváltozás után beszerzett hazai gyártmányok	28
3. Régebbi NATO tagállamból származó használt gépjárművek	9
4. Rendszerváltozás után nyugati importból származó, új gépjárművek	6
5. Összes egyéb forrásból származó gépjárművek	5

Megjegyzés a 3. táblázathoz:

1. Katonai és/vagy gazdasági megfontolásból esetleg túlüzemeltetett
 - (a) Saját fejlesztés, vagy licenz alapján gyártott
 - (b) **VSZ EFE** protokoll alapján beszerzett UAZ, Zil, Kraz, Dac stb.
2. A gépjárműprogram keretében rendszerbe állított Rába „H” sorozatú típusjelű tehergépkocsik
3. Közvetlenül a **NATO-hoz való** csatlakozás után rendszerbe került eszközök (M.A.N. 22.240)
4. Többnyire szintén a gépjárműprogram keretében beszerzett járművek (Mercedes, M.A.N és Iveco.)

4. HELYZETÉRTÉKELÉS AZ EZRED ALAPFELADATAINAK ELLÁTÁSA SZEMPONTJÁBÓL

4.1. A gépjárműpark összetételének átmeneti jellegére vonatkozó ismérvek

Egy 2007-es határozat-tervezetben ötpárti egyeztetéssel határozták meg a **MH** fejlesztési irányait, alapul véve a 2236/2003. (X.1.) számú Kormányhatározatban elfogadott irányelveket. A határozattervezetben megfogalmazódott, hogy a haditechnikai fejlesztések és beszerzések során érvényesülniük kell a korszerűség, a hosszabb távon rendszerben tarthatóság, a gazdaságosság, a könnyebb szállíthatóság, a védettség és a környezetvédelem szempontjainak. Tekintettel az ország aktuális, valamint belátható időn belül várható gazdasági teherbíró képességére, kiemelt jelentőséggel kell bírjon a gazdaságosság, mint követelmény a jövőbeni, és a már folyamatban lévő beszerzések során, mint pl. a gépjárműprogram. A Rába Jármű Kft. és a Honvédelmi Minisztérium még 2003 áprilisában kötött egy hosszútávú keretszerződést, melynek értelmében a társaság, nemzetközi partnereivel együttműködve, terepjárókat, szállítójárműveket és különleges felépítmények hordozására alkalmas járműveket, köztük a speciálisan az **MH** számára kifejlesztett „H” típusjelű járműcsaládba tartozó eszközöket szállít a magyar haderő számára.

A ténylegesen megindult modernizációs program egyik legszembevetőbb elemének speciális aspektusai a logisztikai ezred esetében az alábbiakban összegezhetők. A gépjármű-technikai eszközök fenntartásának szervezése, tervezése és végrehajtása során tekintettel kell lenni a néhai KGST tagállamokból származó importból, a gépjárműprogram keretében, illetve egyéb módon a rendszerbe került eszközökre. Az ily módon megnövekedett típusféleség jelen időszakban a következő problémákat generálja:

- Tartalék alkatrészek biztosítása a kifutó típusokhoz;
- Az új típusok fenntartásának adaptálása a meglévő technikai kiszolgálási (**TK**) rendszerhez;
- Szerelőállomány típusismeretének bővítése;
- Garanciális átvizsgálások, javítások biztosítása szakszervizben;
- Központosított beszerzésben érintett cégek elérhetősége;

- Külföldi missziók ellátása.

A felsorolt tényezők egy része várhatóan a modernizációs folyamat befejezése után, vagyis a típuscsaládokhoz tartozó eszközök túlsúlyba kerülését követően is éreztetni fogja hatását.

4.2. Infrastrukturális adottságok

Az ezred története 1961-ig, egy szállítózászlóalj megalakulásáig vezethető vissza. Jelenlegi formáját 1995-ben nyerte el, egy ellátó, egy javító, és egy vezetésbiztosító zászlóalj bázisán átalakulva. Két meghatározó alegysége, a Nemzeti Támogató (NTZ) és a Szállítózászlóalj különálló telephellyel és műhellyel rendelkezik.

A telephelyek kialakításánál tekintettel voltak a külföldi kontingensek változó létszámára és eszközigényére, ennek megfelelően elkülönítve tárolják a küldetésüket befejezett és lezárt missziók gépjármű-technikai eszközeit, illetve a speciális egységkonténereket. Ezen eszközök műszaki állapotuktól és az alárendelt ellátottságától függően, előjárói döntés alapján kerülnek új helyükre. A szállítózászlóalj műhelyében csak saját eszközeik technikai kiszolgálását, illetve szükség szerinti javítását végzik. A műhelyhez rezsianyag-raktár és egy esztergagéppel, állványos fúróval valamint asztali köszörűgéppel ellátott forgácsoló-műhely tartozik. Rendelkezésükre áll még egy, az egészség- és környezetvédelmi előírásoknak is megfelelő elszívóval felszerelt festőfülke.

A Nemzeti Támogató Zászlóalj az alárendelt századok eszközei mellett az állománytábla szerint az ezredhez tartozó egyéb szervezetek (Helyőrségi Támogató Parancsnokság, Egészségügyi Központ, Közlekedés-koordináló század) eszközeinek technikai biztosítását is ellátja. Műhelyük fizikailag az egyik elődszervezetnek tekinthető javítózászlóalj bázisával azonos helyen, és közel azonos feltételek között működik, vagyis viszonylag jól felszereltnek tekinthető.

A közös csarnokban, két részre osztva két, illetve négy szervizállás található egymás mellett. Itt kapott helyet a hatósági műszaki vizsgáztatás és a környezetvédelmi vizsga (zöldkártya) végrehajtására kialakított sor is. A szerelőállomány talpraesettségét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy miután nem rendelkeznek diagnosztikai berendezésekkel, a vizsgasor arra alkalmas egységeit használják hiba-megállapításra is. A modernizációs törekvések eredményének tekinthető, hogy egy 2009 októberében lezajlott hadgyakorlat során a NTZ-hoz lebiztosított három darab haditechnikai javító-karbantartó konténer közül egy az ezred állományába került. A konténer külső elektromos csatlakozókkal, áramforrás

aggregátorral, a terepen végzendő TK-okhoz elősátorral, és természetesen a hatékony munkavégzés előfeltételeit jelentő diagnosztikai műszerekkel és kéziszerszámokkal van felszerelve. A csarnok részben bedaruzott, az ebben rejlő lehetőségeket azonban sajnos nem tudják kihasználni, mivel a rendszeresített állományból senki sem rendelkezik sem emelőgép-kezelői, sem pedig darukötözői jogosítvánnyal. Valamilyen oknál fogva az elmúlt években nem indultak ilyen tanfolyamok (sem). Rendelkeznek önálló rezsianyag-raktárral és forgácsoló műhellyel, az egyetemes esztergát azonban szakképzett kezelő híján nem tudják használni. Igény jelentkezésekor (pl. kifutó típusokhoz egyedi alkatrész legyártása) a szállítózászlóalj szakemberével kooperálnak.

4.3. Javítóanyag, alkatrész-ellátottság, szervizelhetőség

A technikai biztosítás legneuralgikusabb pontja jelen esetben az alkatrészellátás, vagyis az ezredraktár. A teljesen különálló - és némi tetőjavításra szoruló - épületben 2100 anyagféle szerepel a nyilvántartásban, ami önmagában sem nem túl sok, sem nem túl kevés. Ez a szám akkor kezd jelentőséggel bírni, ha egyrészt figyelembe vesszük az átmenet legfőbb velejáróját, vagyis a kiváltásra szánt, és az új típusok egyidejű jelenlétét a nagyszámú speciális felépítmény anyagigényével egyetemben, másrészt azt a ténytet, hogy az említett 2100 anyagféle egy része már évek óta inkurrencialistán szerepel, csak még nem született döntés további sorsukat illetően. Szintén jelentős bizonytalansági tényezőként kezelendő körülmény, hogy az alkatrészek nyilvántartásához használatos Honvédségi Egységes Termékkód (**HETK**) megbízhatósága a legenyhébb kifejezéssel élve is hagy némi kívánnivalót maga után. Szakértők szerint [3] már a fejlesztés alapjául szolgáló, és a Varsói Szerződés hadseregeiben általánosan használt Nemzetközi Egységes Anyagi Kód nevű rendszer sem volt tökéletes. A 2002-es vagyonfelmérő leltár során végrehajtott HETK kódtisztítás folyamán a megvizsgált 1,6 millió kód közül mindössze 111 ezret találtak megfelelőnek. Ez az arány hazai és NATO termékazonosításra egyaránt alkalmatlannak minősítette a rendszert

A zökkenőmentes fenntartási-technikai kiszolgálási tevékenység anyagi biztosítását azonban főként az alábbi tényezők akadályozzák:

- A **3. táblázat 1.a**, és az **1. táblázat 1.** pontjaiban említett eszközök jó része már kifutott típushoz tartozik, gyártásuk - beleértve az alkatrész utánpótlást is - megszűnt, üzemben-tartásuk és **hadrafoghatóságuk csak nehezen, vagy egyáltalán nem biztosítható.**

- Az **3. táblázat 3. Pontjában** szereplő járművek esetében, vélhetően a beszerzés körülményeiből adódóan, még a megfelelő műszaki dokumentáció (gépkönyvek, alkatrész-katalógus) sem áll az érintett állomány rendelkezésére, **így a szükséges alkatrészek beszerzése csak rendkívüli erőfeszítések árán valósítható meg.**
- A **3. táblázat 2.,** és a **3. táblázat 4.** pontjai alatt említett eszközök karbantartását, javítását **túlnyomórészt polgári cégek végzik, a költségek pedig részben a csapatkeretet terhelik.** Értelemszerűen ugyanez a helyzet a garanciaidő alatti átvizsgálásokkal, beleértve akár egy egyszerű olajcserét is. Nagyságrendileg ez pl. a Rába Jármű Kft. szerződött szervizénél egy Rába H-14 15000 km-es szemléje esetében 95.594 Ft. (beleértve az üzemanyag-, a motorolaj- és a levegőszűrő árát is).
- A külföldön szolgáló kontingensek által igényelt alkatrészek és javítóanyag beszerzésére az ezred a kontingensek költségkeretének egy meghatározott százaléka felett rendelkezik, ennek rendelkezésre bocsátása azonban az engedélyezési procedura bonyolultsága miatt gyakran késik.
- A legfőbb problémát azonban kétségkívül az okozza, hogy az eszközök az ismert okoknál fogva nem típuscsaládokhoz tartoznak. Beszerzésüket vagy rendszerben tartásukat többnyire rövid távú célok és/vagy lehetőségek határozták meg, aminek következtében **irreálisan magas** és sokféle a szükség szerint készletezendő fődarabok, alkatrészek, tartozékok, célszerszámok és dokumentációk mennyisége. **Mindezekből természetesen következnek a magas pénzügyi vonzatok.** A helyzet érzékeltetésére mindössze két kiragadott adat: **Az ezredraktárban tárolt 290 db gumiabroncs 25 különböző méret közt oszlik meg. Az akkumulátortöltő állományon található 128 db akkumulátor 14 típust képvisel.**

Az optimális tartalékalkatrész készletmeghatározására a szakirodalom három módszert tart számon [4]:

- a felújítási folyamat összefüggései alapján történő számítást,
- a tömegkiszolgálás összefüggései alapján történő számítást,
- a költségek figyelembevételével történő számítást.

Esetünkben az utóbbi módszernek van létjogosultsága, ezen belül is a meghatározott biztonságot, hadrafoghatóságot biztosítani a lehető legkisebb költséggel. Egy adott eszközt különböző megbízhatóságú és költségű elemek soros kapcsolásának tekintünk, a tartalék alkatrész pedig a még működő elemmel párhuzamosan kapcsolt tagként, bizonyos költségek árán növeli a rendszer megbízhatóságát. Ezek után a tulajdonképpeni feladat, az egyes elemek

költségegységeire eső megbízhatóság szerinti sorbarendezése és az ennek megfelelő készletezés végrehajtása. Az alkatrész- illetve javítóanyag-ellátást 60 százalékban a HM Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség (HM FLÜ) által koordinált központosított közbeszerzés, 40 százalékát pedig a jóváhagyott **Éves Beszerzési Terv** (továbbiakban **ÉBT**), illetve – a szintén a csapatkeret terhére végzett - közvetlen beszerzés útján oldják meg. **Megjegyzendő**, hogy a 2008. évi **ÉBT**-t áprilisban hagyták jóvá, a beszerzésekre vonatkozó keretszerződések megkötésére csak ezután kerülhetett volna sor, akkorra viszont a polgári félnél jelentkező személyügyi problémák akadályozták a megállapodás létrejöttét.

4.4. A technikai fenntartó állomány általános helyzete

A már eddig is sokat emlegetett haderőreform(ok) mellett a személyi állománnyal kapcsolatban a hadkötelezettség eltörlésével, illetve az önkéntes katonai szakszolgálatra való áttéréssel kapcsolatos rövidtávú következmények érdemelnek említést. [5]

Szakemberek előtt ismert tény, hogy a hagyományos területvédelmen túli, globálisabb szerepvállalást lehetővé tevő önkéntes katonai szolgálaton alapuló haderők kialakítása mind a régebbi, mind az új **NATO** tagországok esetében ellentmondásos folyamat. Ugyanakkor, bár az önkéntes haderőre történő átállás óta a Magyar Honvédség munkáltatóként a korábbi időszakokhoz képest érzékenyebb a társadalmi folyamatokra, de az elvártnál lassabban reagál a munkaerő-piac változásaira. [6] **Különösen igaz ez** a szakemberek (esetenként egészen speciális ismereteket igénylő technikai fenntartó, javító állomány) képzésének vonatkozásában.

Az is nyilvánvalóvá vált, hogy a szükséges létszámú és megfelelő minőségi mutatókkal rendelkező személyi állomány, - beleértve az eszközt közvetlenül kezelő, illetve a javító állományt is -, megszerzése és megtartása is komoly kihívást jelent.

- **Tiszti állomány:** A 40-45 év feletti korosztály tömeges kiválása miatt kényszerűen a fiatalabb, sok esetben a beosztások betöltéséhez szükséges tapasztalattal nem rendelkező korosztály mozgott felfelé az előmeneteli rendszerben. Ez a tiszti állomány számára – a korábbi évek túlzott mértékű beáramlási, beiskolázási létszám okozta feszültségek mellett – az előmeneteli lehetőségek hosszabb távú beszűkülését jelenti, ami további kiválásokat, vagy az egységen belül bár, de szakág váltást von maga után.
- **Tiszthelyettesi állomány:** Ebben az állománykategóriában a szolgálati nyugdíjjogosultság elérése már az aktív életpálya közepén lehetővé válik. A jelenlegi helyzetet elemezve megállapítható, hogy a tiszthelyettesi állományban alig találunk 45

évnél idősebb személyt. A legutolsó szervezeti átalakítás során azok többsége, akik rendelkeztek a szolgálati nyugdíjjogosultság feltételeivel, a katonai pálya elhagyását választották, megszakítva ezzel a tapasztalatok átadásának és felhalmozásának több évtizedes folyamatát.

- **Legénységi állomány:** A legénységi állomány katonai szolgálathoz való viszonya elsősorban megélhetési, és nem elkötelezettségi alapú, ennek következtében jelentős mértékű a fluktuáció. Részben ennek tudható be, hogy a gépjármű-technikai eszközök gyors elhasználódása nem mérséklődött lényegesen a 3x6 hónapos sorköteles kiképzési ciklusban tapasztalt értékekhez viszonyítva.
- **Polgári állomány:** Bár egyes katonai beosztások polgári beosztássá történő átminősítése átmenetileg növelte, és a továbbiakban is növelheti a MH-n belül a polgári személyek részarányát, hosszabb távon azonban csökkenés prognosztizálható. A vizsgált ezrednél jelenleg autóbusz-vezetőként dolgoznak ezen állománykategóriába tartozó alkalmazottak, ugyanakkor polgári gépjármű-szakszerelővel az egység nem rendelkezik. A technikai szolgálat tisztjeinek véleménye szerint az is mellettük szólna, hogy munkaidejüket nem csökkenti sorakozó, szolgálat, szabadnap, vezénylés stb., így maradéktalanul az adott feladatra koncentrálnának.
- **Külön kiemelendő,** hogy a leszerelt állományban igen magas a civil életben jobban kereső gép- és harcjármű-vezetők aránya, akiknek egyharmada egyébként honvédségi költségtámogatással szerezte meg jogosítványát. Ez azt jelenti, hogy az adott gépjármű-technikai eszközt közvetlenül kezelő (ha úgy tetszik napi karbantartást végző) állományban nagy a fluktuáció, ez magával vonja az adott eszköz átfogó ismeretének alacsony szintjét, melynek következményei gyakoribb és súlyosabb meghibásodások kialakulásai voltak és ebből adódóan – magasabb költségigényű - szak-javító szervezet igénybevétele vált szükségessé.

A technikai kiszolgálás színvonalát további erősen csökkentő tényező az a helyzet amelyet az jellemez, hogy a kilépők között mintegy **tíz százalék a szakszerelő állomány aránya**. Tekintettel az említett szakterület képviselőinek a szerződéses állománykategória összlétszámához viszonyított arányára, ez igen magas érték, feltétlenül csökkentendő.

4.5. Speciális személyi feltételek

A Nemzeti Támogató (NTZ)- és a Szállítózászlóalj két, illetve egy szakszerelő szakasza az alábbi rajokból áll össze:

- Gépjárműszerelő
- Kerekes harcjármű-szerelő
- Autóvillamossági szerelő
- Felépítmény javító
- Fegyverjavító
- Optikai javító

A szerelőállomány életkor, iskolai végzettség és szakmai tapasztalat szerinti összetételébe a **4.5. és 6. táblázatok** nyújtanak betekintést.

4. táblázat, Szakszerelő szakaszok személyi állományának életkor szerinti megoszlás

	Életkor (év)	20-25	25-30	30-35	35-40	40-
Szakszerelő	Szállító Zlj.	19	36	31	-	14
összlétszám	NTZ	47	13	20	20	-
%-a						

A szakaszok feltöltöttsége alapvetően elegendő a rendszeres feladatok ellátásához annak ellenére, hogy **optikai szakemberük nincs**, a **fegyverjavító rajok tagjai pedig** szaktudásukat a polgári életben szerezték, a **Honvédség keretein belül speciális kiképzést nem kaptak.**

5. táblázat, Szakszerelő szakaszok személyi állományának szakmai gyakorlat szerinti megoszlása

	Szakmai gyakorlat(év)	1-3	3-6	6-10	10-15
Szakszerelő	Szállító Zlj	25	56	19	-
összlétszám	NTZ	13	87	-	-
%-a					

6. táblázat, Szakszerelő szakaszok személyi állományának iskolai végzettség szerinti megoszlása

	Iskolai végzettség	Általános	Szaktanulmányképző	Középiskola
Szakszerelő	Szállító zlj	19	81	-
összlétszám	NTZ	60	40	-
%-a				

A Nemzeti Támogató Zászlóalj (NTZ) szakaszparancsnoka és további két fő rendelkezik műszaki vizsgáztatói jogosítvánnyal. Az ezred állományába tartozó eszközökön kívül az ő hatáskörükbe tartozik az utalt szervezetek (Toborzóiroda, Katonai Ügyészség, valamint egy közeli rádiótechnikai század), illetve a külföldön szolgálatot teljesítő kontingensek járműveinek időszakos hatósági vizsgálata is [7]. Természetesen extrém távolságok esetében (pl. Afganisztán) a HM Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség (HM FLÜ) közreműködésével helyi, de mindenképpen élő gyári kapcsolattal rendelkező szakszervezetek bevonására is sor kerül.

4.6. A HM FLÜ szerepe az ezred üzemfenntartásában

A közbeszerzési törvény hatálya alá tartozó eszközök, anyagok és szolgáltatások (pl. a technikai kiszolgálások, kilométerfutáshoz kötött szervizelések és szükség szerinti javítások) megrendelésének, illetve igénybevételének koordinálására a 2008. január elsején megalakult, a Honvédelmi Miniszter közvetlen alárendeltségébe tartozó Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség (HM FLÜ) tesz kísérletet. Az ügynökség tevékenységének eredményeként alakult ki a Gépjármű Beszerzési Programba (továbbiakban **GBP**) bevont eszközök garanciális és szavatossági normáinak egységes rögzítése (Isd. 7. táblázat).

7. táblázat, Garanciális és szavatossági normák

Fsz.	Típus	Garancia	Szavatosság
1.	IKARUS E95	1 év, vagy 100 000 km	12 év
2.	MB G270 CDI	2 év, vagy 100 000 km	15 év
3.	MB U4000		20 év
4.	H- sorozatú járművek		20 év
5.	MAN HX32		20 év
6.	BTR-80/80A	1 év	15 év

A **HM FLÜ** az értekezés tárgyának szempontjából - többek között - a hadfelszerelések beszerzésére, rendszerbe állítására, javítására, valamint a meglévő hadfelszerelések rendszerben tartására, felújítására, rendszerből történő kivonására, megsemmisítésének előkészítésére és végrehajtására vonatkozó intézkedések kidolgozásának tárcaszintű feladatait látja el, melyek lényegükből adódóan kiterjedhetnek úgy a honvédségre, mint a nemzetgazdaságot érintő területekre. **E helyütt célszerű megemlíteni**, hogy a missziós támogatásból a **HM FLÜ** valamennyi igazgatósága kiveszi részét [8]. Az utánszállítások lebonyolításával kapcsolatban az Anyagi-technikai és Közlekedési Igazgatóság (**ATKI**) neve vetődik fel leggyakrabban. A szervezet tevékenysége jellegénél fogva elsősorban a keretfeltételek (szerződések, megállapodások, egyezmények) biztosítására vonatkozik. Az optimális, vagy éppen a legkevésbé rossz megoldás kiválasztása természetesen - a szállításszervezést koordináló Összhaderőnemi Parancsnokságon (**MH ÖHP**) keresztül - a végrehajtó szervezet joga és kötelessége.

A jelentősebb szállítókapacitást igénylő műveletek, mint az alkalmazási területre történő ki-, illetve visszatelepülés lebonyolítására számos lehetőség kínálkozik:

- Stratégiai Légiszállítási Átmeneti megoldás (Strategic Airlift Interim Solution (**SALIS**));
- Európai Mozdáskoordináló Központ (**MCCE**);
- Többnemzeti Tengeri Szállítást Irányító Bizottság (**MSSC**).

A logisztikai ezred szakemberi szerint problémát inkább a kisebb mennyiségű, ugyanakkor a kontingens működése szempontjából meghatározó jelentőségű anyagok, pl. alkatrészek utánszállítása jelent. A több konténernyi küldemény egyes részeinek célbaérési időpontja jelen pillanatban meglehetősen bizonytalan akár Ferihegy, akár egy németországi NATO repülőtér az induló légikikötő.

Egyelőre nem egyértelmű, hogy a Stratégiai Légiszállítási Képesség (Strategic Airlift Capability **SAC**) program keretében MH Pápa Bázisrepülőtéren állomásozó, magyar felségjelzéssel ellátott 3 db C-17 típusú katonai szállító repülőgép jelent-e változást az alkatrész utánszállítás területén. Könnyen belátható, hogy a nagy távolságú, de kis térfogatot és/vagy tömeget érintő szállítások **helyett** jóval gyorsabb és gazdaságosabb eljárás a szakanyagok egy jelentős körének **helyi forrásból** történő beszerzése.

4.7. A CURRUS Zrt. szerepe az ezred üzemfenntartásában

A társaság 1993-ban történő megalakulása óta meghatározó szerepet tölt be a **MH** haditechnikai eszközeinek **TB**-ban. A csapatszintű - jelen esetben logisztikai - ezred **TB**-i volument meghaladó mértékű beavatkozási igény jelentkezése esetén a Logisztikai Ellátó Központon (**LEK**) keresztül kapják a megrendeléseket, és itt történik az anyagi elszámolás is. Jelen írás témájához kapcsolódó tevékenységi körükkel kapcsolatban kiemelt jelentőséggel bír az a tény, hogy az ezred jogosult és képes hadművelési területen elvégezni az esedékes technikai kiszolgálást, illetve a szükség szerinti javításokat. Ily módon érthető, hogy szakembereik már megfordultak az Afganisztánban és Irakban szolgálatot teljesítő magyar kontingensek táboraiban is, biztosítva a harcjárművek, katonai járművek és áramforrás-aggregátorok üzemképességét és hadrafoghatóságát. Saját fejlesztésük a magyar missziók által is használt **MB 270 G** terepjárókra felszerelt fegyverállvány és védőkeret, valamint az utólagos páncélvédettség. **Fennáll a veszély**, hogy az Amerikai Hadseregtől kapott 27 darab HMMW M1152-es terepjáró fenntartási munkái is az ő feladatukat fogják képezni, ha az ajándékozónak pl. alkalmazási területük távolsága, vagy bármi egyéb ok miatt **nem áll módjában** a technikai biztosítás további ellátása.

4.8. Kooperációs lehetőségek hadiipari szállítókkal

Az **MH** importfüggősége [9] sajnálatos módon nem változott az évek során, és ez a helyzet állandósulni látszik, annak valamennyi hátrányával egyetemben. Miután a bevezetőben említett Rába Jármű Kft. kivételével gyakorlatilag csak kézfegyverek (Szép illetve Gepárd mesterlövészpuska családok, KGP-9 géppisztoly) gyártói képviselik a hazai ipart, a **MH**-nek nem áll módjában szerződéseket kötni olyan beszállítókkal, akik kiveszik részüket a honvédelmi célú tartalékok képzéséből, biztosítják a folyamatos utánpótlást és üzemeltetik a fenntartáshoz szükséges szervizhálózatot, akár hadművelési területen is.

Részkövetkeztetések

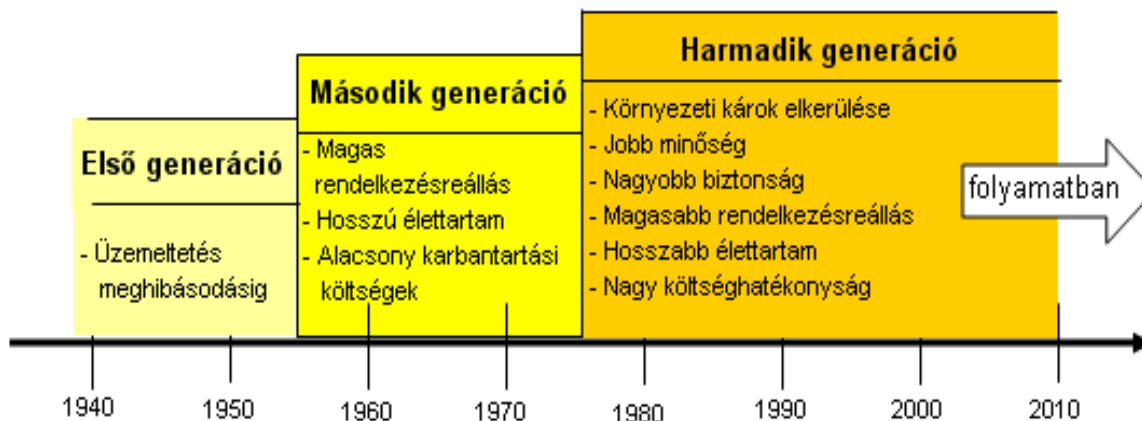
Megállapítható, hogy a vizsgált ezred technikai szolgálata, bár nagy nehézségek árán, de a feltétlenül szükséges és elégséges mértékben biztosítani tudja a gépjármű-technikai eszközök hadrafoghatóságát. Az alapvető személyi, illetve infrastrukturális feltételekkel rendelkeznek, de esetenként egyrészt a külső szervekkel való együttműködés szabályozatlansága, másrészt a kellő rutin hiánya okoz fennakadásokat. A szocialista tömeghadseregről a kis létszámú, könnyen mobilizálható professzionális hadseregre való

átállás üzemfenntartási szempontból legnehezebben kezelhető velejárója kétségtelenül az eredetét és műszaki tartalmát tekintve egyaránt rendkívül vegyes eszközállomány [1].

A fejezetben felsorolt, az egység eredményes munkáját negatívan befolyásoló tényezők felszámolására remélhetőleg és részben a 2236/2003. (X.1) számú (a Magyar Honvédség 2004-2013 közötti időszakban történő átalakítására vonatkozó) Kormányhatározatban foglaltak, ezen belül a gépjárműprogram és a **MH** időközben módosított humánstratégiájának szisztematikus véghezvitele jelent majd megoldást, de várhatóan csak évek múlva. Az említett problémák együttes kezelésére egy kellő rugalmasságot biztosító **TK**-i rendszer (karbantartási mix) kidolgozása és bevezetése jelentheti a megoldást. Ez azonban kezdésképpen a jelenleg alkalmazott karbantartási stratégiák részletes összehasonlító elemzését, majd az egyes stratégiai elemek haditechnikai alkalmazhatóságának vizsgálatát igényli.

5. A NAPJAINKBAN HASZNÁLTATOS FENNTARTÁSI STRATÉGIÁK ISMERTETÉSE

A különféle stratégiák tartalmát és időbeni megjelenését szemlélteti az **1. ábra**.



1. ábra, A karbantartási stratégiák időbeni megjelenése [10]

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy manapság jószerével a polgári életben sem található olyan cég vagy vállalkozás, amely az egyébként viszonylag széles körben használatos filozófiák bármelyikét kizárólagosan alkalmazná [11].

Külön kiemelendő, hogy egy új generáció megjelenése távolról sem jár az előző automatikus eltűnésével a gyakorlati életből, ez csupán a hatékonyság növelését célzó lehetséges intézkedési filozófiák körének bővülését jelenti [12].

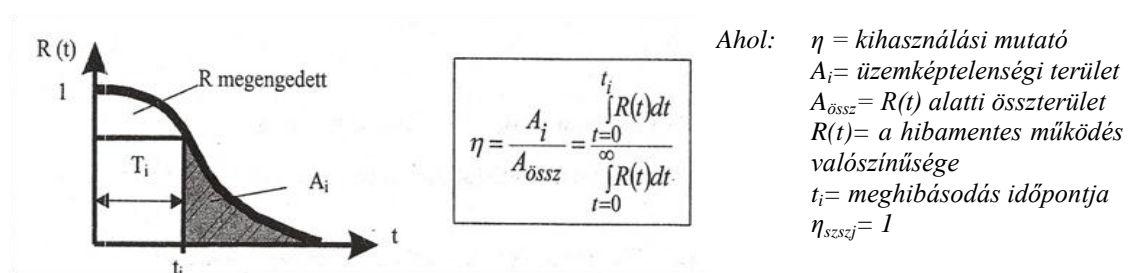
5.1. Hibáig üzemelés

Ez a fajta hozzáállás a technikai eszközök mindenkori műszaki állapotához inkább a mellőzését, mintsem az alkalmazását jelenti bármiféle stratégiának, de kétségtelen, hogy az eszközök egy részénél ez a leghatékonyabb megoldás. A módszer angol elnevezése (**Reactive Maintenance**) [13] is önmagáért beszél. Ez a fajta eljárás mindenképpen feltételezi az adott berendezést használó, felelősségteljes ember aktív közreműködését, elsősorban az úgynevezett érzékszervi diagnosztika folyamatos gyakorlásával, az egyszerűbb karbantartási, ellenőrzési, kenési feladatok önálló elvégzésével, valamint a saját ismereteit meghaladó javításokban való aktív részvétellel. Az adott eszközt addig használjuk, amíg teljesíti a tőle elvárható funkciókat, meghibásodás esetén pedig (de csak akkor) megtesszük a szükséges intézkedéseket.

Milyen körben jelent megoldást a módszer alkalmazása? [14]

- Felépítését, műszaki tartalmát tekintve egyszerű berendezés esetén.
- Szükség szerinti javítás esetén komoly szaktudást nem igénylő berendezésnél.
- Amennyiben az esetleges meghibásodás nem okoz életveszélyt, vagy további kapcsolódó meghibásodásokat.
- Ha az eszköz technológiai, műveleti sorban elfoglalt helye nem meghatározó, szükség esetén kiváltható, pótolható.
- Ha a kezelő hajlandó és képes figyelni a rábízott eszközre, nem alulképzett és főleg nem ellenérdekelt.
- Hadszíntéri körülmények között bármely eszköz esetében.

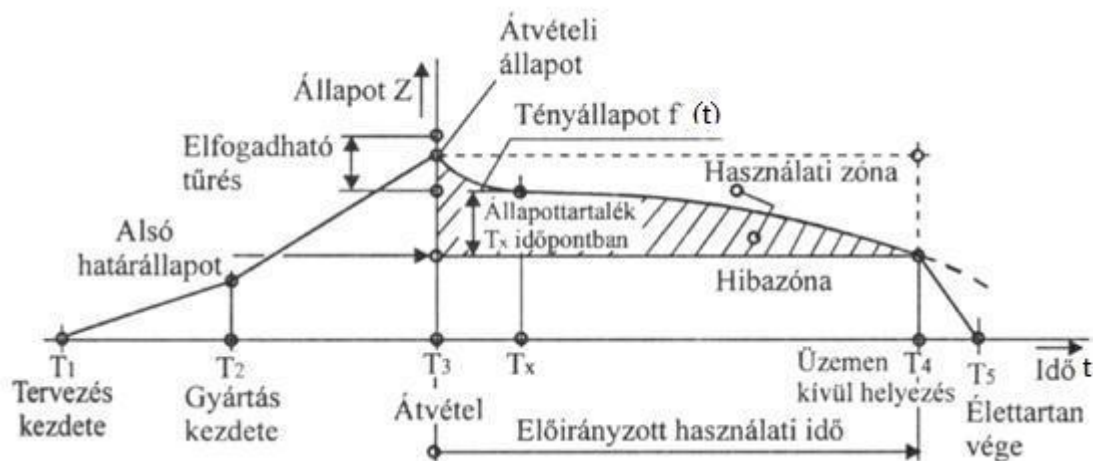
A módszer előnyeként említhető, hogy a kezelő minimális kiképzésén, jelentéktelen mennyiségű és értékű alkatrészkészleten kívül egyéb beruházást, illetve anyagi ráfordítást nem igényel, ugyanakkor az alkatrészek kihasználtsága rendkívül magas, hiszen a beépített élettartamot, **Elhasználódási Tartalékot (EHT)** maradéktalanul kihasználja. A kihasználás értelmezését és számszerűsítését a **2. ábra** segíti.



2. ábra, Az EHT kihasználása [15]

Az **EHT** időbeli alakulását szemlélteti a **3. ábra**. Az átvétel időpontjában rendelkezésre álló elhasználódási tartalék mennyiség az $f(t)$ függvény szerint csökken. A T_4 időpontban a görbe eléri az alsó határállapotot (hibahatárt), vagyis az eszköz javításra szorul.

Nyilvánvaló hátrány a korrekt mérhetőség hiánya, másrészt alacsony szintű az ilyen módon karbantartott eszköz megbízhatósága. Magas viszont a súlyos és másodlagos hibák jelentkezésének veszélye, a felhasznált karbantartói munkaóra és a cserealkatrészek költsége, az így realizálható költséghatékonysági szint azonban alacsony.



3. ábra, Az elhasználódás folyamata [16]

A hibáig üzemelés rendszere az 50-es évek elejéig kizárólagosan jellemezte az **ipari jellegű felhasználókat**, de az eszközök jelentős részénél napjainkban is ez a leghatékonyabb megoldás. Erre az első hallásra talán meglepőnek tűnő jelenségre az a tapasztalat nyújt magyarázatot, miszerint a megfelelő szakmai ismeretekkel és tapasztalatokkal rendelkező gépkezelő folyamatos felügyelete mellett ritkák a valóban váratlan meghibásodások.

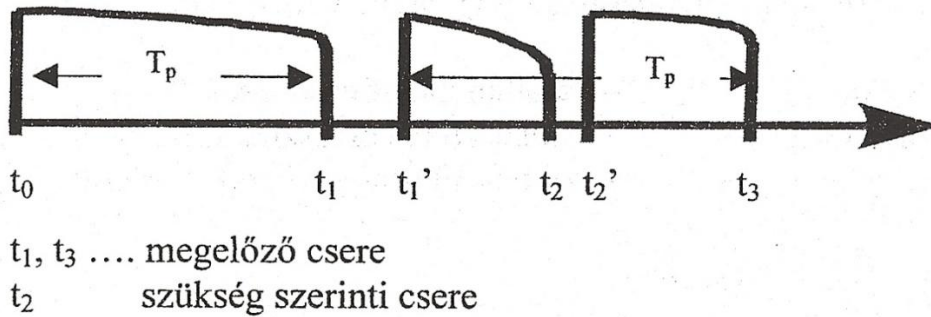
5.2. Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

Az iparilag fejlett országok idejekorán felismerték a karbantartás fontosságát, illetve ezzel egyidőben a működtetés és a fenntartás különválasztásából adódó anomáliákat. Ennek eredményeként jött létre a korábbi, csak a bekövetkezett hibák javítására koncentrááló szemlélet helyett a tervszerű megelőző karbantartás. Magyarországon a 2022/1950. MT rendelet tette lehetővé a **TMK** széleskörű elterjedését [17]. Ez a karbantartási rendszer a hibák megelőzését, a váratlan meghibásodások kiküszöbölését tekinti fő feladatának, meghatározva a két karbantartás közt maximálisan eltelhető naptári időt, fogyasztási ciklust és javítási költségnormát.

A **TMK** rendszer egyaránt elterjedt az iparban, a szolgáltatásban, a közlekedésben és természetesen a hadseregben. A műszaki gyakorlatban alkalmazott, rendszeresen és megelőző jelleggel végzett vizsgálatok, javítások egyes iparágakban régebbi időszakra vezethetők vissza, pl. a vasutak fenntartási rendszerének alapjai több mint 100 évre, amelyeket a sokéves tapasztalatok alapján folyamatosan finomítottak.

A gépek, berendezések, járművek állandó működőképes állapotát a rendszeresen ismétlődő tervszerű vizsgálatokkal és javításokkal érik el. Karbantartáskor a gépek ápolásán, gondozásán, vizsgálatán kívül elvégzik a szükséges beállításokat, valamint a kisebb

javításokat. Javítások alkalmával viszont a gép részleges vagy teljes szétszerelése mellett, a **meghibásodás mértékétől függetlenül javítják vagy kicserélik** azokat az alkatrészeket, részegységeket, amelyek további (becsült) élettartama várhatóan rövidebb, mint a következő javításig terjedő idő. A ciklusrend szerinti fenntartási stratégia általános modellje látható a **4. ábrán**.



4. ábra, A felújítási függvény $H(t)$ periódusidőn (T_p) belüli meghibásodás esetén [15]

Ezzel az intézkedéssel igyekeznek megelőzni, hogy a következő tervszerű javítás előtt váratlan meghibásodás következzen be. Felújításkor a javításon túl esetleg korszerűsítést is végeznek, új használati értéket, magasabb műszaki színvonalat is megvalósítanak.

A **TMK** rendszerében a berendezést tervszerűen veszik ki a termelésből és ezáltal a megjelenő költségek közül csökken a váratlan meghibásodások miatti költségnyomad, a javítókapacitás terhelése egyenletessé válik, ugyanakkor felesleges veszteséget okoz a még működőképes alkatrészek kicserélése, valamint nem kizárható, hogy a karbantartás csak papíron történik meg.

A tervezett élettartamra vonatkozó fenntartási összköltség az alábbiak szerint határozható meg **[16]**:

$$k_{\text{összté}} = \frac{[H_{(Tp)}(K_{Ta} + K_{k\ddot{o}v} + K_j + K_a T_a) + K_{MCS}]n}{t_{\ddot{e}}}$$

Ahol: K_{Ta} – tartalél alk. költség

$K_{k\ddot{o}v}$ – következm.meghib.-ok ktg.-e

K_j – javítási költségek

$K_a T_a$ – állásidő veszteségköltségei

$t_{\ddot{e}}$ – tervezett élettartam selejtezésig

K_{MCS} – megelőző csere költsége

és $n = \frac{t_{\ddot{e}}}{t_n} > 15$

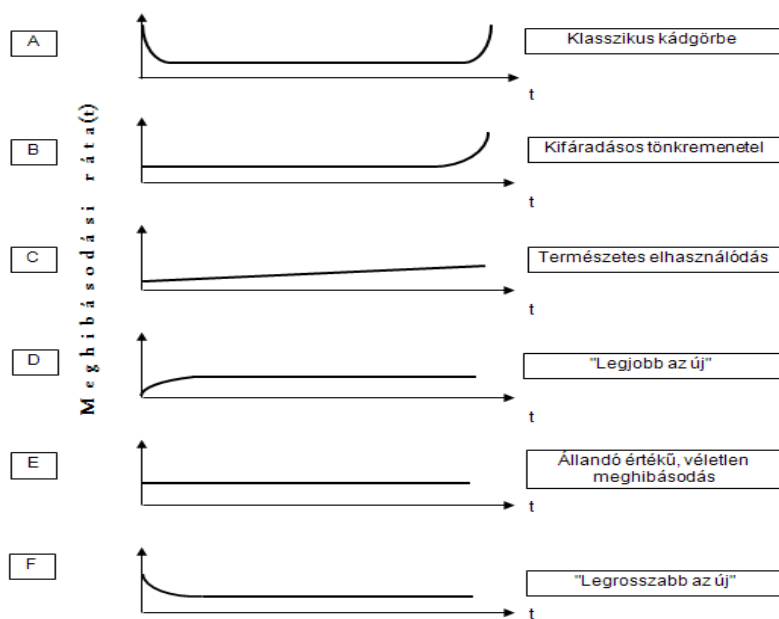
A **TMK** rendszer feladatai általánosságban a következők:

- olyan javítási rendszer kidolgozása, amely az alkatrészek igénybevételének és várható élettartamának ismeretében megelőző jelleggel törekszik a meghibásodások megelőzésére, kiküszöbölésére, ezáltal az üzem zavartalanságát az előírt időtartamon belül biztosítani tudja;
- olyan javítási rendszer kialakítása, amelynél a javítások megközelítő kezdő és befejező időpontja már előre megállapítható;
- olyan karbantartó, javító szervezet létrehozása, amelynek helyes működése mellett a gépeket, járműveket csak a lehető legkisebb időre vonják ki a rendszerből, illetve;
- a javítási munkák olyan megszervezése, amely lehetővé teszi, hogy a rendelkezésre állást a gépek, járművek javításba vétele ne változtassa meg;
- a javítások minőségének biztosítása annak érdekében, hogy a gépek, berendezések, járművek funkció-teljesítőképessége minden időben megfelelő legyen;
- a berendezések korszerűsítése, amely csökkenti a javítási munkát, növeli a berendezés teljesítményét és javítja a termék minőségét, megbízható működését.

Összefoglalva a **TMK** feladata a megbízhatóság állandósítása, amelynek célszerű mértékét a szükséges biztonsági és gazdasági megfontolások döntenek el.

A **TMK** rendszer előnye – maradéktalanul elfogadva a rendszer elvi alaptézisét, valamint megalapozott, helyes ciklusrend kialakítását feltételezve – a nagyobb időintervallumra vonatkozó javítási feladatok jó tervezhetősége, illetve az ebből eredő üzemből való kieső idők csökkentése, valamint a gépek, járművek élettartamának növelése. Az említett elvi alaptézis az alábbiakban foglalható össze:

Leszögezzük, hogy az általunk fenntartott eszközöket alkotó alkatrészek meghibásodásának eloszlása a klasszikus, vagy az öt módosított kádgörbe valamelyike (**5. ábra**) szerint alakul, vagyis a meghibásodás/tönkremenetel az ismétlődő igénybevételek következtében alapvetően időfüggő. Az „A” jelű klasszikusnak tekintett esetben a kezdeti gyakori meghibásodások után a meghibásodások gyakorisága egy viszonylag alacsony szinten állandósul, majd a harmadik szakaszban a gyakorisági ráta progresszív ütemben növekszik. Statisztikai adatok szerint ez a fajta tönkremeneteli mód a berendezések mindössze 7 százalékában fordul elő. A további módozatok aránya a következő: B: 4%, C: 9%, D: 12%, E: 19%, F: 49%.



5. ábra, Lehetséges tönkremeneteli módok

Nem elhanyagolható viszont az a tény sem, hogy a **TMK** a gyakori, és esetenként indokolatlan beavatkozások következtében semmiképpen sem biztosít optimális alkatrész-felhasználást. A TMK ezen hátulütőjét bizonyítja az AA Stádium Kft. által, 2237 forgógép nagyjavítás előtti vizsgálatának eredménye [18] (**8. táblázat**). Megállapítható ugyanis, hogy a vizsgált berendezések alig több mint egyharmadánál volt elkerülhetetlen a javítás, illetve a csere, ezen belül pedig a tengelykapcsoló jellegű alkatrészek meghibásodásának többsége egytengelyűségi, vagy kiegyensúlyozatlansági hibára vezethető vissza. Mindennek ellenére olyan környezetben, ahol az előírt rendelkezésre állási, hadrafoghatósági mutató értéke kiemelt fontosságú, és a karbantartó személyzet **még nem rendelkezik megfelelő diagnosztikai eszközökkel**, ezzel a módszerrel elfogadható eredmények biztosíthatók.

8. táblázat, Meghibásodási arány

Hiba/alkatrész megnevezése	Beavatkozás [%]
Gördülőcsapágy	18,26
Fogaskerék-hajtás	8,08
Tengelykapcsoló	36,44
Összes gép	35,17

A felsorolt eredményeket csak a bevezetést megelőző, és üzemeltetés közben is folyamatosan végzett kutatás alapján kidolgozott **ciklusrenddel** lehet biztosítani [19]. A fenntartási rendszerben meghatározott rend, a ciklusrend tartalmazza a felülvizsgálatok, javítások módszerét, sorrendjét és rögzíti a vizsgálatok, javítások főbb paramétereit is (idő, teljesítmény). A kialakítandó ciklusrend alapját a jármű gépkönyvében szereplő előírások, ajánlások képezik. A későbbiekben a ciklusrend a részegységek, alkatrészek hibaelemzése során meghatározandó élettartam alapján módosítható. A módosítás alapvető célja minden esetben olyan időintervallumok megállapítása, amelyek még azelőtt bekövetkeznek, hogy az egyes alkatrészeket, részegységeket feltétlenül cserélni kellene. Gépkönyv és kellő üzemeltetési tapasztalat hiányában megoldást jelenthet az adott eszközhöz leginkább hasonló kialakítású, műszaki tartalmú eszköz adatainak alapul vétele, vagy matematikai modellen végzett kísérletek.

A kialakított fenntartási ciklusrend alapvetően kétféle lehet:

- időarányos (naptári rend szerinti), amely nem veszi figyelembe a tényleges igénybevételt, illetve a jármű ennek következtében alakuló tényleges műszaki állapotát;
- teljesítményarányos (teljesítményfüggő), amely a beavatkozások idejét az igénybevételhez igazítja (km, üzemóra, felhasznált energiahordozó, lövésszám, stb.).

A **TMK** gazdasági hatása könnyen felmérhető a költségek csökkenéséből, a gépek, járművek élettartamának növekedéséből. A tervszerűen karbantartott gépek, járművek munkája és üzemképessége csaknem zavartalan, üzemzavar alig fordul elő.

Összegezve megállapítható, hogy **TMK** rendszer alkalmazása – a megbízható működés és az állagmegóvás szempontjából – nagy bonyolultságú és nagy értékű berendezéseknél, egyéb módszerekkel kombinálva elengedhetetlen. Hatványozottan érvényes ez a haditechnikai eszközökre, hiszen jelentős részük bonyolult felépítményekkel rendelkezik

5.3. Állapotfüggő karbantartás

A viszonylag merev fenntartási ciklusrend szerinti megelőző karbantartás (TMK) az alkatrészek elhasználódásának vizsgálatából, az abból levont törvényszerűségekből indul ki. A gyorsan fejlődő műszaki tudományok és üzemi adatok sokrétű és részletes elemezhetősége sem képes azonban minden esetben pontos választ adni az alkatrészek teherbírására, hibamentes működésére, élettartamára vonatkozóan.

Az alkatrészek élettartamát sok tényező befolyásolja, már maga a gyártás és javítás minősége, az erősen változó üzemi körülmények (terhelések), az **idő előtti szétszerelés**, a gondatlan üzemeltetés, stb. is. A várható élettartam meghatározása bizonytalan, ha az alkatrész új, vagy még alig ismert anyagból készült, a berendezés korábban nem használt konstrukció, nincs vele kapcsolatban üzemi tapasztalat, stb.

A gyártás és a javítás minősége többek között függ a megmunkálás és a szerelés pontosságától, a felületi minőségtől, hőkezeléstől, továbbá a szerelés, a kenés gondosságától.

Az üzemi körülményeket meghatározzák az időjárás, a környezet (a por- és páratartalom, stb.), a változó - haditechnikai eszközök esetében gyakori - előre nem várt, forszírozott igénybevétel, a gépek kezelése. A sok bizonytalanságot növelő tényező miatt olyan fenntartási rendszer kialakítása a célszerű, amely az üzemidő közben időszakos vagy folyamatos, műszeres műszaki állapotvizsgálat (pl. az alkatrészek elhasználódásának mérése) alapján állapítja meg a karbantartás, javítás idejét és biztosítja a berendezések üzemképes állapotát. Egy beépített nyomásmérőhöz kapcsolt jeladó például azonnal jelzi a kezelőnek a légszűrő telítettségét.

Megfelelő mérő- és regisztráló berendezésekkel a műszeres műszaki állapotvizsgálaton (műszaki diagnosztika) szétszerelés nélkül megállapíthatóak az egyes alkatrészek, részegységek elhasználódásának jellemzői (pl. hőmérséklet, rezgés, lökésimpulzus, villamos berendezések szigetelésének állapota, csapágyak, vezetékek helyzete, egyéb villamos hibák vagy endoszkópia alkalmazásával a hengerek, szelepek állapota, stb.).

A gép műszaki állapotának rendszeres figyelése, a megfigyelés eredményeinek kiértékelése elősegíti az elhasználódás törvényszerűségeinek megismerését. Az elhasználódási törvényszerűségek ismeretében előre meghatározható a szükségessé váló javítás időpontja és várható mértéke.

Nagy biztonsággal lehet pl. a kenőolajban levő kopástermék mennyiségéből, összetételéből, a szemcsenagyságból, illetve annak előző méréskor mutatott eredményéhez viszonyított növekedéséből az elhasználódás mértékére következtetni.

Az olajszűrő állapotát az előtte és utána mért nyomások különbsége jellemzi.

A beépített gördülő- és siklócsapágyak állapota rezgésméréssel vagy **SPM** (Shock Pulse Method, lökésimpulzus) módszer alkalmazásával ellenőrizhető. Az elektromos aktív és passzív alkatrészek – vagy a belőlük felépített erősítők, szűrők, modulátorok, demodulátorok – paramétereinek a méréséből következtetni lehet az alkatrész vagy a modul pillanatnyi állapotára, illetve az újraállítást, vagy az esetleges javítás szükségességére és várható időpontjára.

A technikai haladás eredményeként gyártott egyre nagyobb bonyolultsági fokú, de hatékonyabb és viszonylag drágább gépek váratlan kiesése egyre nagyobb veszteséget okoz. A műszaki állapotvizsgálat alapján működtetett fenntartási rendszer alkalmas arra, hogy az üzemből való kiesés mértékét csökkentse. A kiesésből adódó járulékos költségek, illetve az alább látható képlet [14] alapján a műszaki állapotból kiindulva végzett fenntartás teljes ráfordításának összevetése nyújthat támpontot a stratégia alkalmazásának gazdaságosságára:

$$k_{\text{össztÉ}} = \frac{K_{\text{ip1}}(t_{\text{AV}} + K_{\text{ip}}(t_{\text{AV}}) + K_{\text{ip1}}(t_{\text{É}}) + iK_{\text{AV}})}{t_{\text{É}}}$$

Ahol: K_{ip1} , K_{p} - váratlan meghibásodás költsége

K_{ip} - tervszerű helyreállítás költsége

$i \times K_{\text{AV}}$ - állapotvizsgálatok költsége

t_{AV} - állapotvizsgálatok periódusideje

$t_{\text{É}}$ - eszköz élettartama

Mivel a gépek, berendezések műszaki állapotáról rendszeresen szolgáltatott információk állnak rendelkezésre, nemcsak a **váratlan meghibásodások száma csökkenthető**, hanem a **nagyjavítások közötti ciklusidő is növelhető**, illetve csökkenthető a nagyjavítások száma. A gép, berendezés, vagy jármű jellegétől, a termelési folyamatban betöltött szerepétől függően a klasszikus értelemben vett **nagyjavítástól el is lehet tekinteni**.

A rendszer megfelelő információt szolgáltat a tervezéshez. A várható meghibásodás ismeretében meghatározható a javításhoz szükséges alkatrészek választéka, mennyisége, ezzel az optimális raktárkészlet is biztosítható. Meghatározható az egyes időszakokban – a javítások

várható ismerete alapján – a szükséges javítói, karbantartói létszám, illetve lehetővé válik az üzem részére a külső cégek által végzett karbantartói munka jogi és operatív előkészítése.

A diagnosztikai vizsgálatokon alapuló megelőző fenntartási rendszer megteremti a lehetőséget a javítások szervezettségének növelésére, korszerűbb javítási módszerek, pl. fődarab-cserés javítás bevezetésére, illetve csereszabatos berendezéseknél funkcionális egységek (modulok) cseréjére.

Az eddigiek alapján a műszaki állapotvizsgálaton alapuló fenntartási rendszer létrehozása látszik a leggazdaságosabbnak, ennek ellenére elterjedtsége igen csekély. Becslések szerint egy iparvállalat teljes berendezésparkjának 5-40 százaléka lenne diagnosztizálható úgy, hogy az számottevő gazdasági vagy biztonsági nyereséggel járna, ezzel szemben a hazai alkalmazás becslések szerint 0,2-0,5 százalékos, de még a nemzetközi élvonal sem haladja meg a 4-8 százalékot. A műszaki állapotvizsgálat (diagnosztika) körébe tartozó eljárások és módszerek nagyon sokrétűek. Egyes vizsgálati módszerek hagyományosnak tekinthetők és általánosan elterjedtek, míg másokat csak helyenként alkalmaznak a gyakorlatban.

A műszaki állapotvizsgálat elterjedésének további akadálya, hogy ma még kevés a diagnosztikára alkalmas gépi berendezés. Ez abban mutatkozik meg, hogy

- a legtöbb esetben jelentős szétszerelésre van szükség a műszaki diagnosztika alkalmazásához;
- a diagnosztikai helyek csatlakozási pontjai nehezen hozzáférhetők;
- a gépi berendezéseken nincsenek kialakítva a vizsgálóeszközök csatlakozási pontjai;
- a csatlakozási pontok mérete és formája nincs szabványosítva;
- a működés szempontjából fontos minőségi és biztonsági jellemzők csak részben ellenőrizhetők a műszaki diagnosztika módszereivel.

A műszaki állapotvizsgálatokat meghatározott időszakonként vagy folyamatosan lehet végezni. Az előbbit kereső módszernek is nevezik. Fejlettebb rendszereknél a vizsgálatokat egy **megadott program szerint működő automata végzi [20]**, amely először a főbb jellemzőket méri, majd ha valahol hibát észlel, ott részletesebb vizsgálatokra tér át, vagy vészjelzést ad.

A folyamatos vizsgálatkor – az ún. **monitoring módszernél** – a gépre, berendezésre szerelt műszerek és adatrögzítő készülékek folyamatosan mérik és rögzítik a műszaki állapotot jellemző paramétereket. Ezeket a jellemzőket meghatározott időnként számítógéppel

értékelik, amely összehasonlító elemzés után közli a várható meghibásodás idejét, mértékét és annak valószínű okait.

A diagnosztikai vizsgálatok fenntartás célját szolgáló bevezetése viszonylag nagy költséggel jár, amelyben a mérőműszereken, trendfigyelő szoftvereken kívül nem elhanyagolható tétel a jól képzett és feltétlenül nagy tapasztalattal rendelkező belső diagnosztika, vagy külső szakértő alkalmazása [21]. Abban az esetben mégis indokolt a bevezetése, amikor a berendezés:

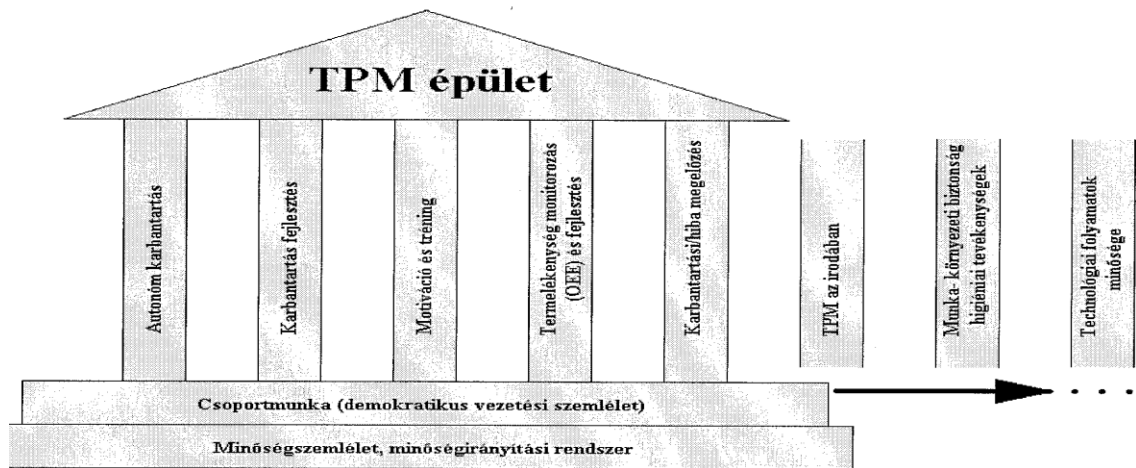
- különlegesen nagy értékű és magas bonyolultsági fokú, ebből kifolyólag a meghibásodás miatti kiesés és/vagy javítás nagy költséggel, esetleg biztonsági kockázattal jár;
- különösen magas megbízhatósági követelményeknek kell, hogy megfeleljen.

5.4. A TPM (Total Productív Maintenance)

A **TPM**, azaz a teljes hatékonyságú üzemfenntartás a japán iparban ismertté vált fogalom, amely tartalmát illetően egy megelőző jellegű karbantartás az összes alkalmazott tevékenység kiscsoportos formában megvalósuló részvételével.

A karbantartás korszerűsítése Japánban 1951-től, a Tervszerű Megelőző Karbantartás **USA**-ból való átvételével kezdődött. Az első japán cég, a Nippon Denso, a **TOYOTA** egyik fő beszállítója 1960-ban vezette be az amerikai stílusú megelőző karbantartást, majd fejlesztette tovább a **TPM**-ként ismertté vált rendszerré, amely rövidesen a szintén világhírű Toyota Production System (**TPS**) részévé vált. Első írásos nyoma Seiichi Nakajima, a Japan Institute of Plant Maintenance alelnökének „**TPM Nyumon**”(JIPM, Tokyo 1984. Bevezetés a TPM- be) című műve volt, amit a módszer népszerűsítése érdekében 1987-ben szervezett amerikai előadókörút követett.

A **TPM** megjelenését megelőző időszakban az üzemeltető (gépkezelő) és a karbantartók feladatköre élesen különvált. A gépkezelők üzemeltetnek, a karbantartásért pedig a karbantartó személyzet felel. A termelési folyamatok növekvő automatizálásával a karbantartás kritikussá vált. A hagyományos karbantartó személyzet már nem volt képes a növekvő számú automatizált berendezés karbantartására. Ésszerű döntésnek tűnt, hogy a gépkezelőket teszik felelőssé saját gépeik rutinszerű karbantartásáért. A kezelőszemélyzet ilyenképpen módosult szerepe egyben a módszer öt alappillére (**6. ábra**) közül talán a legfontosabb.



6. ábra, A TPM alapkövei és tartópillérei [22]

A TPM öt alappillére:

1. **Autonóm (sajáterős) karbantartás, a gépkezelők bevonása a napi karbantartásba.** Ez nem jelenti feltétlenül és egyértelműen a tényleges karbantartási műveletekben való aktív részvételt, de mindenképpen részvételt a karbantartási program kialakításában, közreműködve a karbantartókkal. A legtöbb TPM-felhasználó esetében azonban a gépkezelőt is bevonják a karbantartási tevékenység bizonyos szintjén, felhasználva napi tapasztalatait, egyúttal terhermentesítve a szakszerelő állományt.
2. **Karbantartás-fejlesztés.** A TPM részeit képező megelőző, állapotfüggő, vagy éppen a megbízhatóságon alapuló karbantartási elemek arányát folyamatosan az eszközállomány összetételéhez kell igazítani. Ugyancsak folyamatosan fejlesztendő terület a tartalékalkatrész, valamint a szükséges szerszámok, műszerek készletezése, tárolási módja vagy az információáramlás rugalmasságának biztosítása [23].
3. **Folyamatos személyes képzés és gyakorlat.** Ez talán a TPM-megközelítés legfontosabb, a szervezet minden tagjára hatással bíró pillére. A gépkezelők megtanulják az adott berendezés optimális használatát, a karbantartók pedig a legcélravezetőbb karbantartási eljárásokat. A gépkezelők emellett elsajátítják néhány ellenőrzési, kenési alap-beállítási és megelőző jellegű feladat elvégzésének lépéseit, valamint a karbantartó személyzettel történő együttműködés módját. Ugyancsak oktatáson kell részt vegyenek a TPM környezetben dolgozó csoportvezetők is.

4. **Hatékonyság monitorozás, fejlesztés.** A karbantartás hatékonysága, bármilyen egyéb tevékenységhez hasonlóan, mérhető. A TPM-et alkalmazó szervezetek mérőszámként az általános eszközhatékonyságot (Overall Equipment Effectiveness, OEE) használják. A módszer az adott eszköz rendelkezésre állásának mérésén alapul, az alábbiak szerint:

$$\text{OEE} = \mathbf{R \times T \times M}$$

Ahol,

$$\mathbf{R} = [(\text{elvárt rendelkezésre állás} - \text{kieső idő}) / \text{elvárt rendelkezésre állás}] \times 100$$

$$\mathbf{T} = (\text{tervezett üzemidő} / \text{tényleges üzemidő}) \times 100$$

$$\mathbf{M} = [(\text{elvégzendő feladatok száma} - \text{hibás teljesítések}) / \text{elvégzendő feladatok}] \times 100$$

A fenti mutatószámot illetően a világszínvonal napjainkban a következőképpen alakul:

$$\mathbf{90\% \text{ eszköz rendelkezésre állás} \times 95\% \text{ hatékonyság} \times 99\% \text{ minőségi mutató azaz} \\ (\mathbf{R \times T \times M}) = \mathbf{84.6 \%}$$

5. **A berendezés hatékony működésének fokozása.** Más szóval, megkeresni az eszköz leggyakoribb hibalehetőségeit, gyenge pontjait, feltárni a hatékony működést akadályozó lehetséges okokat és kísérletet tenni azok felszámolására. A leggyakrabban és legjobb eredménnyel alkalmazott hibaelemző eljárások:

- **Hibamód és hatáselemzés (Failure Mode and Effect Analizys, FMEA):** [24] Az elemzés során, szokványos vizsgálati módszerek alkalmazásával beazonosítják a funkcióképesség csökkenésének (elvesztésének) mechanizmusát, számbaveszik a meghibásodás lehetséges következményeit és a hiba felderítésének valószínűségét. Az említett három tényező szorzataként előálló ún. hibakritikussági szám ismeretében nyílik lehetőség a különféle meghibásodások rangsorolására.
- **Hibafa elemzés: (Fault Tree Analizys) [25]** A megfelelően definiált főeseményhez meg kell határozni valamennyi lehetséges kiváltó okot, az ok-okozati kapcsolatokat „ÉS” illetve „VAGY” kapukkal összekötve. A felülről lefelé történő kibontást addig kell folytatni, amíg tovább nem bontható záróeseményhez, vagy olyan eseményhez érünk, amelyet a hibafa egy másik ágában már végigvittünk. A kész hibafa ismeretében a Boole algebra eszközeivel meghatározhatók a minimális metszethalmazok, vagyis a legvalószínűbb ok-okozati kapcsolatok láncolata, a tulajdonképpeni eredő hiba.

- **Pareto analízis: (ABC diagram)** A kevés lényeges elem különválasztásában segít a sok lényegtelenről. Igazolt tapasztalatok szerint a meghibásodások nyolcvan százaléka az alkatrészek húsz százalékánál jelentkezik, tehát erre a húszszázaléknyi elemre koncentrálva az időt és energiát, jelentősen csökkenthető a váratlan meghibásodások száma.
- **Ishakawa (halszálka) diagram:** Szintén az ok-okozati összefüggések grafikus feltérképezésére és megjelenítésére szolgál. A kiválasztott okozatot első lépésben az **5M (Man, Material, Method, Milieu, Money,** vagyis ember, anyag, módszer, környezet, pénz) néven ismert alapokra bontja, majd ezeket elemzi tovább a lehetséges eredő okokig.

A felsorolt módszerek a vizsgált területtől függően szintén kombináltan használhatók.

A rendszer lényeges elemeit csak megfelelő előkészítés után lehet bevezetni. Részletes tervet kell kidolgozni arra vonatkozóan, mikor és milyen sorrendben kell eljárni. Az időszükséglet ugyan szervezetenként változó, de az előkészítő szakasz általában 3-6 hónapot igényel, a bevezetés teljes időszükséglete pedig 2-3 év.

A vezetők vagy a műszakiak minden lépésnél értékelik a kezelőt. Ha egy lépés végrehajtására felkészültnak minősítik, erről bizonyítványt kap, és egy lépcsővel tovább halad. E folyamat során a berendezés állapota is javul.

A totális karbantartás koncepciójával gondolatilag rokon a **TQM (Total Quality Management)**, amely azt jelenti, hogy a teljes vezetési folyamatra kiterjed a minőségi szemlélet, a beszerzéstől a végfelhasználóig.

Valójában a **TPM** és a **TQM** is egy vezetési filozófia részének tekintendő, amely szerint folyamatos adatgyűjtésre és értékelésre van szükség, a döntéseknek pedig ezekre, és nem véleményekre, feltételezésekre kell hagyatkoznia. Az emberek bevonása a folyamatba nélkülözhetetlen.

Ez az új vezetési filozófia változásokat jelent:

- a jövőképpen, a stratégiában; a felhasználó megelégedettsége a teljesítmények mércéjévé válik;
- a vezető-beosztott kapcsolatban;
- a beosztottak tudásának, döntés-képességének, önállóságának, kreativitásának szerepében;
- esetenként a formális struktúrákban;

- a tervezési, szervezeti, érdekeltségi, szervezési és információs rendszerek konzisztenciája válik döntő fontosságúvá.

5.5. A kockázatalapú karbantartást (RBM - Risk Based Maintenance)

Feltétlenül a karbantartási stratégiák következő fejlődési lépcsőjeként kell értékelnünk, elsősorban a nagyméretű technológiai rendszerek (automata gépsorok, petrokkémiai üzemek, erőművek, stb.) létrejötte, illetve az ezek üzemeltetése során fellépő problémák kezelésére jelentett megoldást. A kockázatalapú stratégiában újdonságként feltűnt elemek közül kiemelt jelentőséggel bír a meghibásodási valószínűség, valamint a kockázat tartami átértékelődése [26]. Az emberéletben, anyagi javakban esett károkon túlmenően, a környezettudatos szemlélet térhódításának következtében, ide soroljuk a környezeti, ökológiai katasztrófák lehetséges következményeit is. Minden esetben a meghatározó pozícióban lévő, vagy elsődleges funkciókat ellátó berendezéseket és ezek elemeit vonjuk vizsgálat alá [27]. Ebben a megközelítésben kockázat alatt az adott elem meghibásodási valószínűségének, továbbá az esetleges meghibásodás következményeinek szorzatát értjük. A szorzat elemeinek bővítésével rendkívül informatív jellemzők birtokába juthatunk, ezeket a szakirodalom összefoglaló néven hibakritikusságként (Risk Priority Number) említi.

5.6. A megbízhatóság központú karbantartás (RCM-Reliability-centered Maintenance)

Az **RCM** az ötvenes években, az Egyesült Államok repülőgépiparában kezdett fejlődni egy nagyszámú, komplex rendszerek megbízhatóságát vizsgáló tanulmány eredményeként. **(9. táblázat)** Meghatározó volt ebben a Szövetségi Repülési Ügynökség (Federal Aviation Agency FAA) tanulmánya, az *Airline Industry Reliability Program Study*, amely választ kívánt adni a rohamosan emelkedő karbantartási költségekre, az alacsony szintű megbízhatóságra, valamint ehhez kapcsolódóan a hagyományos időalapú karbantartás alacsony hatékonyságára **(9.táblázat)**.

9.táblázat, A megbízhatóság-központú karbantartás fejlődése [28]

1950-	A hagyományos karbantartást alkalmatlannak minősítették a háború utáni "modern" repülőgépek fenntartására.
1960-	FAA/ Airline Industry Reliability Program; FAA/ Gyártók karbantartás-irányítási csoportjának megalakulása (Manufacturers Maintenance Steering Group - MSG).
1970-	MSG 1 alkalmazása a Boeing 747 karbantartásában; MSG 2 alkalmazása a DC-10 és L 1011 típusok fenntartásában.
1980-	A United Airlines akceptálta az RCM-et (megjelent az eredeti „döntési diagram”); Kifejlesztették az MSG 3-at és alkalmazták a B-757 és B-767 típusoknál; RCM 1 megjelenése, átdolgozott döntési diagrammal.
1990-	RCM alkalmazások az atomenergetikai iparban; RCM elterjedése egyéb iparágakban; RCM 11 a környezet figyelembevétele a döntési diagramban.

Ez a tanulmány sok másikhöz hasonlóan a **TMK** rendszer azon alapkonceptióját vizsgálta, miszerint minden berendezés, illetve annak részegységei eléri azt a kort, futásteljesítményt, stb., amikor a biztonság és a megbízható működés megköveteli a nagyjavítást. A negatív kimenetelű légibalesetei miatt elhíresült, krónikusan megbízhatatlan Douglas DC-8 és DC-10-es, valamint a Boeing 747-es típusok esetében az MSG 1, majd az MSG 2 és az RCM alkalmazásával a következő eredményeket érték el: míg a DC-8 esetében a merev rendszerű TMK keretében 339 részegység megbontása szerepelt, addig a DC-10 RCM-alapú karbantartásában már csak hét. A stratégiaváltással a karbantartásra fordított költség 50 százalékkal csökkent, és jelentősen apadt a raktározott alkatrészek száma is. A Boeing 747-eseknél az első 20 000 repült órára eső karbantartói élömunkát 66 000 órára redukálták, míg ez a szám a DC-8 esetében négy millió volt. A fenti adatok természetesen a megbízhatóság tükrében lehetnek meggyőzőek, márpedig az RCM alkalmazása növelte a megbízhatóságot.

A felmérés további két fontos megállapítást eredményezett:

1. Számos olyan meghibásodás létezik, amely nem megelőzhető, vagy nem csökkenthető hatékonyan bármilyen körültekintően végzett nagyjavítással, még a meghatározó hibamód pontos ismeretében sem.
2. Nagyszámú olyan részegység, alkatrész létezik, amelyre nem alkalmazható hatékonyan egyetlen TMK-hoz rendelhető karbantartási forma sem.

Az **RCM** egyik alapelve szerint minden berendezés meghibásodhat, és rendelkezik úgynevezett hasznos élettartammal, azonban egyik feltételezés bekövetkezése sem

szükségszerű. A rendelkezésünkre álló lehetőségek kiválasztását szolgálja az **RCM elemzés** lásd (7. ábra)

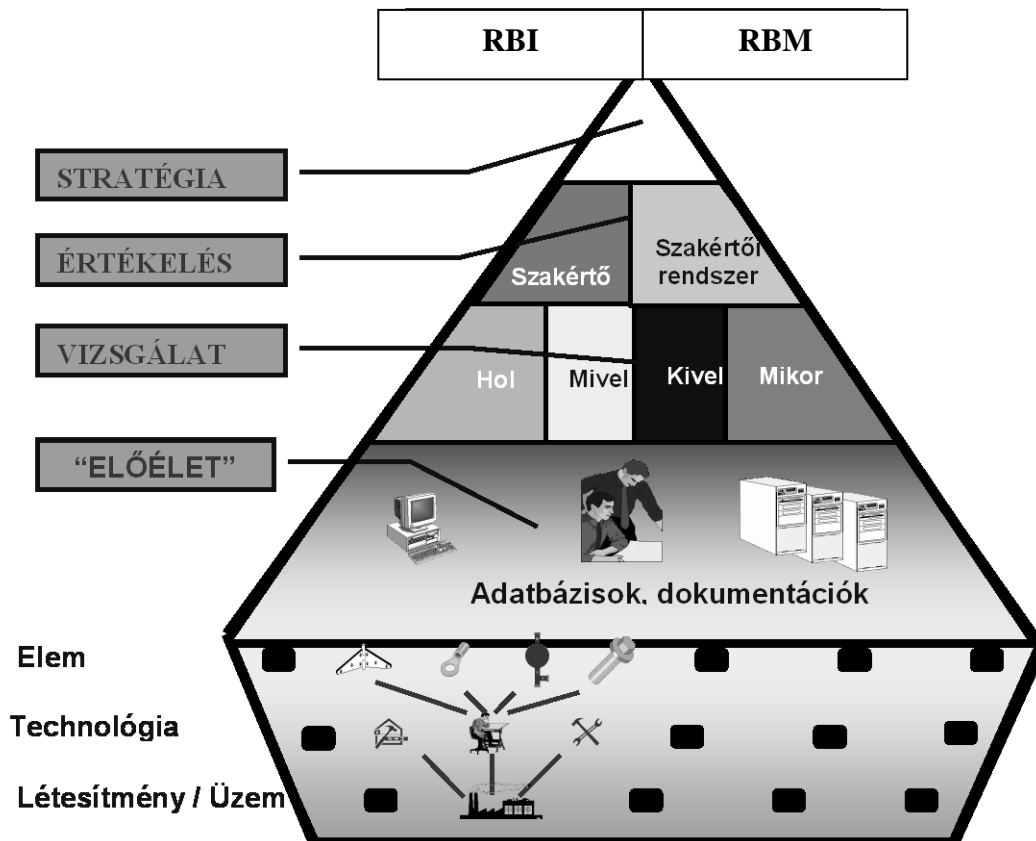


7. ábra, Az RCM elemzés folyamata

5.7. Kockázatalapú felülvizsgálat és karbantartás (RBIM - Risk Based Inspection and Maintenance)

Az RBIM kialakulásához és bevezetéséhez is a már jól ismert okok szolgáltak alapul, vagyis a karbantartási költségek minimalizálása és a biztonság fokozása. Ezen okok ismeretében akár természetesnek is tűnhet, hogy a korábbi kockázatalapú karbantartási stratégiákhoz hasonlóan az RBIM is az Egyesült Államokból származik. Az alkalmazására vonatkozó szabványok kidolgozása napjainkban is folyik, bizonyos elemeire vonatkozó előírások már megtalálhatók az ASME (American Society of Mechanical Engineers), az API (American Petroleum Institute), és az EPRI (Electric Power Research Institute) gyűjteményeiben. A stratégia minél szélesebb körben, minél gyorsabb európai bevezetése, elterjesztése érdekében az Európai Unió finanszírozásával 2001-ben indult útjára a RIMAP

(Risk Based Inspection and Maintenance Procedures for European industry) projekt, melynek fő célkitűzése a bevezetéshez szükséges előírások, szabványok kidolgozása, és az alkalmazás demonstrálása volt néhány működő objektumban. A RIMAP tevékenységének egyik fő célkitűzése a stratégia „szektorfüggetlenségének” igazolása. Az eljárás hierarchikus felépítése követhető nyomon a **8. ábrán**.



8. ábra, A biztonságos üzemeltetés logikai láncolata [29]

Az építmény alsó szeletében találjuk a procedúra „szenvető alanyait”, vagyis az egymásra épülő szervezeti egységeket, műszaki berendezéseket, végezetül az adott szerkezetre még számottevő befolyással bíró gépelemeket. A kellő mennyiségű, megfelelő tartalmú, könnyen hozzáférhető, a módszer bevezetése előtti időszakra vonatkozó adat természetesen alapfeltétel, hiszen a további lépések az előélet részletes ismeretében készített prognózisok alapján követik egymást [30]. Még a legegyszerűbb objektum esetében is rendkívül nagyszámú szervezeti elem kapcsán kell választ adni a vizsgálatok megtervezése során a „hol, mit, mivel, mikor” kérdésekre, és még ennél is nagyobb felelősség hárul a

döntéshozói szerepben lévő, az adott rendszer felépítését, működését tökéletesen ismerő szakértőkre.

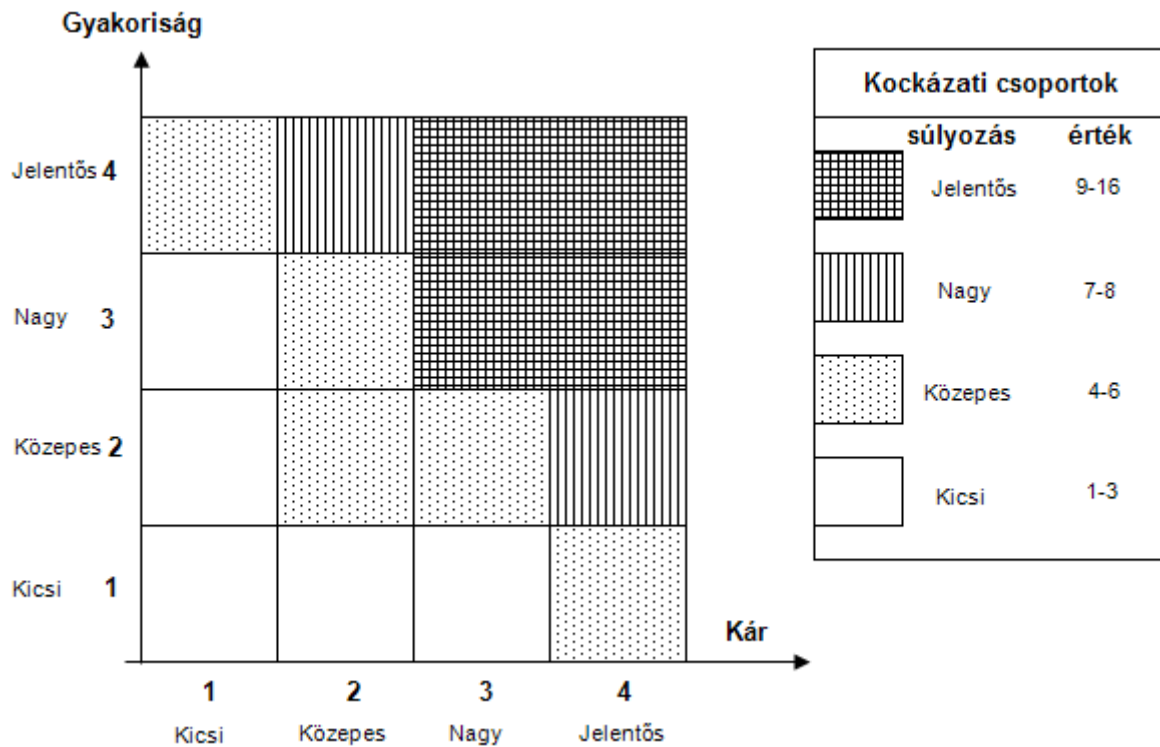
Logikai felépítését, illetve működési mechanizmusát tekintve már az előzetes elemzés periódusában markánsan megjelennek a kockázat (**RBM**), illetve az állapotalapú karbantartás alapelemei [31]. Megjegyzendő, hogy ez utóbbiból kifejlesztett résztechnika a továbbiakban mint kockázatalapú felügyelet (***Risk Based Inspection***) szerepel.

Az **RBI** szerinti analízis tematikája:

1. **Minőségi elemzési fázis:** a vizsgált objektum egészére kiterjedő művelet; célja az objektum elemeinek sorbarendezése a várható kockázat figyelembevételével.
2. **Mennyiségi elemzési fázis:** a minőségi elemzés fázisában kritikusnak minősített elemek tüzetesebb vizsgálata.

A minőségi elemzés lépései a következők

- I. A meghibásodási valószínűség értékelése
 - a) Eszközleltár,
 - b) A technológiából adódó várható rongálódási folyamatok számbavétele,
 - c) A tervezett vizsgálatok várható hatékonyságának meghatározása,
 - d) Az elem jelenlegi állapota,
 - e) A tervezés során beépült hibalehetőségek számbavétele.
- II. A lehetséges következmények értékelése
 - a) A meghibásodás időtartama,
 - b) A fellépő környezetkárosító hatás,
 - c) A berendezés vagy elem hierarchiában elfoglalt helye,
 - d) Emberéletet, vagy anyagiakat jelentős mértékben veszélyeztető hatása.
- III. Az I. és II. pontban foglalt elemek számszerűsítése, majd a tényleges adatok konvertálása a kockázati mátrixban (**9. ábra**) felhasználható értékre. A kockázati mátrixban az egyes elemekhez tartozó valószínűség, illetve következmény értékének szorzata szolgáltatja a kockázat nagyságát, melynek ismeretében felállítható a kockázati rangsor.



9. ábra, Kockázati mátrix és rangsor [32]

A mennyiségi elemzés lépései

A fenti rangsor szerinti egységek elemekre bontásával és azok ismételt, szisztematikus további vizsgálatával folytatandó az eljárás. Részben az **RBM** elemzés eredményeire hagyatkozva, az egyes elemek üzemeltetési kockázatának becslésén túlmenően meghatározható az alkalmazott állapotvizsgálat hatékonysága, vagyis az, hogy az adott módszerrel milyen valószínűséggel lehet időben detektálni a hibát. Az ily módon integrált elemzés eredményeként kapott értékek ismét könnyen kezelhető formátumúvá konvertálhatók, majd ezek birtokában felállítandó az elemek prioritásának sorrendje, ami a megvalósítandó vizsgálati programnak az alapját képezheti.

A folyamat az alábbi kérdésekre adott logikus válaszok sorozataként realizálódik:

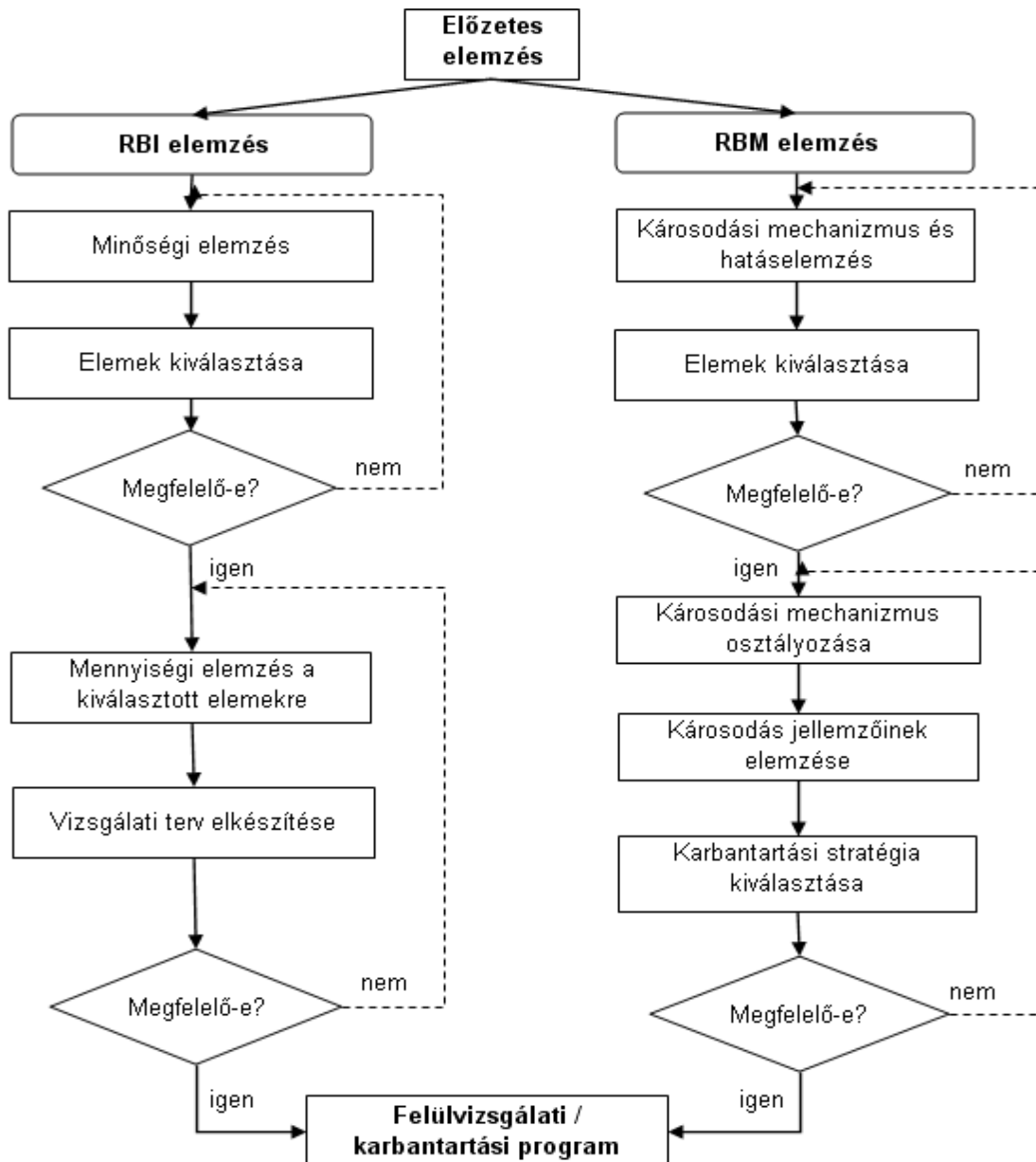
Hol, milyen típusú hibák keresendők, ezek felderítésére mi a legmegfelelőbb vizsgálati technika, valamint mi a vizsgálatok elvégzésének optimális időpontja, vagy gyakorisága.

Az RBM szerinti elemzés tematikája

Az elemzés célja elem/alkatrész bontásban meghatározni a legmegfelelőbb karbantartási feladatokat, **(10. ábra)** a következő fázisokon keresztül:

- Károsodási mechanizmus és hatáselemzés,
- Károsodási mechanizmusok osztályozása,

- Felülvizsgálati, karbantartási igény meghatározása.



10 ábra, Az RBM és az RBIM elemzés folyamatának összekapcsolása [29]

A végeredmény, azaz a felülvizsgálati/karbantartási stratégia az elem, részegység, illetve objektum tagozódást követve, egy iterációs folyamat során adódik ki, melynek eredményeként az éppen tesztelt vizsgálati módszerrel számított kockázat mértéke hasonlítható össze az üzemeltető (megbízó, tulajdonos, stb.) által még elfogadhatónak ítélt biztonsági, gazdasági, környezeti kockázattal. A bevezetéssel kapcsolatos széleskörű teendők ellátása egyértelműen multidiszciplináris team közreműködésének eredményeképpen jöhet létre, az alábbi területek aktív kooperációjaként:

- Felügyelet, diagnosztika,
- Karbantartás,
- Biztonságtechnika,
- Megbízhatóság-elemzés,
- Üzemeltetés.

A módszer használata során levonható következtetések az alábbiakban összegezhetők:

- Növelhető a berendezések rendelkezésre állási ideje,
- Növelhető a tervezett karbantartások részaránya,
- Meghosszabbíthatók a tervezett leállások közti ciklusidők,
- Gyors és pontos információáramlás a fenntartási tevékenység biztosításához,
- Minimalizálható a karbantartásra fordított összeg, az előre meghatározott kockázati szint mellett.

5.8. A Számítógépes Karbantartás Menedzsment Rendszer (CMMS Computerised Maintenance Management System)

A CMMS egy gyűjtőfogalom, amely magába foglalja valamennyi számítástechnikai rendszer segítségével megvalósított karbantartás-irányítási hálózatot. A **CMMS** alapvetően nem egy karbantartási rendszer, helyes működtetésével azonban a szervezet olyan átgondoltságot és rendszerességet ér el, hogy az már gyakorlatilag rendszernek nevezhető. A mai korszerű, Számítógéppel Támogatott Karbantartó Rendszerek legfontosabb funkciói a következők [33]:

- Tervszerű megelőző karbantartások tervezése berendezések és létesítmények karbantartására,
- A karbantartási és javítási adatok gyűjtése és tárolása,
- Javítási és csere munkalapok kiállítása,
- Alkatrésraktár és az eszközök nyomon követése és ellenőrzése,
- Riportok készítése, hogy mérhető legyen a karbantartás hatékonysága, és optimalizálható legyen a berendezések teljesítménye.

Részkövetkeztetések

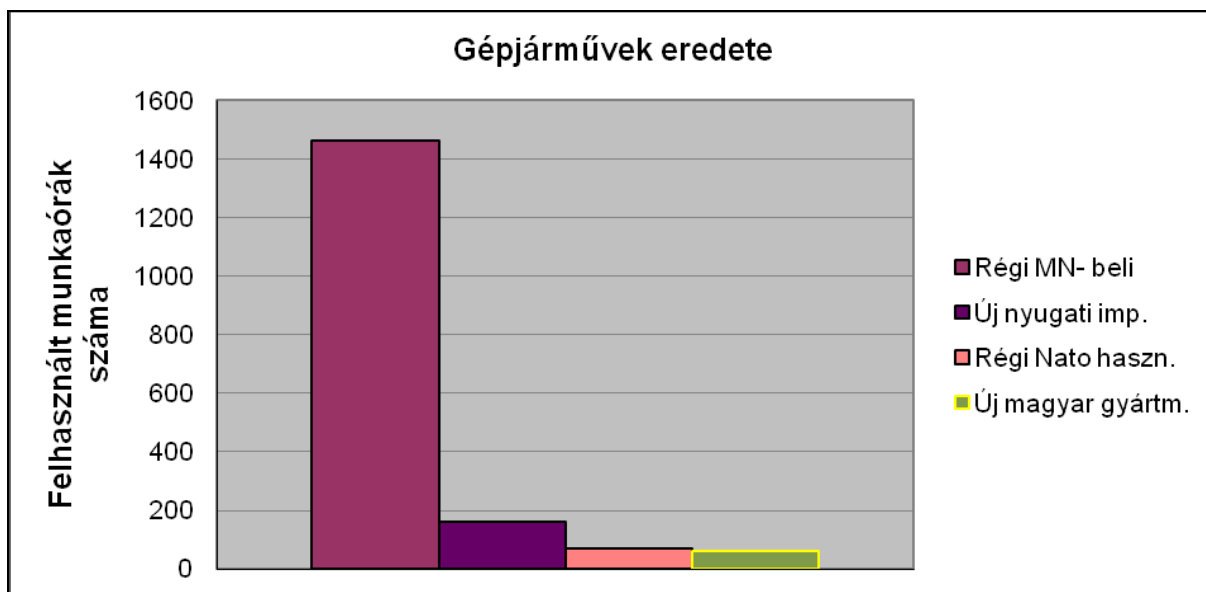
A fejezetben ismertetett karbantartási stratégiák mindegyike tartalmaz haditechnikai eszközök fenntartásában jól használható elemeket, de egyértelműen leszögezhető, hogy kizárólagos jelleggel egyik sem alkalmas az értekezés tárgyát képező járműpark hadrafoghatóságának biztosítására. Emlékeztetőül: a műszaki tartalmukat tekintve egyszerű,

könnyen pótolható/cserélhető eszközök, részegységek fenntartására kiválóan alkalmas a hibáig üzemelés, vagy szükség szerinti javítás. Ha egy alkatrész, részegység funkcióképesség szempontjából meghatározó, paraméterei sem érzékszervi, sem műszeres diagnosztikával nem értékelhetők, egyedül és kizárólag a ciklusrenden alapuló stratégia jelent megoldást. Minden olyan esetben viszont ahol a lényeges paraméterek mérhetők, mérni is kell, mégpedig az elvárt működési megbízhatóságot biztosító ciklusrend szerinti gyakorisággal! A kialakítandó Karbantartási Mix összetételének szempontjából mindenképpen kiemelt figyelmet érdemel a **TPM**, amely önszabályozó mechanizmusa révén folyamatosan alkalmazkodni képes a változó körülményekhez, valamint az **RCM** elemzés módszere [34], ami az üzemfenntartási tevékenység súlyponti területeinek kitűzésében és az alkalmazott vizsgálati eljárások rangsorolásában nyújt megbízható segítséget.

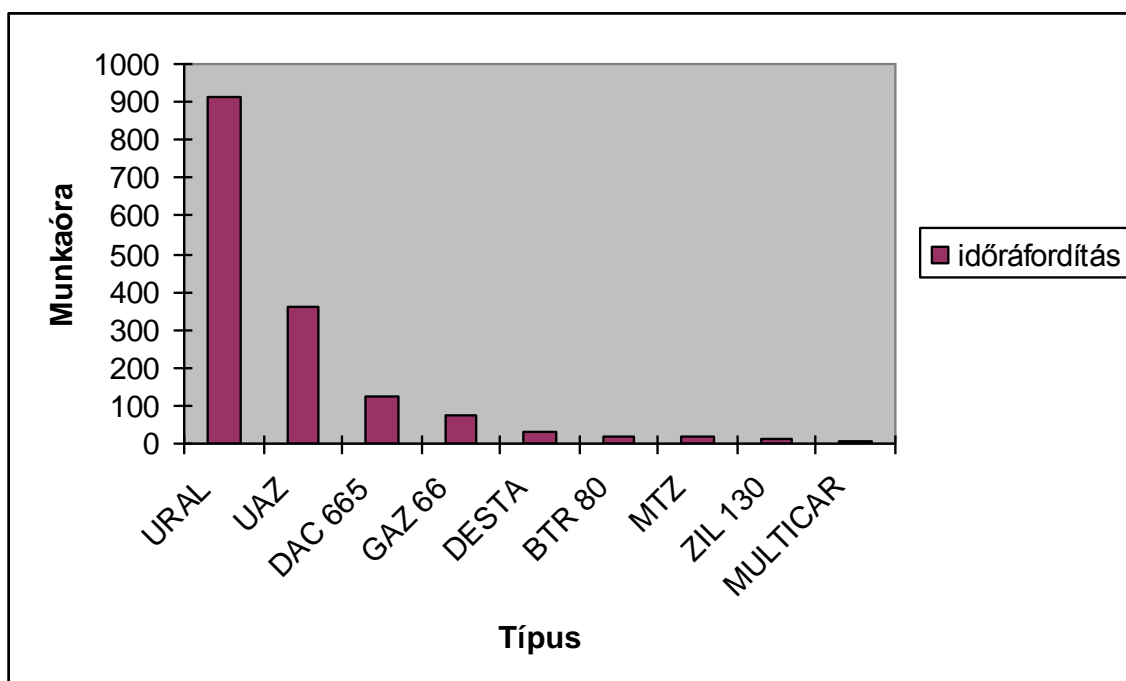
6. A NTZ SZAKSZERELŐ SZAKASZÁNAK JAVÍTÁSI ÉS KARBANTARTÓI TEVÉKENYSÉGE

A tényleges elemzés alapjául a Logisztikai Ezred Nemzeti Támogató Zászlóaljának (NTZ) műhelynapló bejegyzései (**1. sz. melléklet**), valamint a külső cégek számára készült hibabejelentő lapok, illetve ezek összesítései (**2. sz. melléklet**) szolgáltak a 2009.01.01-től 2009.12.31-ig terjedő időszakban. Az értekezés elkészítése során NTZ-al szakmai kapcsolatban álló katonai szervezetek (HM FLÜ, LEK) fenti időszakban használatos megnevezéseit használok, függetlenül az esetleges későbbi változásoktól. Az elemzés során megvizsgáltam az eszközállományt gyártmány, eredet és típus szerint, ezen belül további bontásokat végeztem a technikai kiszolgálások és a szükség szerinti javítások arányának, valamint szakszerelői munkaóra felhasználásának felmérésére. Statisztikai módszerek alkalmazásával előfordulási gyakoriságuk szerint sorba rendeztem a jellemző meghibásodásokat. Az előzőekben vázolt lépéseket elvégeztem a külső cégektől megrendelt eszközökre vonatkozóan is, majd összeállítottam a vizsgált időszakra vonatkozó karbantartási mixet és a 3. fejezetben leírtaknak megfelelően javaslatot tettem a karbantartási mix módosítására.

Első lépésként azt vizsgáltam meg, hogy a **szakszerelő szakasz által felhasznált munkaórák** miként oszlanak meg a járművek eredetét tekintve. Ennek eredményét a **11. ábrán** látható diagram szemlélteti. Miután szembetűnő, hogy a karbantartási időráfordítás meghatározó hányadát (1464 óra) a már a Magyar Néphadseregben is rendszeresített eszközök fenntartása teszi ki, célszerűnek tűnt ezen szegmens tüzetesebb vizsgálata. A műhelynapló bejegyzések alapján az **MN**-ben már rendszeresített eszközökre fordított munkaórák gépkocsitípus szerinti összetételét a **12. ábra** tartalmazza.



11. ábra, Munkaórák megoszlása a gépjárművek eredete szerint



12. ábra, Típus szerinti időfelhasználás

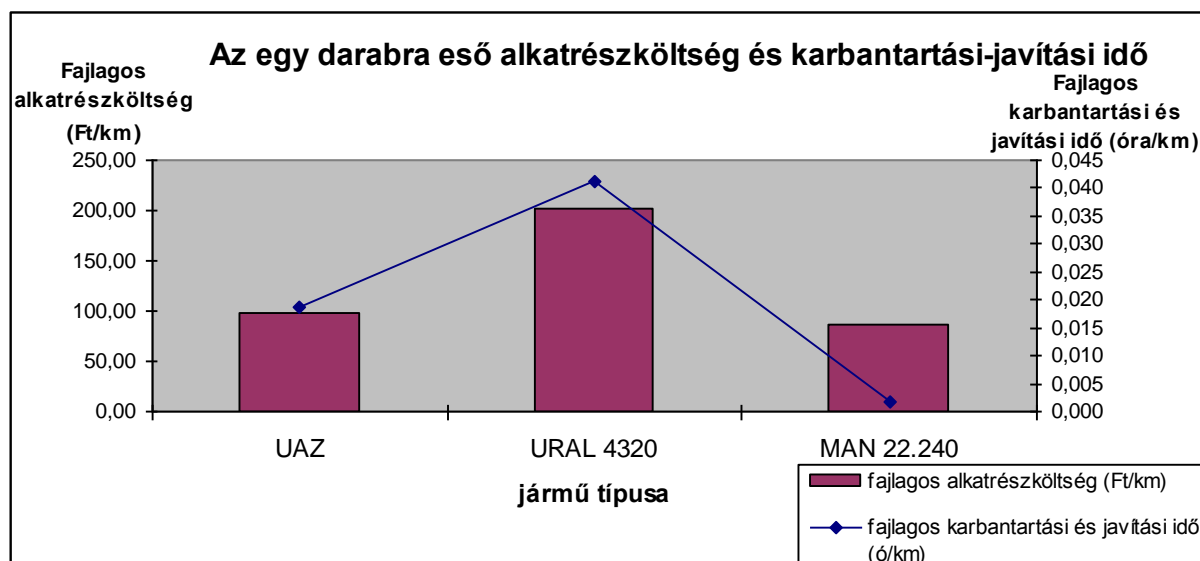
A hibaelemző eljárások közt már említett **PARETO** elv értelmében külön kell választani a lényeges, illetve a lényegtelennek tekinthető elemeket. A **12. ábrából** egyértelműen kitűnik, hogy a szakszerelő szakasz időalapjának meghatározó részét az **URAL** illetve **UAZ** típusú eszközök fenntartása köti le. Ez a tény azonban függ az ezred használatában lévő eszközök egymáshoz viszonyított darabszámától. A darabszámtól való

függőséget, és így esetleges téves következtetések levonását mindenképpen fajlagos mutatók bevezetésével kell kiküszöbölni.

	UAZ	URAL 4320	MAN 22.240
fajlagos futásteljesítmény (km/db)	805	564	2615
karbantartási és javítási idő (ó/db)	14,96	23,26	4,38
alkatrészki költség (Ft/jármű)	78300	114285	227500
fajlagos alkatrészki költség (Ft/km)	97,27	202,63	87,00
fajlagos karbantartási és javítási idő (ó/km)	0,019	0,041	0,002

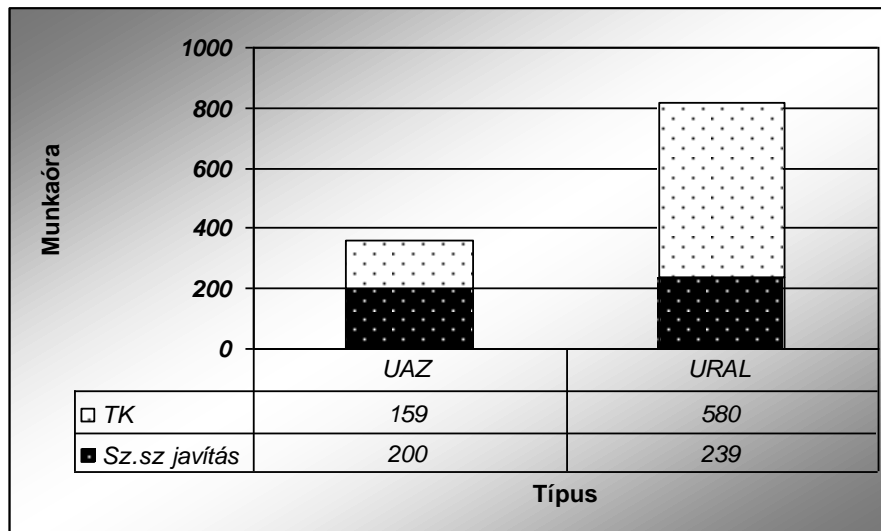
13. ábra, Fajlagos fenntartási költségek típusonként

A 13. és 14. ábra a fenti két típus fajlagos munkaóra és javítóanyag felhasználását tükrözi, összehasonlításképpen egy diagramban a MAN 22.240 azonos adataival. Ez a típus teszi ki a Magyarország NATO-ba történő belépését követően térítésmentesen beszerezett eszközök túlnyomó részét.



14. ábra, Fajlagos fenntartási költségek típusonként

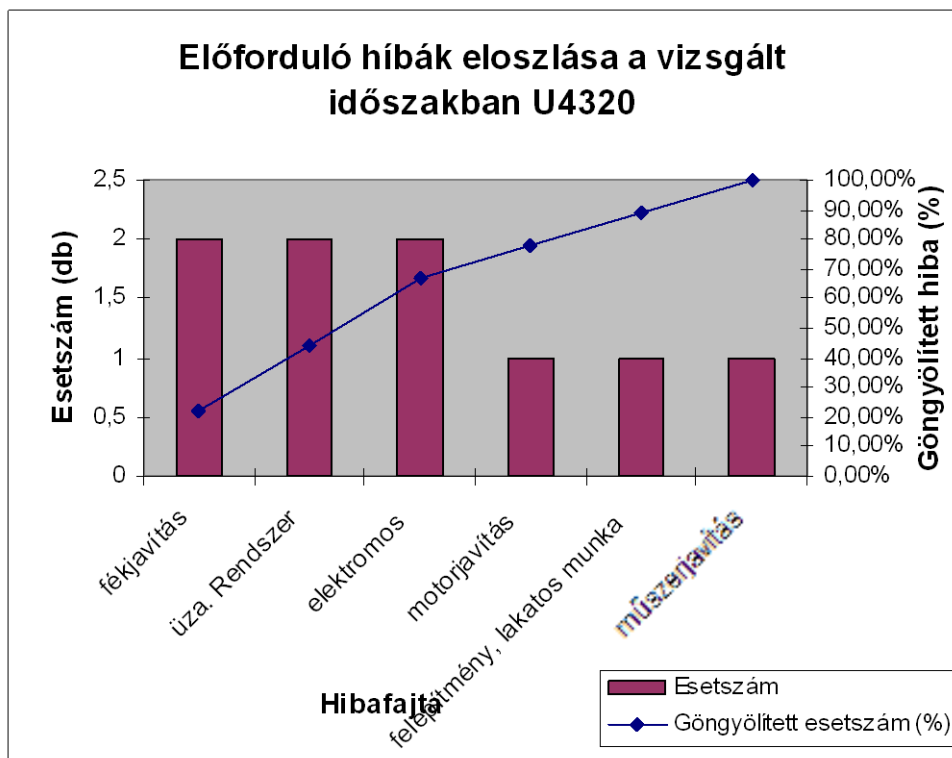
Az ezrednél működő MAN eszközök esetében az egy darabra eső éves futásteljesítmény az UAZ-ok háromszorosa, az URAL-ok esetében viszont ez a szorzószám 4,6!



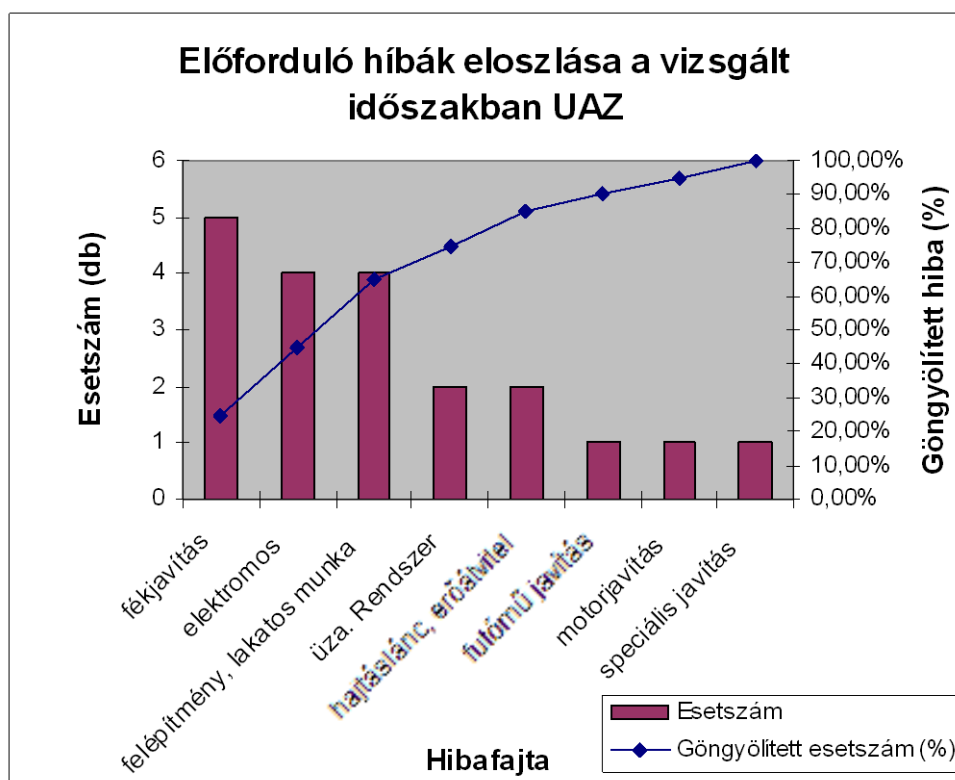
15. ábra, Fenntartási tevékenységek aránya

Tekintve, hogy az előbbi szűrővel kiválasztott eszköztípusok szükség szerinti javítását és technikai kiszolgálását egyaránt a **szakszerelő szakasz személyzete végzi**, indokoltnak látszik a kétféle fenntartási tevékenység számszerűsítése. Ennek eredménye látható a **15. ábrán**.

A két típus karbantartás-igényében a 13. és 14. ábra szerint is jelentős különbség tapasztalható. Az **UAZ**-ok esetében a szükség szerinti javításokra fordított munkaidő nagyságrendileg közel jár a technikai kiszolgálások idősükségletéhez, az **URAL**-ok esetében viszont a **TK**-ok időigénye a szükség szerinti javítások időtartamának több, mint kétszeresét teszik ki. A technikai kiszolgálások ciklusrendje és tartalma [35] az idevonatkozó, 3. és 4. számú technikai kiszolgálási rend (**3. sz melléklet**), illetve az üzemeltetési tapasztalatok alapján jól leszabályozott, ezen változtatni nem szabad. A szerelőállomány tehermentesítését az üzemeltetést végző állomány körének bővítése, vagyis a **gépkocsivezetők bevonása eredményezheti**. A két kiemelt típus esetében a vizsgált időszakban a szükségszerű javítások szakterület szerinti megoszlását a **16. és 17. ábra** szemlélteti.



16. ábra, U4320 meghibásodások, PARETO diagram



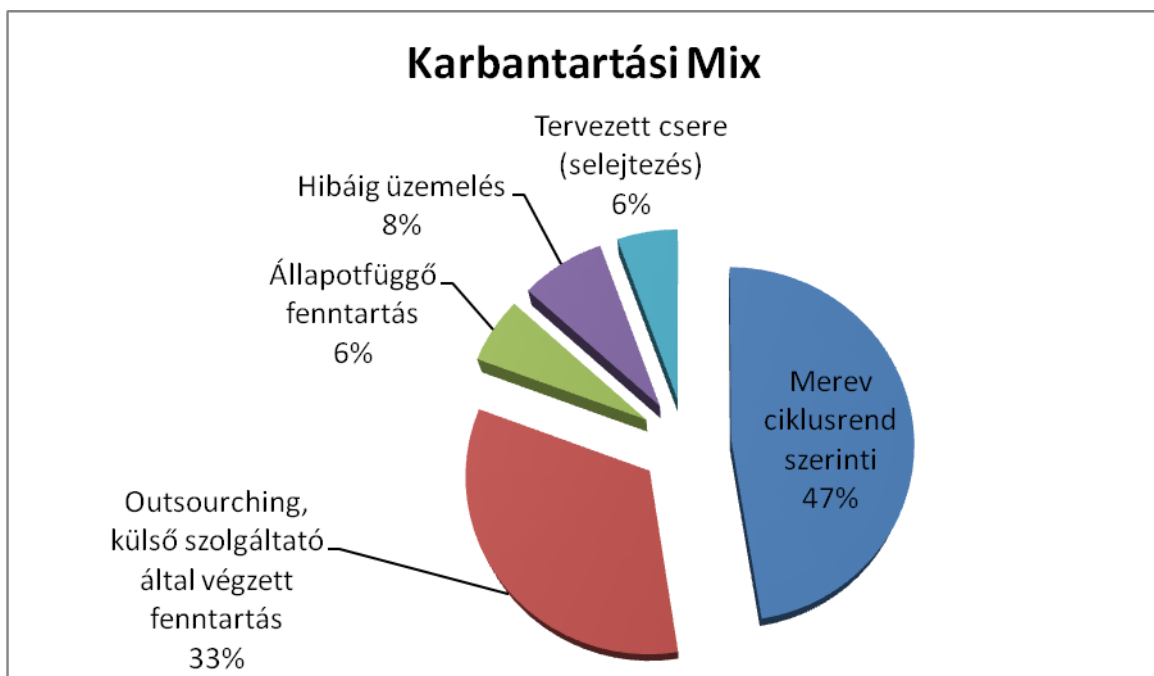
17. ábra, UAZ meghibásodások, PARETO diagram

Mindkét típus esetében a fékjavítás be szabályozása, az elektromos rendszerben jelentkező hibák elhárítása a leggyakoribb szerelői tevékenység. Fékjavításra,

beszabályozásra elsősorban a kerekeken tapasztalt eltérő fékhatás miatt kerül sor, az elektromos meghibásodások többsége a vezetékek, kötések oxidációjából adódó érintkezési problémára vezethető vissza. **Tekintettel a vizsgált típusok előrehaladott korára, a gyártásuk során alkalmazott egyszerű technológiára, ebből adódóan pedig az egyes gépelemek laza tűrésére (illesztésére), a kiemelt hibahelyekkel kapcsolatban megállapító, hogy:**

1. A laza tűrések következtében a teljes cserélhetőség elve alapján történhet a javítás, utólagos beszabályozás, vagy helyben gyártandó kompenzáló tagok beépítése nem szükséges.
2. A javítások, technikai kiszorgálások (**3. sz. melléklet**) végrehajtása során speciális célszerszámokra, diagnosztikai berendezésekre nincs szükség, a gépjárművek egyedi szerszámkészletéhez tartozó klasszikus kéziszerszámok elegendőek. Az U4320 **4.TK.**-hoz kapcsolódó, a fékrendszer meghibásodását jelző VK-503 típusú kapcsoló működésének ellenőrzése, illetve az UAZ 469B esetében a főfékhenger, valamint a munkahengerek szét és összeszerelés jelentheti a legbonyolultabb problémát. A vizsgált esetben a szükség szerinti javítások sikeres elvégzéséhez szükséges és elegendő szaktudás minimális mértékben haladja meg **a hivatásos gépjárművezetőtől elvárható szintet.**

A jelenlegi fenntartás elemeinek aránya látható a **18. ábrán.**

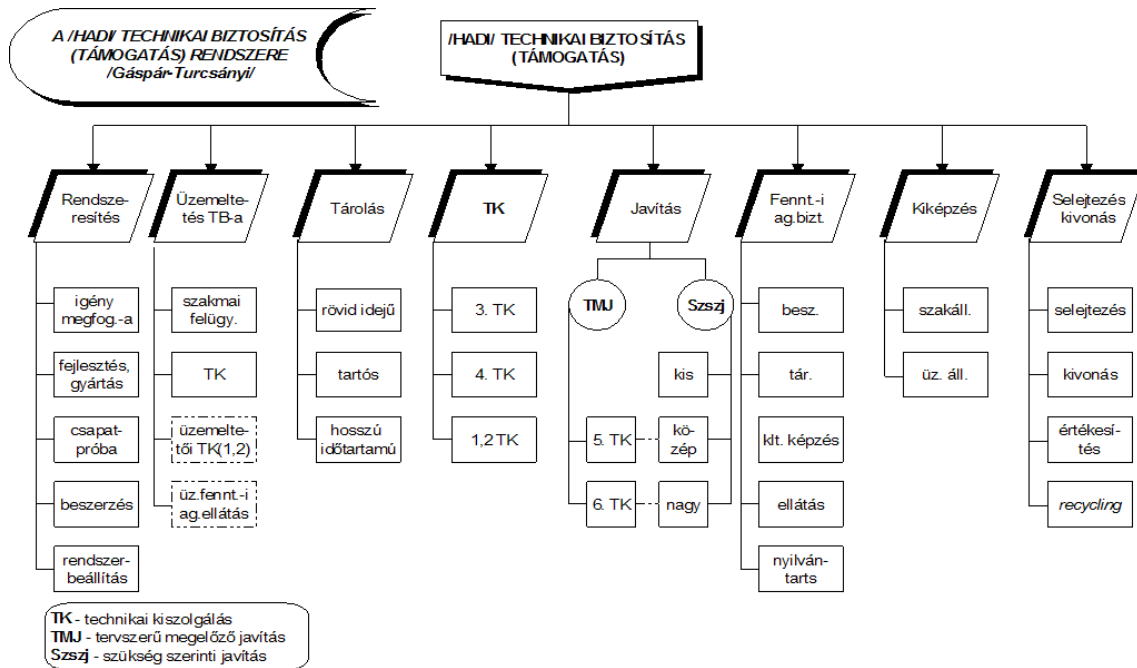


18. ábra, Az ezrednél jelenleg alkalmazott karbantartási rendszer

6.1. A jelenleg alkalmazott karbantartási rendszer elemeinek értékelése

1. A **MH** haditechnikai eszközeinek üzemfenntartását előíró, 6 fokozatú komplex kiszolgálási rendszer (**19. ábra**) bevezetésétől kezdve napjainkig a **ciklusrend szerinti fenntartáson** alapul (**48%**). Erre a tényre vezethető vissza a **TMK** jellegű stratégiák ismertetésénél felsorolt valamennyi jelentős hátránya is, úgymint:
 - A meghibásodás tényleges mértékének ismerete nélkül cserélik a ciklusrend szerint előírt alkatrészeket, részegységeket, amelyek becsült várható élettartama rövidebb, mint a következő javításig terjedő idő. Ez egyrészt alkatrészpazarláshoz, másrészt indokolatlan munkaóra felhasználáshoz vezet.
 - A jól összejáródott részegységek gyakori megbontását követően szinte lehetetlen az optimális meghúzási nyomaték, illesztési hézag vagy tömítésvastagság beállítása, ennek következtében az összeszerelést követően ismét gyakori meghibásodásokkal kell számolni.
2. Meghatározó mértékű a újonnan rendszerbe került hazai és nyugati gyártmányok **TK**-ban egyeduralkodó, **külső szolgáltató által végzett fenntartása (33%)**. Elsősorban jelentős költségvonzata és a végrehajtás ütemezhetőségének nehézkessége miatt részaránya csökkentendő.
3. **Az állapotfüggő fenntartás 6%-os** aránya gyakorlatilag a hatósági műszaki vizsgasor egyes elemeinek, elsősorban a fékpad, a kipufogógáz-analizátor és a rázópad esetenkénti használatát takarja. Diagnosztikai módszerek bevezetésével és széleskörű alkalmazásával lennének csökkenthetők a ciklusrenden alapuló fenntartás előzőekben ismertetett hátrányai. Robbanómotoros gépjárművek esetében a bonyolult részegységek időigényes megbontásának kiváltására kiemelt fontosságú az endoszkópia, a folyékony kenőanyaggal üzemelő részegységek mindenkori állapotának, valamint a bennük lezajló folyamatok tendenciájának, intenzitásának meghatározására pedig kiváló és megbízható módszer az olajdiagnosztika. Mobil és üzemszerűen változó fordulaton működő eszközökről lévén szó, a rezgésdiagnosztikai mérések **[36], [37]**, vagy a termovíziós vizsgálatok alkalmazási lehetősége viszonylag szűk, de használatukkal tapasztalt szakértő gyorsan juthat megbízható diagnózishoz
4. Az eszközök funkcióteljesítő képessége szempontjából jelentéktelen, illetve könnyen javítható vagy cserélhető alkatrészek fenntartására alkalmas eljárás a **8 százaléknyi hibáig üzemelés. A tervezett csere mértéke (6 százalék)** a mindenkori honvédelmi

költségvetés gépjárműbeszerzésre fordítható hányadának a függvénye, ezen a területen a közeljövőben jelentős változás nem várható.



19. ábra, A haditechnikai biztosítás strukturális felépítése [2]

Részkövetkeztetések

A NTZ szakszerelő szakasza végzi a régi beszerzésű, illetve a Magyarország NATO tagsága után beszerzett nyugati importból származó, valamint a gépjárműprogram keretében rendszerbe került „RÁBA H” típusú gépjárművek technikai kiszolgálását és szükség szerinti javítását, amennyiben a forgalmazó garanciális kötelezettsége már nem áll fenn, és rendelkeznek a megfelelő diagnosztikai eszközökkel, valamint csere-alkatrésszel. Szervizmunkaóráik túlnyomó részét a már a MN-ben is rendszerben lévő eszközök fenntartására fordítják. Darabszámuk és szervizigényük miatt ezek közül is kiemelkedő az UAZ és URAL gyártmányokra fordított munkaidő, különösen a TMK jellegű technikai kiszolgálások és az egyszerűbb javítások részaránya. A merev ciklusú karbantartási rendszer 3.2. fejezetben vázolt, megkérdőjelezhető hatékonyságának figyelembevételével a **jelenlegi fenntartási rendszer (18. ábra) módosítása látszik szükségesnek**. A ciklusrenden alapuló fenntartás ismert hátrányai, vagyis a műszaki szempontból szükségtelen és indokolatlan alkatrészcsere-ekkel járó szétszerelések költség és munkaidővonzata feltétlenül ezen stratégia részarányának csökkentését, ezzel párhuzamosan a megfelelő diagnosztikai eszközöknek a szerelőállomány rendelkezésére bocsátásával az állapotfüggő stratégia arányának növelését követeli meg.

7. AZ EZREDNÉL JELENLEG HASZNÁLATBAN LÉVŐ KARBANTARTÁSI RENDSZER PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA

7.1. Az általános eszközhatékonyság (Overall Equipment Effectiveness, OEE) szerepe a karbantartás hatékonyságának értékelésében

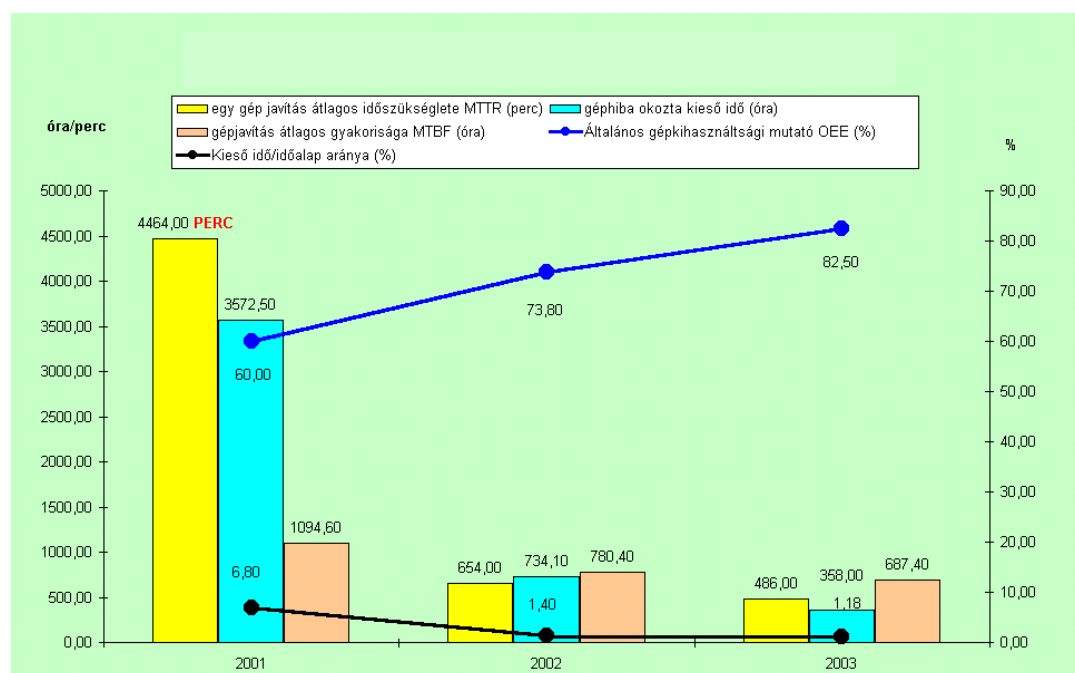
A karbantartás jelentős költségtényező. A szervezeteket a jelenlegi gazdasági helyzetben a rájuk nehezedő nyomás, a gyakran változó szabályozók és a műszaki fejlesztés követelményei arra kényszerítik, hogy gondos tervezéssel és ésszerűsítéssel csökkentsék ezt a költséghányadot, de úgy, hogy a karbantartás továbbra is betöltse feladatát, azaz: biztosítsa a berendezések használhatóságát és megőrizze funkciótejesítő képességüket. Ebben a vonatkozásban **rendkívüli jelentősége van az áttekinthető információszerzésnek**. A hibák és hiányosságok felismeréséhez, valamint a karbantartási intézkedések értékeléséhez és célzott megváltoztatásához arra van szükség, hogy a karbantartás területéről rendelkezésre álljanak módszeresen gyűjtött és feltárt információk. A jól szervezett információs rendszeren alapszik a gép- és berendezés-kiesések (meghibásodások) valószínűségének becslése és a megelőzésükhöz szükséges intézkedések megtervezése is, a meghibásodások elemzésével együtt.

A karbantartást segítő információáramlás fő célkitűzései elsősorban az alábbiak:

- Gépek és berendezések meghibásodás szempontjából kritikus részeinek, működési gyengéinek felderítése;
- A karbantartási eszközök működőképességének fenntartására fordított idő meghatározása;
- A személyzet munkaóráinak ellenőrzése;
- Az okszerű költségelszámolás megalapozása;
- Karbantartási tételek (anyagok) meghatározása a beruházási költségelszámításhoz.

Az elemzési eredmények ezen túlmenően megkönnyítik az írásbeli karbantartási utasítások elkészítését, valamint a szükségesnek mutató műszaki változások indoklását. Végül a több éven át rendszeresen végzett elemzés értékes tanulságokkal szolgálhat a gyártók részére, ami a korszerű nyugati hadseregekben egyre gyakoribb gyártóművi, karbantartói tevékenység hatásfokát is nagymértékben növeli. Az ellenőrzéshez és elemzéshez szükséges adatgyűjtésre fordított személyenkénti és napi munkaidő-kiesés az egyik vezető TPM szakértő cég, az AASTADIUM Kft. eddigi tapasztalatai alapján megtérül [23]:

1. Egy külföldi tulajdonban lévő gyógyszergyár egy csomagolósorán a féléves pilot projekt alatt 6 százalékkal nőtt az OEE. A továbbiakban újabb három sorra terjesztették ki a rendszer bevezetését. Három hónap elteltével az OEE 8 százalékot nőtt, a selejt miatti kiesés pedig százmillió Ft körüli összeggel csökkent.
2. Egy, az adott termékkategoriában világpiac vezető gépipari cégnél az OEE 60 százalék alatti volt. A hároméves projekt végére elérte a 82,5 százalékot. A növekedés fő forrása a géphiba miatti kieső idő csökkenése volt 3572-ről 358 órára. (Lsd. az Ügyfélől származó **20. ábrát**) A sikerek elérése után a tulajdonos igen jelentős beruházást hajtott végre gépben és számos új terméket adott a cégnek.



20. ábra, OEE növekedés mértéke

3. Egy, az adott termékkategoriában szintén világpiac vezető gépipari cégnél a havi kb. 3500 óra géphiba miatt kieső idő egy év (!) alatt kb. 550 órára csökkent. A 14 000 Ft/órás hozzáadott érték idővel számolva ez havi negyvenmilliósi többletnyereséget jelentett. Az eredetileg elsorvasztásra – bezárásra ítélt cég vezetője nem sokkal később már azzal a nehézséggel állt szemben, hogy az új gépeket és technológiákat hova telepítse. A helyzet fokozódása végül azt hozta, hogy a cég jelentős területet vásárolt és nemzetközi mércével mérve is kivételes, új gyárat építhetett.
4. Egy nagyon jól ismert német eredetű óriás gépipari cég a fentiekhez hasonló eredményeket ért el. A projekt vezetőjét a teljes cég összes gyárára vonatkozóan

nevezték ki módszertani vezetőnek. Ma az anyavállalat német és a többi gyár vezetői az ő szavát isszák: hogyan is érték el ezt a sikert a magyarok?

5. Egy speciális üvegeket gyártó multinacionális cég hazai gyára évek óta nem tudta hozni az OEE, a minőségi és a szállítási pontossági elvárásokat. A projekt második évében végre teljesítették, majd jelentősen túlteljesítették ezeket. Mára a cégcsoport legjobb mutatóival ők rendelkeznek.
6. Egy autóiipari beszállító kulcsfontosságú gépsorán állandó kapacitáshiánnyal küzdöttek. A kiesések fő forrását jelentő mikroleállásokat öt hónap alatt sikerült 64 százalékkal csökkenteni. A projektet kiterjesztették és hasonló eredményeket értek el más területeken is.
7. Egy műanyagipari cégnél az OEE 20 százaléknál nagyobb mértékű növekedésének a fő forrása az átállási idő „lefelezése” és a géphiba miatti, valamint a karbantartásra fordított idő jelentős csökkentése volt.
8. Egy élelmiszeripari cégnél a töltött termék kihabzása miatt kénytelenek voltak a termelési sebességet 20 százalékkal csökkenteni. A projekt során e veszteséget felszámolták és ezen kívül az OEE további forrásokból származóan újabb kb. 20 százalékkal nőtt.
9. Egy gépipari nagyvállalatnál sejthető volt, hogy valamelyik – vagy magyar, vagy más országbeli - gyártó kapacitást bezárják. A projekt előtti időkben a hazai vállalat volt a bezárás fő esélyese, hiszen a cégcsoporton belüli auditoknál rendre a sereghajtó szerepet érdemelte ki. Ma a cég összes vállalata közül ők a példakép, a legjobb mutatókat ők produkálják. A változáshoz két év (és sok munka) kellett. Nem kis részben e közös projekt eredményeinek köszönhetően, most az egyik nyugati testvérvállalatnál csomagolnak és a hazai gyár jelenleg az új gépeknek és technológiáknak készíti elő a helyet.
10. Egy csomagolóanyag-ipari cég egy multinacionális élelmiszeripari óriás harmadik kategóriájú beszállítója volt. Ez azt jelenti, hogy a vevő a leépítendő partner kategóriába sorolta őket. Másfél évvel a projekt kezdete után első kategóriás – azaz stratégiai partner – minősítésűvé lépett elő a vállalat, hosszútávú jövőjét biztosítva.

A fenti példák majd mindegyikében szereplő „OEE” (Overall Equipment Effectiveness, azaz általános eszközhatékonyság) a TPM negyedik alappillérenek, a hatékonyság monitorozásnak a legelterjedtebb eszköze.

Tartalmát tekintve **OEE** = eszköz rendelkezésre állás x hatékonyság x minőségi mutató.

7.2. A mutatószám-rendszer elemei és jelentőségük

Az üzemelési események elemzéséhez, az alkalmazott karbantartási stratégia alkalmazásához, a gazdasági összefüggések feltárásához és vizsgálatához elengedhetetlen a mutatószámok használata. Az üzemgazdasági mutatószámok viszonyszámok és abszolút számok egyaránt lehetnek, amelyek különböző események összefüggéseiről adnak felvilágosítást. Tárgyilagos értékítéléshez a mutatószámok összefüggő rendszere szükséges **(10. táblázat)**. A rendszert úgy kell felépíteni, hogy az elemek számszerűsítése az üzemelési cselekmények, a karbantartás eseményeinek tükörképét adja, vagy a berendezés működésével kapcsolatos események közvetlen jellemzőit fejezze ki.

A teljes élettartamra kiterjedő vizsgálat során a rendszerben különböző input és output információ-tömegek hatnak, ezek a berendezések előállítójától, a karbantartó üzemtől és a berendezés üzemeltetőjétől származnak. A berendezéseket gyártó cég meghatározza a gyártmány paramétereit, és ezek összességét az eladási árral jellemzi. A berendezést üzemeltető folyamatos karbantartással igyekszik a berendezés minőségét szinten tartani, ezzel közvetlen módon hosszabbítja meg a rendszer használati idejét. A befektetés ellenértékéként a funkció-ellátási képesség jelenik meg, amely **fajlagos értékkel, a hadrafoghatósággal határozható meg**.

Rendszerelemzési szempontból a berendezések beszerzési vagy újrabeszerzési költségeit és a használati időt lehet szembeállítani. Mutatószámrendszerrel kimutatható a karbantartási ráfordítás, vagyis a fajlagos karbantartási és javítási költség, ami a ráfordítások értékelését és az üzemeltetés gazdaságosságának megítélését segíti elő. Az árváltozások hatásától függetlenített karbantartási költségek és az üzemeltetésre használható tiszta idő adják a karbantartás gazdaságosságát.

A karbantartási műveletek irányításában és az ellenőrzésben használt mutatószámrendszer [38] a menedzsment részére információkat szolgáltat az „üzemképesség fenntartására a legkisebb költségek mellett”. Megjegyzendő, hogy a mutatószámrendszer nem helyettesíti a szokványos, és törvényben szabályozott nyilvántartási és könyvelési módszereket.

A **10. táblázatban** bemutatok egy lehetséges mutatószám-rendszert a **fenntartási rendszerek**, mint komplex rendszerek összemérésére, értékelésére, valamint az optimális fenntartási keret és költségprogram kialakításához [10].

10. táblázat, Leggyakrabban használt mutatószámok

Sor-szám	A csoport és a paraméter megnevezése	Értelmezés	Származtatható paraméterek
1. CÉLOK			
1.1.	Állásidőmentesség Fajlagos állásidő	$T_A = \frac{t_{kn}}{I_m} \cdot 100 [\%]$ <p>t_{kn} - nem tervezett karbantartás miatti állásidő [h/év] I_m - munkarend szerinti időalap [h/év]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gépre, gépcsoportra, szervezeti egységre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre)
1.2.	Hibamentesség Fajlagos hibaszám	$n = \frac{n_{\delta}}{N} \left[\frac{1}{\text{év}} \right]$ <p>n_{δ} - összes hibaszám N - működő gépek száma [db]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gépcsoportokra, szervezeti egységekre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre) - kiemelt fontosságú (pl. sorozat-)hibákra
2. BEMENETEK			
2.1.	Munkaerő Karbantartó létszám arány	$e_h = \frac{b_k}{b_{\delta}} \cdot 100 [\%]$ <p>b_k - karbantartó létszám [fő] b_{δ} - összes foglalkoztatott [fő]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gépcsoportra, szervezeti egységre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre) - terv- vagy tényadatokkal
2.2.	Anyag- és alkatrész-felhasználás Fajlagos anyag- és alkatrészfelhasználás	$a_a = \frac{a}{k_{\delta}} \cdot 100 [\%]$ <p>a - anyag-, alkatrész felhasználás [eFt/év] k_{δ} - összes karbantartási költség [eFt/év]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - anyag- és/vagy alkatrész-felhasználás - gépre, gépsorra, gépcsoportra, szervezeti egységre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre) - terv- vagy tényadatokkal
2.3.	Karbantartási eszközök Karbantartás tárgyi eszközeinek színvonala	$é_{cs} = \frac{é_{csk}}{é_{cs\delta}} \cdot 100 [\%]$ <p>$é_{csk}$ - karbantartás tárgyi eszközei értékcsökkenési leírása [eFt/év] $é_{cs\delta}$ - összes tárgyi eszköz értékcsökkenési leírása [eFt/év]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - szervezeti egységre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre) - terv- vagy tényadatokkal
2.4.	Költségvetés Karbantartási ráfordítások aránya	$e_k = \frac{k_{\delta}}{B_{\delta}} \cdot 100 [\%]$ <p>k_{δ} - összes karbantartási költség [eFt/év]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - gépre, gépsorra, gépcsoportra, szervezeti egységre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre)

		B_{δ} - tárgyi eszközök bruttó értéke [eFt/év]	- terv- vagy tényadatokkal
2.5.	Igényelt szolgáltatások Igényelt külső szolgáltatás költségaránya	$e_{sz} = \frac{k_{szk}}{k_{\delta}} \cdot 100 \%$ k_{szk} - igényelt külső szolgáltatás költsége [eFt/év] k_{δ} - összes karbantartási költség [eFt/év]	- gépre, gépsorra, gépcsoporra, szervezeti egységre, a cég egészére - meghatározott időszakra (pl. egy évre) - terv- vagy tényadatokkal

Sor-szám	A csoport és a paraméter megnevezése	Értelmezés	Származtatható paraméterek
3. FOLYAMATOK			
3.1.	Rugalmasság Fajlagos átállási idő	$r = \frac{T_v}{T_k} \cdot 100 \%$ T_v - új karbantartási feladatra történő átállás ideje [h] T_k - új karbantartási feladat összes ideje [h]	- karbantartási intézkedésekre - gépre, gépcsoporra, szervezeti egységre, a cég egészére - terv- vagy tényadatokkal
3.2.	Tervszerűség Tervezett karbantartási idő aránya	$t = \frac{t_t}{t_{\delta}} \cdot 100 \%$ t_t - tervezett karbantartási idő [h/év] t_{δ} - összes karbantartási idő [h/év]	- karbantartási intézkedésekre és/vagy gépre, gépcsoporra, szervezeti egységre, a cég egészére - terv- vagy tényadatokkal
3.3.	Költségoptimum Karbantartás költséghatékonysága	$k_o = \frac{k_{\delta}}{k_{\delta} + v_A} \cdot 100 \%$ $k_{\delta} = k_{j\delta} + k_{p\delta}$ - összes karbantartási költség [eFt/év] v_A - karbantartás miatti állásidő-vesztés [eFt/év]	- gépcsoporra, szervezeti egységre, a cég egészére - terv- vagy tényadatokkal
3.5.	Irányítás Szabályozott folyamatok aránya	$i = \frac{i_{sz}}{i_{\delta}} \cdot 100 \%$ i_{sz} - szabályozott folyamatok száma [db] i_{δ} - összes folyamatok száma [db]	- szervezeti egységre, a cég egészére - karbantartási intézkedésekre - részfolyamatokra (pl., végrehajtás, ellenőrzés,.)

4. KIMENETEK			
4.1.	Funkcióképes eszközök Átlagos működési idő	$t_{\ddot{u}} = \frac{t_{\ddot{u}\delta}}{n_{\delta}} \%$ $t_{\ddot{u}\delta}$ - összes üzemidő [h/év] n_{δ} - összes hibaszám [1/év]	- gépre, gépcsoporra, szervezeti egységre, a cég egészére - tényadatokkal

4.2.	Karbantartási feladatok <i>Feladatok időaránya</i>	$t_k = \frac{t_f}{t_{\delta}} \cdot 100 \text{ ‰}$ t_f - karbantartási feladat ideje [h/év] t_{δ} - összes karbantartási idő [h/év]	<ul style="list-style-type: none"> - feladatonként (intézkedésenként): ápolás-gondozás, ellenőrzés, javítás, stb. - gépcsoportra, szervezeti egységre, a cég egészére - terv- és tényadatokkal
4.3.	Karbantartás-fejlesztés Hibaelemzés színvonal	$n_k = \frac{n_{ok}}{n_{\delta}} \cdot 100 \text{ ‰}$ n_{ok} - feltárt hibaokok száma [1/év] n_{δ} - összes hibaszám [1/év]	<ul style="list-style-type: none"> - gépcsoportra, szervezeti egységre, a cég egészére - terv- és tényadatok
4.4.	Karbantartási szolgáltatás Nyújtott szolgáltatások mértéke	$k_{sz} = \frac{k_{szb}}{k_{\delta}} \cdot 100 \text{ ‰}$ $t_{sz} = \frac{t_{szb}}{t_{\delta}} \cdot 100 \text{ ‰}$ k_{szb} - nyújtott szolgáltatás bevétele [eFt/év] k_{δ} - összes karbantartási költség [eFt/év] t_{szb} - nyújtott szolgáltatás munkaideje [h/év] t_{δ} - összes karbantartási idő [h/év]	<ul style="list-style-type: none"> - a karbantartás egészére - értékben vagy munkaidőben
4.5.	Karbantartási rendszer hatékonysága Készenléti tényező	$h = \frac{t_{\ddot{u}\ddot{o}}}{t_{\ddot{u}\ddot{o}} + t_{kn}} \cdot 100 \text{ ‰}$ $t_{\ddot{u}\ddot{o}}$ - összes üzemidő [h/év] t_{kn} - összes nem tervezett karbantartás miatti állásidő idő [h/év]	<ul style="list-style-type: none"> - szervezeti egységre, a cég egészére - terv- vagy tényadatokkal

A következőkben a 10. táblázatba foglalt mutatószám-eszközöket alkalmazom a NTZ gépjármű-technikai eszközállományára vetítve. A karbantartásfejlesztés egyik kiemelt célkitűzése a **fajlagos állásidő** ($T_{\dot{A}}$) csökkentése. Értékének meghatározása jelen esetben a műhelynaplóból származó karbantartási adatok (t_{kn}) és munkarendként (I_m) az évi 7500 km átlagfutás figyelembevételével történt, az eszközpark egészre vonatkozóan. Lehetséges értékei 0 és 100 között lehetnek.

$$T_{\dot{A}} = 6,02 \text{ ‰}.$$

Az öt százalék körüli érték önmagában igen jó eredmény, tényleges jelentőségét azonban a **fajlagos hibaszámmal** (n) együtt vizsgálva nyeri el. Esetünkben a 2009. évben

regisztrált valamennyi hiba (n_0) és az év során működő eszközök darabszámának (N) hányadosa

$$n = 0,29 \text{ 1/év.}$$

Összegezve, az éves tervezett igénybevétel 6,02 százalékát befolyásolta valamilyen nem tervezett karbantartás oly módon, hogy ez a járművek közel egyharmadát érintette. Utóbbi szintén megnyugtató eredmény, tekintettel a 3. táblázat 1/a és 1/b pontjára, miszerint a járműpark kb. 50 százalékát már a MN-ben rendszeresített, harminc-negyven éves járművek teszik ki, évi 5-800 km futástejesítménnyel.

A bemenő adatok sorát a tényleges végrehajtó állomány vizsgálatával kezdem. A **karbantartói létszámarány** elnevezésű mutató az ezred alaprendeltetéséhez, és a nagyszámú technikai eszközhöz képest szerénynek mondható:

$$e_h = 5,1 \text{ \%}.$$

A következő lényeges bemeneti információ a **fajlagos anyag és alkatrészfelhasználás** a karbantartás összköltségéhez viszonyítva. Bár maga a mutatószám így sem magas, de korrekt értelmezéséhez további két tényezőt szükséges figyelembevenni:

- Különféle adminisztratív akadályok következtében csak némi késéssel, 2009-ben jutottak hozzá és tudtak gazdálkodni az előző évi Éves Beszerzési Terv (ÉBT) keretösszegével, így egy írásos esztendő után gyakorlatilag kétszeres ellátmány állt rendelkezésükre.
- Miután a karbantartó személyzet hivatásos és szerződéses állományú tagokból áll, a szakfeladatok ellátására fordított idő egzakt módon nem meghatározható, ezért a „karbantartás összköltsége” tétel illetményüket nem tartalmazza. Mindezek figyelembevételével:

$$a_a = 14,92 \text{ \%}.$$

A **karbantartás tárgyi eszközeinek színvonalát** azok értékcsökkenési leírásának arányításával tudjuk behatárolni, esetünkben ez az eszközök élemedett korára tekintettel elég lehangoló:

$$é_{cs} = 5 \text{ \%}.$$

A **karbantartási ráfordítási arány** a fenntartandó eszközök bruttó értékéhez viszonyítja a karbantartási költségeket. Az alábbi érték szerint nagyértékű technikát működtetnek minimális ráfordítással:

$$e_k = 0,55 \%$$

A szakszerelő szakasz önálló tevékenységének egyik fokmérője az **igényelt külső szolgáltatások költségaránya**. Ezt az arányt növeli az új eszközök garanciaidő alatti - külső szolgáltató által végzett,- technikai kiszolgálása, valamint a későbbiekben minden olyan eszköz működésének technikai biztosítása, melynek fenntartását nem illesztették a máig érvényben lévő komplex rendszerhez:

$$e_{sz} = 67,63 \%$$

A **fajlagos átállási idővel** jellemzett rugalmassági mutatót a várakozásoknak megfelelően sikerült alacsony értéken tartani, mely a rutinfeladatok jelentős részaránya mellett az összeszokott szakembergárda tapasztalatának köszönhető:

$$r = 3,34 \%$$

A TMK jellegű karbantartási stratégia velejárója a nagyfokú **tervezhetőség**, ezen azonban ronthat a nagyszámú életciklusa utolsó harmadában lévő eszköz jelenléte:

$$t = 66,67 \%$$

A **szabályozott feladatok** arányának meghatározását a részfeladatok végrehajtására vonatkoztattam. Az elvileg lehetséges felső határértékhez viszonyított eltérés a váratlan meghibásodások jellegében, azon belül pedig a szekunder hibák gyakori interferenciájában keresendő:

$$i = 54,55 \%$$

A mérhető kimeneti értékek közül a funkciójuk ellátására képes eszközök száma, pontosabban az **átlagos működési idő** mérvadó. Ezt a mutatót is az eszközpark egészére vonatkoztatva határoztam meg:

$$t_{ii} = 125 \text{ óra.}$$

A karbantartási rendszer hatékonyságát a **készenléti tényező** értékével tudjuk számszerűsíteni. Jelen esetben az általános elvárásokat jócskán meghaladó eredményre jutottam:

$$h = 96,1 \%$$

Részkövetkeztetések

A szerelőszakasz létszáma állománytábla szerint feltöltött, a számbavett mutatószámok alapján a rájuk háruló feladatokat jó szinten, ugyanakkor alacsony ráfordítások mellett végzik el. Az egyetlen kirívó érték az igényelt külső szolgáltatások költségaránya ($e_k = 67,63\%$), ennek esetleges csökkentése azonban nyilván nem az ő kompetenciájuk. Mivel külső szolgáltató igénybevételére elsősorban a következő, 5.3. fejezetben taglalt „**RÁBA H**” sorozatú járművek fenntartása kapcsán kerül sor, az erre vonatkozó javaslatomat a fejezet végén teszem meg. Az egyes mutatószámokkal kapcsolatban általánosságban még megjegyzendő, hogy a hosszútávú, korrekt összehasonlítás érdekében algoritmusukon csak igen indokolt esetben célszerű változtatni.

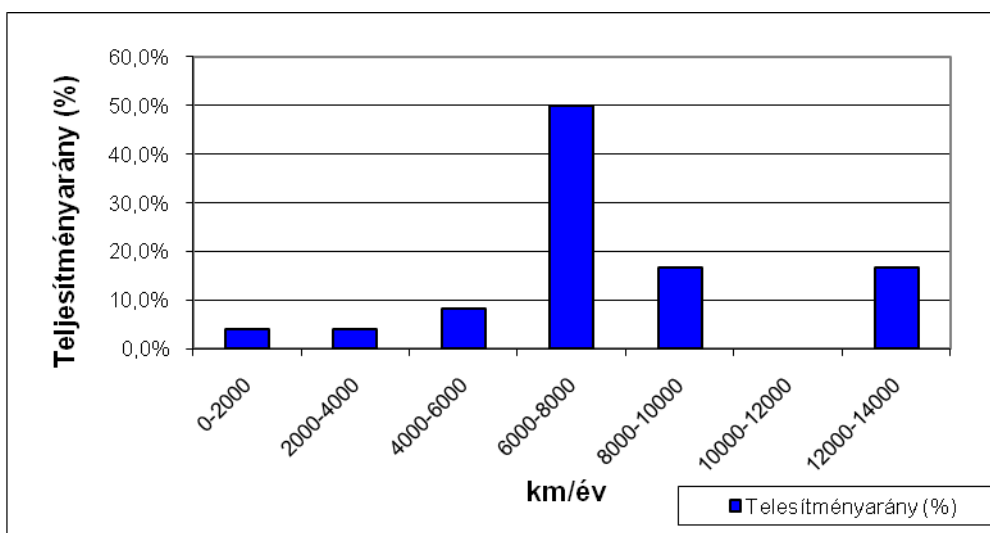
7.3. A „Rába H” sorozatú gépjárművek fenntartása

A H sorozatú tkg.-k az ezred járműállományának 28 százalékát tették ki a vizsgált időszakban. A garanciális időtartamon belüli, de túlnyomórészt az azon túli esedékes technikai kiszolgálatokat, illetve szükség szerinti javításokat a RÁBA Jármű Kft. szerződött szervizében végzik, ami szerencsés módon mindössze néhány száz méterre található az ezred elhelyezési körletétől. Bár a szerviz a RÁBA mellett DAF márkaszervízként is üzemel, speciális diagnosztikai műszerrel nem rendelkeznek. BOSCH, WÜRTH és TEXA gyártmányú műszerek tesztelése után az utóbbi, Axone 2000 típusú márkafüggetlen eszköz beszerzése mellett döntöttek, amely tapasztalataik szerint a megfelelő kábelkészletekkel minden igényüket kielégíti, mivel alkalmas személy- és tehergépkocsik, autóbuszok, pótkocsik soros oldali vizsgálatára. Lehetőséget biztosít az elektronikus egységek konfigurálására, elektronikus és mechanikus beállításra, üzemi paraméterek kiolvasására, stb. A cég több évtizedes tapasztalattal rendelkezik autóbuszok és tehergépkocsik üzemfenntartás területén. Ezidő alatt természetesen sikerült kialakítaniuk a szükséges infrastruktúrát is. Kapacitásuk 80 százalékát a Kapos Volán különböző típusú autóbuszainak fenntartása teszi ki, a maradék 20 százalékban foglalkoznak a már említett márkákkal, illetve egyéb külső megrendelők eszközeivel. Az Ezred állományába tartozó RÁBA-H sorozatú járművek évi átlagos futásteljesítménye a következőképpen alakult (**11. sz. táblázat**).

A futásteljesítmények szórásának meghatározása során a Yule-féle osztásköz meghatározást [32] alkalmaztam. A vizsgált típusok éves futásteljesítményének hisztogramjait a **21., 22. és a 23. ábrák** tartalmazzák.

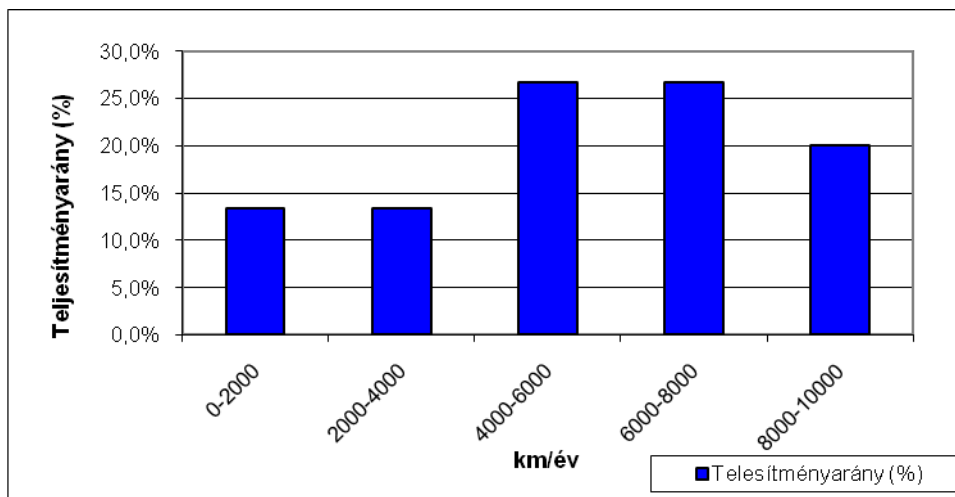
11. táblázat, RÁBA -H sorozatú TGK - k igénybevétele

Típus	Bekerülési időpontok	Tervezett ¹ átlagos évi futás (km)	Tényleges átlagos évi futás (km)	Szórás
Rába H-14	2004.10.11	8000	7032	2963
	2005.05.09.			
	2009.05.30.			
Rába H-18	2005.05.09	8000	5811	2801
	2005.11.18			
	2006.09.29.			
	2007.07.26			
Rába H-25	2006.11.28	5000	4227	3615
	2007.11.21		önrakodó darus: 6190	
	2008.02.19.		vízszállító: 1162	



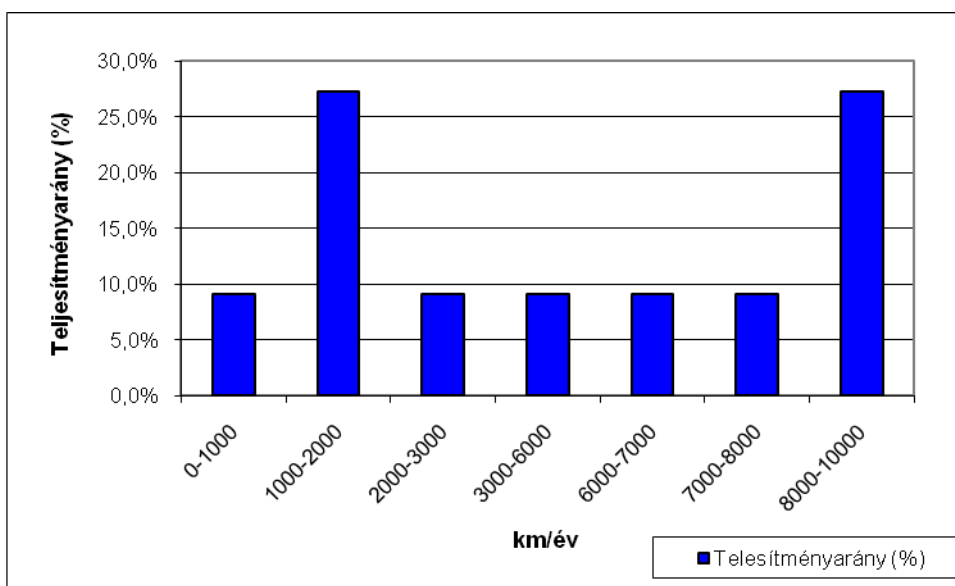
21. ábra, Futás - teljesítmény megoszlás teljesített km szerint (Rába H-14)

¹ A pályázati kiírásban a megrendelő által meghatározott érték



22. ábra, Futás - teljesítmény megoszlás teljesített km szerint (Rába H-18)

A típuscsaládon belül legnagyobb számban megtalálható Rába H-14-esek esetében tapasztalható a legkisebb szórásérték. Részben ennek a ténynek tudható be, hogy a hisztogram burkológörbéjeként egy aszimmetrikus nyújtott Gauss- görbe alkalmazható, az eszközök 50 százaléka a tervezett normát teljesítette. Az előzőhöz képest kisebb darabszámú H-18- asok esetében a megnövekedett szórás következtében a normál-eloszlás görbéje jelentősen lelapult, nem jelenik meg az átlag körüli ingadozás, ez pedig a szokványostól eltérő igénybevétel-szervezési módra enged következtetni.



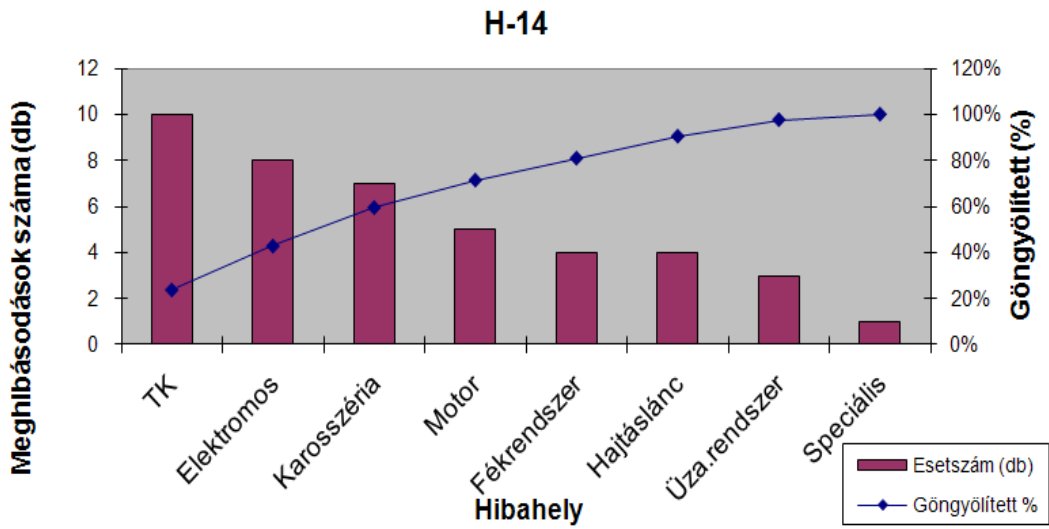
23. ábra, Futás - teljesítmény megoszlás teljesített km szerint (Rába H-25)

Figyelemreméltó, hogy míg az önrakodó daruval szerelt Rába H-25 típus átlagfutása több, mint húsz százalékkal haladja meg a tervezett értéket, a vízszállító felépítménnyel rendelkezők a tervezettnek alig több mint húsz százalékát teljesítik. Ennek a kettősségnek a

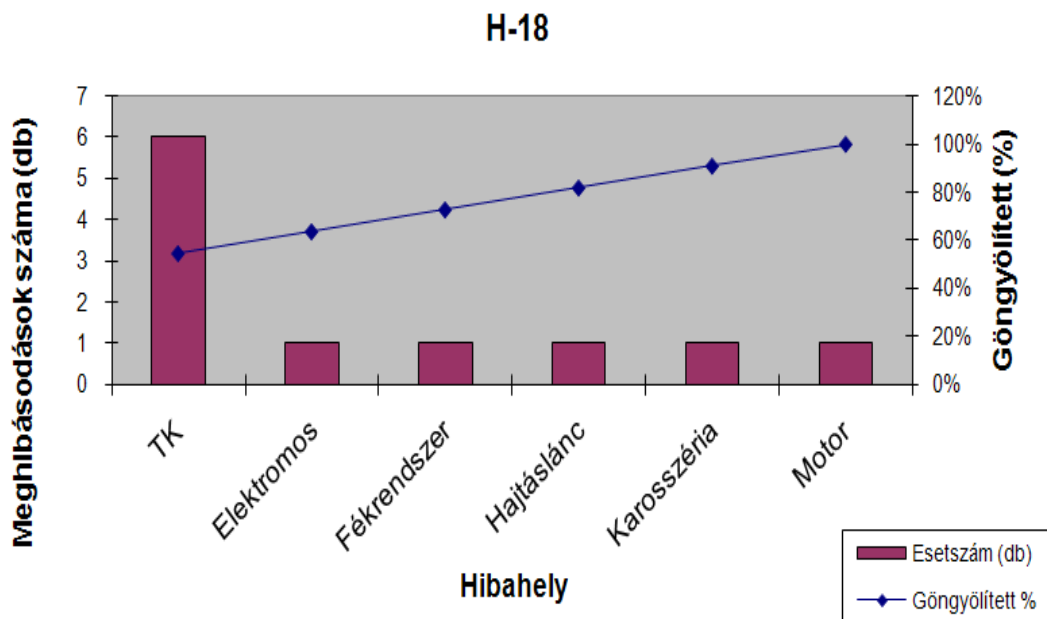
nyomai fedezhetők fel a hisztogram jellegében is, jelen esetben semmiféle szokványos burkológörbe nem alkalmazható. A magyarázat ezzel együtt kézenfekvő, az egyre növekvő számú egységkonténer mozgatása az előbbi típussal a legegyszerűbb, a vízszállítókra viszont elsősorban gyakorlatok alkalmával van szükség. A hisztogram képére természetesen hatással lehet az a tény is, hogy az ezred gépjárműállományának ez a legkisebb darabszámú típuscsoportja, így viszonylag kis eltérések is jelentősen befolyásolják a megoszlás képét. A minta darabszámát ennek ellenére nem állt módomban növelni, hiszen az ezred állománytáblájában szereplő darabszámokat egyértelműen az ezred alaprendeltetésében foglaltak határozzák meg. Az eltelt idő rövidegsége miatt nem látható, hogy ezek az eltérések milyen mértékben befolyásolják az egyes eszközök tervezett élettartamát (20 év), de a futásteljesítmények eloszlásából arra lehet következtetni, hogy az eszközpark egészére kialakítható egy egységes, jól tervezhető fenntartási stratégia.

7.4. A szerződött szerviz által végzett technikai kiszorgálások a RÁBA típusú járműveken

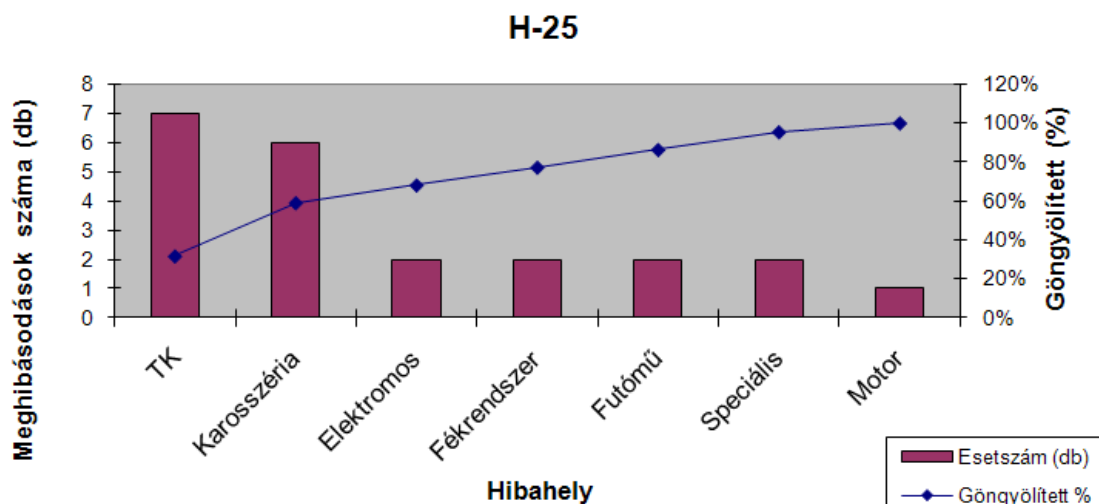
A technikai szolgálat által készített megrendelők alapján a meghibásodásokat nyolc csoportra osztottam és ezek előfordulási gyakoriságát vizsgáltam típusonként, majd összesítve (24., 25., 26. és 27. ábra).



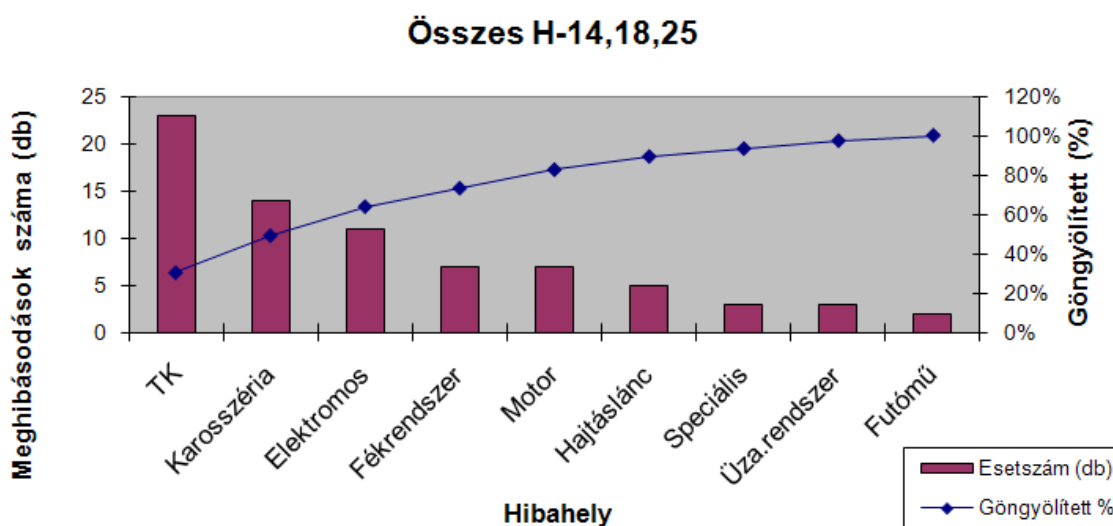
24. ábra, H-14 Technikai kiszolgálások, hibahely szerint



25. ábra, H-18 Technikai kiszolgálások, hibahely szerint



26. ábra, H-25 Technikai kiszorgálások, hibahely szerint



27. ábra, H-14, 18 és 25 Technikai kiszorgálások, hibahely szerint

A leggyakoribb szerviztevékenység mind a négy vizsgált esetben az esedékes technikai kiszorgálás, szemle, átvizsgálás volt. A vizsgált időszakban a **szakszervizbe utalások 31 százaléka garanciális időtartamon belüli járműveket érintett**. A viszonylag gyakori karosszéria javítások az esetenként forszírozott igénybevétel következményeként tudható be.

Ugyancsak teljes mértékben elfogadható a hasonló hibahelyek ismétlődése, annál is inkább, mivel egyrészt típuscsaládról van szó, ráadásul mindhárom vizsgált típust M A N gyártmányú D0836 LFG01 E3 típusú, négyütemű soros, álló hathengeres folyadékűtésű, közvetlen befecskendezésű, turbófeltöltésű dízel motorral szerelték. Fenti motorok névleges teljesítménye 206 KW (281 LE) 2400 1/min. fordulatszámra. Szintén megegyezik a három

alaptípusnál alkalmazott elektronikus vezérlés (EDC MS6.4), a hajtáslánc elemei (Tengelykapcsoló: ZF-Fichtel & Sachs, MFZ 395; Sebességváltó: ZF 9S 109BG; Mellékhajtóművek: ZF-NH1/b, NH-4/b, N109/10/b, NMV130; Osztómű: ZF-Steyer, VG 1200), illetve az ENSZ_EGB 13.09 előírásoknak megfelelő fékrendszer és a CSEPEL 500.72-3520 típusú kormánymű. [39].

Említést érdemlő eltérések a tengelyek számában, a megengedhető tengelyterhelésben, valamint a RÁBA-MAN felépítmény felszerelési irányelveknek megfelelően rögzített felépítmények befoglaló méreteiben található.

A karbantartás, pontosabban a hibadetektálás szempontjából kiemelkedő jelentőségű fejlesztésként értékelhető, hogy a biztonsági szempontból meghatározó részegységek, fékrendszer, motor, ABS, diagnosztikai csatlakozói könnyen hozzáférhető helyen biztosítják a működési paraméterek, illetve a hibakódok kiolvasását. Sajnálatos, hogy az ezred szakszerelő állománya nem rendelkezik a hibadetektálást támogató, egyébként mindössze néhány százezer forint értékű diagnosztikai műszerrel.

7.5. A RÁBA H sorozatú tgg.- k technikai biztosításának költségvonzata

Miként a 2.3. fejezetben már említettem, a javítóanyag, alkatrész-költség, valamint külső szakszervizek számláinak kiegyenlítése 60 százalékban központi költségvetésből történik. A folyamat gyakorlati menete a következő: **a MH Logisztikai Ellátó központ (LEK) közli** az ezred technikai szolgálatával az adott időszakra rendelkezésére álló keretösszeg nagyságát, ők pedig egy általuk felállított fontossági sorrend alapján utalják az eszközöket szükség szerinti javításra, vagy az esedékes **TK** elvégzésére. A másik lehetséges módszer: a jóváhagyott és folyósított Éves Beszerzési Tervben (**ÉBT**) foglaltaknak megfelelően saját hatáskörben döntenek a 40 százaléknyi szükséges **TB-** i beavatkozás elvégzéséről, vagy elvégeztetéséről.

A 2009-es naptári év során a **LEK** az alábbi összegű számlákat egyenlítette ki az ezred állományába tartozó **Rába-H** sorozatú járművek garanciális illetve szükség szerinti javításának ellenértékeként: lásd **(12. táblázat)**.

12. táblázat, LEK által központilag finanszírozott javítások

Jármű típusa	Netto számlaösszeg (eFt)	Lezárt javítások (db)	Fajlagos ktg. (eFT)	Rendszerbentartási időre tervezett karbantartási ktg./jármű (mFt)
H-14	3977	30	133	2,7
H-18	4286	12	207	2
H-25	733	10	72	1,8
Σ	8996	52	-	-

Összehasonlításképpen, a Rába Jármű Kft. által készített és többszöri (2008; 2009.04.30; 2009.07.30.), Hadsereg szintű adatszolgáltatás eredményeire támaszkodó kimutatás a következő értékeket mutatja: lásd (**13. táblázat**).

A táblázatban szereplő összegek tartalmazzák a járművek szervizköltségét (beleértve a munkadíjat, javítóanyagok költségeit, a kenőanyagok költségeit, valamint az *13. táblázat, Rába J. Kft. adatszolgáltatása*

Jármű típusa	Netto számlaösszeg (eFt)	Lezárt javítások (db)	Fajlagos ktg. (eFT)
H-14	62162	295	211
H-18	27866	168	166
H-25	13755	97	141
Σ	103783	560	-

adminisztrációs/menedzsment díjakat), amelyek a **RÁBA Jármű Kft.** és a **MH** között létrejött szervizszerződésen alapulnak. A két utóbbi táblázat értékei közül csak a fajlagos költségek hasonlíthatók össze érdemben a nagyságrendileg különböző esetszámok miatt. Az egyes típusok esetében található pozitív, illetve negatív előjelű különbségek értéke nagyságrendileg nem jelentős, másrészt összességében kiegyenlítődik. Megnyugtató azonban, hogy változatlan tendencia mellett tarthatónak tűnnek a rendszerbentartási időre tervezett

kiadások, még ha azok nem is tartalmazzák az esetleges balesetből, vagy harci sérülésből származó javítások költségeit, és a hatósági díjakat (pl. műszaki vizsga, stb).

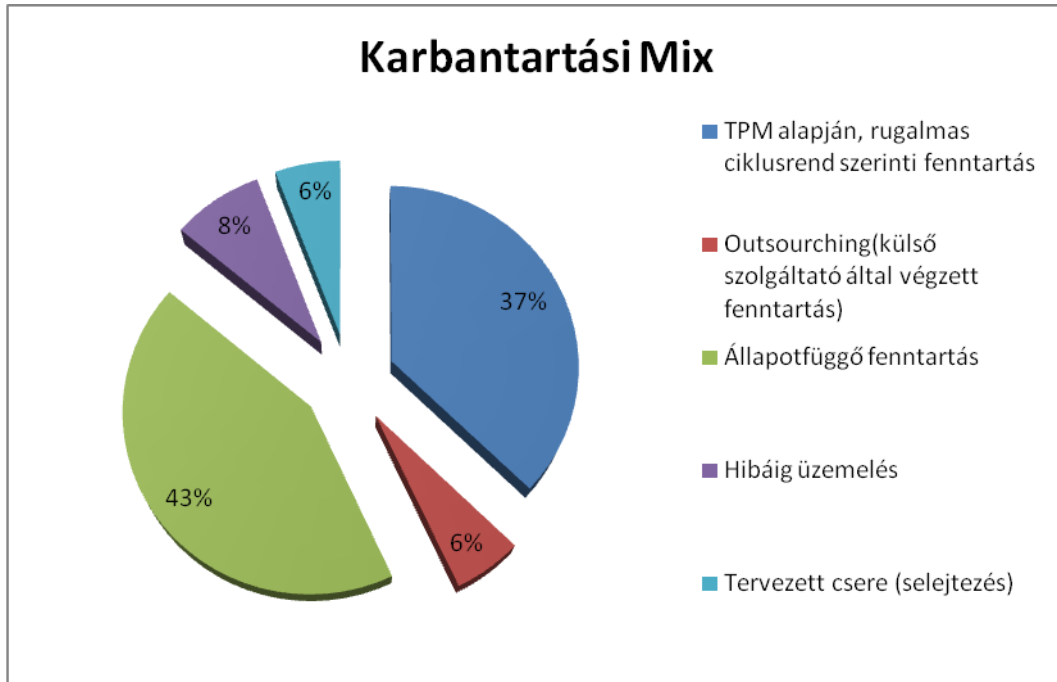
Részkövetkeztetések

A műhelynapló bejegyzések alapján a vizsgált időszakban mindössze öt esetben (Fsz: 23; 84; 143; 164; 194) végzett technikai kiszolgálást RÁBA-H sorozatú járművön az ezred szakszerelő állománya, míg hetvenkilenc esetben rendeltek ilyen jellegű munkát külső szolgáltatótól. A fenntartásra fordítandó anyagi eszközök sajnos nem mindig állnak rendelkezésre a kellő időben, minek következtében a futásteljesítményhez (2500, 5000, 10000 km-es szemlék) vagy az elvileg egymást követő éves átvizsgálások torlódnak, összecsúsznak egy időpontra. Ilyen esetekben kerül sor pl. alig néhány kilométert használt olaj lecserélésére. Hasonló anomáliák elkerülése érdekében célszerűnek látszik az Európai Bizottság 2790/1999/EK számú rendeletének 2010. június 1-vel hatályba lépett módosításában rejlő lehetőségek kihasználása. A csoportrendelet és a hozzá tartozó iránymutatás kimondja, hogy az autógyártók a jövőben nem tehetik az autóikhoz kapcsolódó garanciát függővé attól, hogy az olajcserét és egyéb karbantartási, javítási munkát hivatalos márkaszervizek végezték-e. A Bizottság ugyanakkor eljárhat olyan esetekben, amikor a független szervizektől megtagadják a szükséges technikai információk átadását. Az említett rendelet értelmében az ezred technikai szolgálata is jogosult a Rába H típusú, vagy a gépjárműprogram keretében az ezred állományába került egyéb gépjárművek széleskörű technikai kiszolgálására, vagyis azoknak a módosított hatfokozatú komplex karbantartási rendszerbe illesztésére. Az ezred szakszerelő állománya a szükséges műszaki alapismeretekkel rendelkezik, rövid típusanfolyam elvégzése után kétségtelenül képesek a Rába-H sorozatú járművek karbantartási utasításában szereplő feladatok **(4. sz. melléklet)** ellátására is. A karbantartási és ellenőrzési terv áttanulmányozása során a következő eredményekre jutottam:

1. A motoron, a sebességváltón, az osztóművön végzendő tevékenységek az olaj illetve a szűrőcserét kivéve ellenőrzési, vagy tisztítási jellegűek;
2. A mellső futómű karbantartása 90 százalékban ellenőrzési 7 százalékban kenési , és 3 százalékban tisztítási feladatokat jelent;
3. A hidraulikus ventillátorhajtás az olaj és szűrő cseréjét leszámítva ellenőrzést igényel;
4. Hátsó futómű esetében a fékkulcs-csapágak, fékkarok, rugóvégek, tandemhimba és fékgörgők kenése mellett a fékbetétek, dobok tisztítása jelenti az ellenőrzést (szemrevételezést) meghaladó műveletet;

5. A tengelykapcsoló működtető folyadékának kétévente történő cseréjén kívül csak ellenőrzéseket ír elő a technológia;
6. A levegőszűrő esetében a helyzet ua., mint az 5. pontban;
7. A csörlóműben lévő olaj és a szűrő háromévenkénti cseréjét leszámítva az elvárás csak ellenőrzés;
8. A hűtőrendszer esetében az utasítás nem tartalmaz ellenőrzéstől/szemrevételezéstől eltérő előírást;
9. Az üzemanyag-ellátó rendszer előírja a separ előszűrőből a vízleeresztést és a tápszivattyú tisztítását;
10. A szívó- és kipufogórendszer, a légfékrendszer és a tejes elektromos rendszer csak ellenőrizendő, kivéve a levegőszárító patron cseréjét,
11. A vezetőfülke, a felépítmény és a kormányrendszer esetében mindössze a túlnyomás berendezés olajtartályának tisztítása és a kormánymű olajának ötévenkénti cseréje igényel pluszmunkát;
12. Az alváz gondozása viszont valóban megköveteli a vonókészülék és a mellső konténerhordozó keret csapágynak ötezer kilométerenkénti kenését.

Fentiekre tekintette az általam javasolt Karbantartási Mix összetétele a következő **(28. ábra)**



28. ábra, Javasolt karbantartási rendszer

A javasolt rendszer a következőkben tér el a jelenleg használatban lévő stratégiától:

1. A **ciklusrend szerint karbantartás aránya** csökkent (**37 %**), viszont a tényleges tevékenység már tartalmazza a legfontosabb **TPM elemet, az autonóm karbantartást**. A gépkocsivezetők, gépkezelők végzik tehát - a megfelelő tanfolyamok elvégzése és eredményes vizsgák letétele után - a ciklikus karbantartási tevékenységek túlnyomó részét. Ebbe a körbe alapvetően az új eszközök gépkönyvben előírt, többnyire az érzékszervi diagnosztika eszközeivel elvégezhető műveletek tartoznak, illetve az olyan jellegű meghibásodások megelőzését szolgáló fenntartási beavatkozások, amelyekre napjainkban nem áll rendelkezésre megbízható műszeres diagnosztikai eljárás.
2. **Külső szolgáltató igénybevételére (6 %)** csak rendkívüli esetben kerülhet sor, vagyis a technikai szolgálat rajta kívülálló okok miatt nem tud beszerezni egy **javíthatatlan alkatrészt**, vagy megfelelő **diagnosztikai berendezés** hiányában nem tudja megállapítani az eredő hibaokot egy **nélkülözhetetlen** járművön.
3. A külső szolgáltatások arányának visszaszorításával, a jellemző típusok (UAZ, URAL) ciklikus jellegű fenntartási műveleteinek állapotfüggővé minősítésével növelhető az **állapotfüggő (43 %)**, azaz műszaki diagnosztikán alapuló beavatkozások aránya. A változtatás alapfeltétele a megfelelő műszerek, berendezések beszerzése, és használatukra az érintett állomány kiképzése.
4. A javasolt módosítások nem érintik a korábban is **meghibásodásig üzemeltetett részegységek (8 %)**, alkatrészek fenntartási gyakorlatát és várhatóan a **tervezett cserére (6 %)** kerülő eszközök száma sem változik nagymértékben a közeljövőben.

8. EGY, A LOGISZTIKAI EZREDÉHEZ HASONLÓ ESZKÖZÁLLOMÁNNYAL RENDELKEZŐ POLGÁRI CÉG KARBANTARTÁSI GYAKORLATA.

A **NEOLIT Kft.**-t 1991-ben magyar magánszemélyek és társaságok alapították, a Pécsi Fuvarozó és Szolgáltató Vállalat tevékenységének átvételével. Kezdeti tevékenységeik közül a cementgyári alapanyagok és késztermékek be-, illetve kiszállítása, a nemzetközi áruszállítás és a homokbányászat érdemel említést. Ez utóbbi tevékenységet a **Quartz Kft.** néven önállósult leányvállalatuk végzi.

Haszongépjármű- és munkagép-szervizük **RENAX-Camion Kft.** néven szintén önállósult, és márkaszervizként végzi tevékenységét Pécsen és Szegeden. A cég tulajdonában lévő szállítójárművek darabszámát, típusát és kapacitását az **5. számú** melléklet tartalmazza.

8.1. Nyilvántartás, adminisztráció

A cég komplex **Vállalatirányítási Rendszert (VIR)** működtet, amelynek egyik modulját alkotja a **Számítógéppel Támogatott Karbantartási Rendszer (CMMS)** is. Gépjárművenként, illetve munkagépenként az alábbi költség helyek adatait göngyölitik naprakészen:

- km- és üzemóra állás,
- tankolt mennyiség,
- átlagfogyasztás,
- javítás anyagköltsége,
- javítás munkadíja,
- gumivásárlás és- javítás,
- hatósági vizsgálatok költsége,
- üzemanyag költség,
- kötelező biztosítás, CASCO, stb.,
- engedélyek, útdíj,
- mosás, takarítás,
- egyéb igénybevett szolgáltatások költsége.

A rendelkezésükre álló eszközállományt három fő csoportra osztották:

1. termelő járművek,
2. munkagépek,
3. kiszolgáló járművek.

Az áttekinthető költségelemzés érdekében gurulóköltség, állandó költség és változó költség bontásban is vizsgálják a kiadásokat, továbbá kalkulálják a fajlagos költséget is, Ft/km illetve Ft/üzemóra formában. Egy szűkített költségösszesítő látható a **14. táblázatban**.

14. táblázat, Igénybevételi és költségadatok összehasonlítása

	NEOLIT Kft.		Logisztikai Ezred		
	Termelő gépjárművek	Kiszolgáló gépjárművek	RÁBA H-14	RÁBA H-18	RÁBA H-25
Átlagfutás (km/év)	15814	25269	7032	5811	4227
Javítási díj és anyagköltség (db/év)	1214285	700000	133000 (295000) ²	207000 (168000)	720000 (97000)
Javítási rezsi-óradíj (Ft/óra)	9480		4727		
Fajlagos ktg.-ek (Ft/km)	89,57	37,69	19	25,87	17,14
Fajlagos ktg.-ek azonos, {4227 Ft/óra} rezsióradíjjal (Ft/km)	38,2	13,78	19 (36.9) ³	25.87 (21)	17.4 (19,4)

A két szervezet járműveinek költségértékei közt mutatkozó különbségek részben **alaprendeltetésükkel**, részben **eszközhasználati stratégiájukkal** függenek össze. A **NEOLIT Kft.** a versenyszférában működő, **profitorientált** cég, a termelőeszközökbe fektetett tőkét igyekszik mielőbb termelési (szolgáltatási) érték formájában **visszanyerni**, majd azok egy részét ismét a leghatékonyabb eszközök **beszerzésére fordítani**. Ezek értelemszerűen a legkorszerűbb, nagyteljesítményű és nagyértékű nyugati gyártmányok, melyek alkatrész-költségei is magasak (lásd: termelő gépjárművek, fajlagos költség). A **Neolit**

² Költségadatok az adott típus MH-en belüli átlagértékével számolva

³ Fajlagos költségek az adott típus MH-en belüli javítási átlagköltsége és tervezett éves futásteljesítménye alapján

Kft.-nél végrehajtott profiltisztítási törekvések következtében a karbantartási feladatokat **teljes egészében a Renax-Camion Kft.** szakemberei végzik, a megrendelő **maximális megelégedésére.**

A **MH** feladata az ország védelme, az ehhez szükséges mennyiségű, minőségű és műszaki állapotú eszköz készenlétben tartásával. A **Rába-H** típusú eszközök **tervezett hadrendben tartási ideje pl. 20 év.** A Rába-H sorozat járműveit országos érvényű megállapodás keretében **szereződött Rába szervizek** végzik. Az alkalmazott rezsióradíj a **Renax-Camion** által alkalmazott tarifa **50 százaléka** és értelemszerűen a **hazai gyártású pótalkatrészek** árai is alatta maradnak a nyugati importból származónak.

A **NEOLIT** Kft. számára az általuk használt **eszközök rentábilisak, az igénybevett fenntartási szolgáltatás megfelelő,** hiszen ráfordításait saját árképzésében érvényesíteni tudja. A **Logisztikai ezred** esetében saját technikai szolgálat és szakszerelő állomány birtokában **külső szolgáltató igénybevétele nem indokolt.**

A Logisztikai Ezred karbantartási tevékenységének elemzésekor használt mutatószám-rendszer paraméterei a RENAX Kft. esetében a következőképpen alakultak:

Fajlagos állásidő $T_A = 4,71\%$.

A rendkívül alacsony érték magyarázata alapvetően két okra vezethető vissza. A **NEOLIT** Kft. járműparkjának átlagéletkora öt év alatti, a munkaidőalapra vetített kihasználtságuk ugyanakkor közel 100%.

Fajlagos hibaszám $n = 0,13$ 1/év.

Eszerint a járműpark 13 százalékánál jelentkezett valamilyen szintű meghibásodás, amely a **NEOLIT** Kft. által tervezett fuvarok 4,71 százalékát befolyásolta.

Karbantartói létszamarány $e_h = 1.9 \%$.

Egy kizárólag szerviztevékenységgel foglalkozó polgári cég személyzeti politikájának teljes mértékben megfelelő érték.

A karbantartási eszközök színvonala $e_{cs} = 23 \%$.

A mutató kiugróan magas érték az alapvetően fiatal járműpark fenntartásához elengedhetetlenül szükséges nagyszámú modern garázsberendezés és műszer következménye.

Szabályozott feladatok $i = 78,6 \%$.

A váratlan meghibásodások csekély számára vezethető vissza.

Készenléti tényező h = 98,2 %.

A járműpark és a karbantartáshoz használt eszközök minőségét és életkorát tekintve ez a mutató elvárható értéke. A **15. táblázat** tartalmazza a két szervezet érdemben összehasonlítható és a fenntartási tevékenység eredményességét befolyásoló paramétereit.

15. táblázat, A Logisztikai ezred és a Renax Kft. karbantartási tevékenységéhez kapcsolódó meghatározó mutatószámok összevetése.

Mutatók	T _A (%)	n (1/év)	e _h (%)	é _{cs} (%)	i (%)	t _ü (óra)	h(%)
L. ezred	6,02	0,29	5,1	5	54,55	125	96,1
Renax	4,71	0,13	1,9	23	78,6	171	98,2

Részkövetkeztetések

A **MH** alakulataira vonatkozó **rezsimszabályozás** nem teszi lehetővé a gazdálkodásukkal kapcsolatos adatok nyilvánosságra hozatalát, ezért csak **százalékos értékeket áll módomban megadni**. A karbantartási tevékenység mutatószámai alapján a Renax Kft.-ről viszont elmondható, hogy rendkívül hatékonyan, és eredményesen prosperál. A NEOLIT Kft. eszközeinek gerincét alkotó MAN és Renault gyártmányokhoz szükséges, fedélzeti számítógéphez kapcsolódó diagnosztikai műszerek mellett [39] rendelkeznek többmárkás, vagy inkább márkafüggetlen eszközökkel is (Axone TEXA 2000), így az alapító cég eszközeinek teljeskörű technikai kiszolgálása mellett nagyszámú külső megrendelőjük is van, többek között a Pécsi Közlekedési Vállalat. A mindössze tizenhat fős szerelőgárda, és a két fő raktáros eredményességének kulcsa a **TMK** rendszer, az **állapotfüggő karbantartási filozófia**, a **CMMS** az **RCM** elemzésen alapuló, és a **TPM** jellegű stratégia elemeit megfelelő arányban ötvöző differenciált fenntartási rendszer alkalmazása. A **megfelelő műszerezettség mellett** ez teszi lehetővé, hogy ügyfeleiknél gond nélkül érvényesíteni tudják a 14. táblázatban szereplő **9480 Ft-os rezsioradíjat**.

A Renax Kft-nél tapasztalható szervezeti és infrastrukturális elemek adaptálásával lennének elérhetőek a Logisztikai ezred működésével szemben támasztott alábbi követelmények:

1. **Költséghatékony működés békeidőben.** A vizsgált időszakban külső szolgáltató részére kifizetett **8.996 MFt** egyértelműen **megtakarítható** lenne. A megfelelő oktatáson átesett gépkocsivezetők bevonásával végzett állapotfüggő jellegű fenntartás alkalmazásával az **alkatrészek kb. 60 %-a tovább üzemeltethető** (lsd. 8. táblázat [22]), így az alkatrész és munkaóra felhasználás ezzel azonos arányban csökken.
2. **Az elvárható hadrafoghatóság biztosítása háborús körülmények között és a külföldi missziós szolgálatok során.** Hadi alkalmazás, missziós tevékenység vagy akár katasztrófa-elhárítás során a megelőző jellegű fenntartási műveletek háttérbe szorulnak, ugyanakkor felértékelődik a kezelésében lévő eszköz minden alkatrészét, annak működési mechanizmusát jól ismerő gépkezelő szerepe. A javasolt módosítások többek között ezen **jártasság megszerzésén és mindennapi használatán** keresztül emelik a fenntartás színvonalát és hatékonyságát.

9. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÖSSZEGZÉSE

Az **1. kutatási** célkitűzésemben foglaltak szerint felmértem az ezred alapvető feladatait, és értékeltem az ellátásukhoz **rendelkezésükre álló személyi** (létszám, szakmai háttér), **műszaki, gazdasági és infrastrukturális adottságokat**. Részletesen **elemeztem** az ezred által üzemeltetett gépjármű-technikai eszközöket eredet, gyártmány és típus szerint. **Megvizsgáltam** a javítóanyag és alkatrészellátás helyzetét. Állománykategóriánként behatóan **tanulmányoztam** a technikai fenntartó állomány általános helyzetét és speciális körülményeiket. **Megállapítottam**, hogy a vizsgált ezred technikai szolgálata, bár nagy nehézségek árán, de a feltétlenül szükséges és elégséges mértékben biztosítani tudja a gépjármű-technikai eszközök hadrafoghatóságát. Az alapvető személyi illetve infrastrukturális feltételekkel rendelkeznek, de esetenként, egyrészt a külső szervekkel való együttműködés szabályozatlansága, másrészt a kellő rutin hiánya okoz fennakadásokat. Szintén **felmértem és értékeltem** a **HM FLÜ**, a **Currus ZRt.** és lehetséges hadiipari szállítók szerepét az ezred üzemfenntartási tevékenységében.

A **2. kutatási** célkitűzés értelmében **sorravettem** mindazokat a széles körben használatos karbantartási stratégiákat, amelyekről a szakirodalomban elegendő információ állt rendelkezésemre a korrekt **értékkítélet** megalkotásához. Szisztematikusan **felmértem** a „hibáig üzemelés”, a Tervszerű Megelőző Karbantartás, és az állapotfüggő karbantartási rendszer lehetséges alkalmazási területeit, egymáshoz viszonyított előnyeiket és hátrányaikat. **Feltártam** a kockázat központú (**RCM**) és a megbízhatóság alapú (**RBM**) karbantartási stratégia kialakulási körülményeit, **rámutattam** azokra a résztechnikákra, amelyek eredményesen építhetők be egyéb filozófiákba. **Bizonyítottam** a megbízhatóság alapú vizsgálati és karbantartási rendszer (**RBIM**) szektorfüggetlenségét. Önszabályozó mechanizmusa és kiemelkedő hatékonysága miatt részletesen **taglaltam** a teljes hatékonyságú karbantartási filozófia (**TPM**) alkalmazásában rejlő lehetőségeket. **Feltártam** a számítógéppel támogatott karbantartási rendszerek alkalmazásában rejlő lehetőségeket. **Rámutattam**, hogy a kialakítandó differenciált fenntartási rendszernek feltétlenül tartalmaznia kell **RCM,TPM és CMMS** elemeket.

A **3. kutatási** célkitűzés megvalósítása során **feltérképeztem** az ezrednél folyó tényleges üzemfenntartó tevékenységet, **megalkottam** a jelenlegi állapotra jellemző **Karbantartási Mix diagrammját**. A **PARETO** elv ismételt alkalmazásával és a vizsgált

terület folyamatos szűkítésével sikerült **definiálnom** az ezred üzemfenntartásának súlyponti területeit. **Bizonyítottam**, hogy az éves szinten felhasznált szakszerelői munkaórák jelentős részét az **URAL 4320** és az **UAZ 469B** típusú eszközök tervezett technikai kiszolgálása és egyszerűbb szükség szerinti javítása teszi ki. **Megállapítottam**, hogy tekintettel a fenti eszközök elenyésző éves futásteljesítményére és arra a tényre, hogy az említett technikai biztosítási feladatok ellátásához **elegendő a hivatásos gépkocsivezetőtől elvárható szakismeret megléte, ezeket rájuk is kell bízni**. **Összeállítottam, számszerűsítettem** egy alkalmas objektív mutatószám-rendszert, majd **értékeltem** az eredményeket. Külön alfejezetet szántam a **Rába H** sorozatú eszközök fenntartásának **elemzésére**. A leggyakoribb hibahelyek **kiszűrésével tipizáltam** az előforduló meghibásodási mechanizmusokat. **Feltártam**, hogy az **Európai Bizottság 2790/1999/EK számú rendeletének** módosítása következtében az ezred technikai szolgálata is jogosult a **Rába H** típusú, vagy a gépjárműprogram keretében az ezred állományába került egyéb gépjárművek széleskörű technikai kiszolgálására, vagyis azoknak a módosított hatfokozatú komplex karbantartási rendszerbe illesztésére.

A **4. kutatási** célkitűzés teljesítéseként **olyan Karbantartási Mix-et állítottam össze**, amely a **TPM** stratégia egyes elemeinek, illetve az **RCM** elemzés alkalmazásával és az állapotfüggő karbantartási filozófia módszereinek széleskörű bevezetésével az ezred technikai szolgálata maradéktalanul **alkalmassá válik a teljes eszközpark komplex Technikai Biztosítására**, ami a külső szolgáltatóknak **fizetett munkadíj**, valamint a tovább-üzemeltetett **alkatrészek bekerülési árának** megtakarításával jelentős **kiadásoktól mentesítheti a MH-et**.

10. ÖSSZEFOGLALÓ VÉGKÖVETKEZTETÉSEK

A Tervszerű Megelőző Karbantartás (**TMK**) alapelvein nyugvó hatfokozatú komplex technikai biztosítási rendszer jelen formájában **nem nyújt optimális megoldást** a korszerű anyagokból és technológiával gyártott, **új beszerzésű járművek fenntartására**. A gépjárműprogram keretében a rendszerbe került eszközök jelentős hányadánál a karbantartási műveletek meghatározó részét kizárólag polgári cégek végzik/végezhetik, komoly anyagi megterhelést okozva ezzel az üzemeltető katonai szervezetnek. Az értekezés elkészítéséhez kapcsolódó adatgyűjtés és az azt követő elemzés során nyilvánvalóvá vált, hogy a szakszerelő állomány a felhasznált és elszámolt munkaóráik meghatározó részét a keveset futó, **harminc-negyven éves eszközök szükség szerinti javítására, és ez előírt technikai kiszolgálások elvégzésére fordítja**. Az említett eszközök egyszerű műszaki felépítése és évi mindössze 5-

800 kilométernyi futásteljesítménye egyaránt lehetővé teszik, hogy a technikai kiszolgálások jelentős részét (megfelelő oktatás és vizsga után) a gépkocsivezetők végezzék, tehermentesítve ezzel a szerelőállományt. A szakszerelő állomány részéről a komplex hatfokozatú kiszolgálási rendszer **RCM és TPM** elemekkel kibővített, diagnosztikán alapuló változatának alkalmazása és a modern eszközök karbantartásában szerzett jártasság megszerzése biztosíthatja az új rendszer üzembiztonságát akár **háborús körülmények között** is, vagy **külföldi misszió során**. A javasolt módosítás további hozadéka az igénybevett külső szolgáltatások csökkenéséből származó **költségmegtakarítás**. Ehhez az szükséges, hogy a jelenlegi állomány **gyártói felkészítésben** részesüljön és hozzájussanak a szükséges **diagnosztikai berendezésekhez**.

11. TUDOMÁNYOS EREDEMÉNYEK

1. Egy praktikus összeállított **mutatószámrendszer** alkalmazásával **értékeltem** a logisztikai ezred fenntartási tevékenységét és arra a **következtetésre** jutottam, hogy hatékonyságuk növelése érdekében a differenciált karbantartási rendszeren belül az **állapotfüggő vizsgálatok** arányának növelése és **külső cégek** megbízásainak erőtejes csökkentése szükséges.

2. **Kialakítottam** egy olyan állapotfüggő, **RCM és TPM** elemeket tartalmazó fenntartási rendszermodellt, amely a gépkocsivezetőkre és a szakszerelőkre is kiterjesztett, rendszeres tréningen alapuló **autonóm karbantartási rendszer önszabályozó** mechanizmusa révén békeidőben, külföldi missziós szolgálat során és háborús körülmények között egyaránt alkalmas az **elvárt hadrafoghatóság** folyamatos **fenntartására**.

3. Egy jól működő polgári vállalkozás **fenntartási tevékenységének elemzésével kiszűrtem** a fenntartási rendszer azon elemeit, amelyek eredményes működésük szempontjából meghatározók, átvételük és alkalmazásuk a logisztikai ezred technikai szolgálatának keretein belül **hatékonyságuk fokozása** érdekében kívánatos.

4. **Bizonyítottam**, hogy az általam javasolt fenntartási rendszermodell alkalmazásával a külső szolgáltatók részére kifizetett **javítási díjak**, ill. a saját **alkatrész felhasználás** jelentős mértékű csökkentésén keresztül a logisztikai ezred **fenntartási költségei csökkenthetők**.

12. AJÁNLÁSOK

Az értekezés eredményei a következő területeken hasznosíthatók:

1. A Magyar Honvédség gépjármű-technikai eszközökre vonatkozó fejlesztési-beszerzési fenntartási koncepcióinak kidolgozásánál.
2. Segédanyagként szabályzatok, szakutasítások és oktatási anyagok készítésénél.
3. Az értekezésben alkalmazott új elemzési módszereket más fegyvernemek átfogó tudományos vizsgálatához, képesség-elemzéséhez is fel lehet használni.
4. A haditechnikai ismeretek tantárgy oktatási anyagainak továbbfejlesztésénél.

13. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

HONI MEGJELENÉSŰ EGYETEMI JEGYZET:

1. Falmann László - Cs.Nagy Géza: Üzemfenntartás, ERF-DD2002-HU-B-01-PROJECT 4, Pécs, 2004.
2. Cs. Nagy Géza: Karbantartás és szervezése, ERF-DD2002-HU-B-01-PROJECT 4, Pécs, 2004.

LEKTORÁLT CIKK KÜLFÖLDI, IDEGEN NYELVŰ SZAKFOLYÓIRATBAN:

3. Cs. Nagy Géza: Ważniejsze strategie konserwacji i remontów służących utrzymaniu sprawności urządzeń wojennych, Hadmérnök, 2009/2
p 259-268

LEKTORÁLT CIKK HAZAI, MAGYAR NYELVŰ SZAKFOLYÓIRATBAN:

4. Cs. Nagy Géza: A kockázat alapú felülvizsgálati és karbantartási stratégia egyes katonai és polgári alkalmazási lehetőségei, Kard és Toll 2006/II p190-197
5. Cs. Nagy Géza: A korszerű üzemfenntartási rendszerekről, Új Honvédségi szemle, 2006/8, p 81-84
6. Cs. Nagy Géza: Korszerű üzemfenntartási menedzsment rendszerek alkalmazásának lehetőségei és korlátai, Katonai Logisztika, 2007/2, p 60-81
7. Cs. Nagy Géza: Műszaki, gazdasági és humán összetevők elemzése egy logisztikai ezred gépjármű-technikai eszközeinek üzemfenntartási rendszerében, Hadmérnök, 2008/4 , p 53-64
8. Cs. Nagy Géza: A gépjármű-technikai eszközök fenntartásához kapcsolódó infrastrukturális és személyi feltételek viszonya az átmeneti időszak tényleges elvárásaihoz, Hadmérnök, 2009/1, p 80-86
9. Cs. Nagy Géza: Új kihívások a Magyar Honvédség gépjármű-technika eszközeinek üzemfenntartási tevékenységében, GÉP,2009/4-5, p 57-60
10. Cs. Nagy Géza: Egy lehetséges módszer katonai gépjárművek üzemfenntartása költséghatékonyságának fokozására, Hadmérnök, 2011/1,p 5-14.
11. Cs. Nagy Géza: A haditechnikai eszközök üzemfenntartásának alapkérdései a katonai és a polgári szakirodalom tükrében, Hadmérnök, 2011/1 p 15-21

NEM LEKTORÁLT FOLYÓIRATCIKKEK MAGYAR NYELVŰ FOLYÓIRATBAN:

12. Cs.Nagy Géza: A jól működő karbantartás alapjai, Gyártás és Trend 2008/2 p 16-19
13. Cs.Nagy Géza: Karbantartás, kockázat megbízhatóság, Gyártás és Trend 2009/3 p 16-18

NEMZETKÖZI KONFERENCIA KIADVÁNYBAN IDEGEN NYELVŰ ELŐADÁS:

14. Cs. Nagy Géza: A possible way to improve the maintenance activity in reference to military vehicles int he Hungarian Army, Fifth International PhD & DLA Symposium Pécs 19-20 October 2009,p 50-51
15. Cs. Nagy Géza: How to evaluete the effectiveness of maintenance, and how to increase its flexibility, Sixth International PhD & DLA Symposium Pécs 25-26 October 2010, C p 69 Rotari Press,Komló,2010 ISBN 978-7298-40-0

14. FELHASZNÁLT IRODALOM:

[1] Ungvár Gyula: A haditechnikai fejlesztés-korszerűsítés (FEKOR) filozófiája és stratégiája. Egyetemi jegyzet, ZMNE KMDI, Budapest (2004.), IV. fejezet

[2] Turcsányi Károly: A haditechnikai biztosítás alapfogalmai, fogalma, célja, felosztása: Jegyzet a haditechnika katonai üzemfenntartási logisztikai és katonai műszaki szervezői

hallgatók számára. Egyetemi jegyzet, ZMKA Haditechnikai Tanszék, Budapest (1995.), p.19-21.

[3] Briák Ottó: A katonai termékazonosítás útkeresése in Hadtudomány – a Magyar Hadtudományi Társaság folyóirata, XIII. évfolyam 2. szám (2003.), ISSN 1215-4121

[4] Turcsányi Károly: A haditechnikai eszközök megbízhatósági vizsgálatának alapjai. Egyetemi jegyzet, ZMNE, Budapest (1999) p 119-124.

[5] A Magyar Köztársaság Honvédelmi Minisztere: A Magyar Honvédség Humánstratégiája (tervezet) HM Tervezési és Koordinációs Főosztály, 2008. április 21, p 5-9 (http://www.regiment.hu/files/9/8110/2008_2017_humanstrategia_hun.pdf)

[6] Turcsányi Károly: A haditechnikai szakterület humánerőforrás-gazdálkodásának aktuális kérdései in: Nemzetvédelmi Egyetemi Fórum, V. évfolyam 4. szám (2001.), p. 16-17., ISSN 1788-1005

[7] Hadtudományi lexikon I. Főszerk. Szabó József. Budapest: Magyar Hadtudományi Társaság. 1995. ISBN 963-04-5226-X

[8] Vigh Attila: A Honvédelmi Minisztérium Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség Anyagi-technikai és Közlekedési Igazgatóság Közlekedési Osztály helye, szerepe a missziós logisztikai támogatás rendszerében in Hadmérnök: a ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Kar és a Katonai Műszaki Doktori Iskola on-line tudományos kiadványa, III. évfolyam 3. szám (2008.) p.97-100., ISSN 1788-1919

[9] Ungvár Gyula: A fegyverek hatékonyságának és gazdaságosságának összefüggései in Hadtudomány – a Magyar Hadtudományi Társaság folyóirata, IX. évfolyam 2. szám (1999.), ISSN 1215-4121

[10] Vermes Pál, Országos Karbantartási és Munkabiztonsági Konferencia 2003., Nyíregyháza, előadás: A karbantartási rendszerek elemzése, mint a karbantartás-menedzsment eszköze GTE 1-17. p

[11] Erdősi Gyula – Farkas András – Ladó László – Nahlik Gábor, szerk.: Ladó L.: Folyamatharmónia-vizsgálat. Szervezési résztechnika. BME Ipari Üzemgazdaságtan Tanszék, Budapest (1976.). Másodközlő: ÉVM Továbbképző Központja, Budapest (1978).

[12] Dózsa Lajos – Ladó László – Susánszky János: Az üzem- és munkaszervezésről. Kossuth Kiadó, Budapest (1972.) p.35-39.

[13] Richard Barlow – Larry Hunter: Optimum Preventive Maintenance Policies in Operations Research vol. 8. No. 1., January-February 1960., p. 9-14., DOI: 10.1287/opre.8.1.90

[14] Turcsányi Károly: A szükség szerinti üzemfenntartás terjedésének kiváltói és vizsgálatának lehetőségei in Katonai Logisztika, HM Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség, VII. évfolyam 4. szám (1999.), p.102-110., ISSN 1588-4228

- [15] Turcsányi Károly: Üzemfenntartás elmélet és módszertan: ábrák, vázlatok és kompendiumok. Egyetemi jegyzet, ZMNE Doktori Iskola, Budapest (2000.), p.54.
- [16] Janik József: Gépüzemfenntartás I., Dunaújvárosi Főiskolai Kiadó, Dunaújváros (2001.), ISBN: 963-00-6776-5
- [17] Cowick, R. M.: Develop a maintenance resource management program, Hydrocarbon Processing 67., United States (1989.), 4. 100-A-100-C, OSTI ID: 6571693
- [18] Péczely György, FESTO Akadémia (2008.), Miskolc, előadás: Logisztikával integrált karbantartási menedzsment
- [19] Dubovánszky Rudolf: A járműfenntartás műszaki és szervezési kérdéseinek elemzése, Volán Tröszt, Budapest (1983.), p.7-11.
- [20] Eichler Christian: A karbantartás tervezése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1982.), ISBN: 963-10-4292-8
- [21] Gulyás László: Üzemi mérések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, (1966.)
- [22] Péczely György, Karbantartási Konferencia (2005.), Veszprém: A TPM három generációja, p.15-16.
- [23] Männel, Wolfgang: Modernes Instandhaltungs-Management, in Instandhaltung Markt '89, Jahreseinkaufsführer, (1989.) p.4-14.
- [24] Eichler, T :Analysis techniques for system reliability. Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA), IEC Publication, Standards Australia, Sydney (1985.), p. 8-12. ISBN 0 7337 8832 7
- [25] Davidson, John: The reliability of mechanical systems, IMechE Guidess for the Process Industries, Mechanical Engineering Publications Limited for The Institution of Mechanical Engineers, London (1988.), ISBN: 0 8529 8881 8
- [26] Blásing, J. P.: FMEA Failure Mode and Effect Analysis, Qualität und Zuverlässigkeit 33. (1988.), p.119-120.
- [27] Barlon, Richard. E. – Proshan, Frank: Mathematical Theory of Reliability. John Wiley and Sons, Inc. New York (1964.), p. 320., ISBN: 9 7808 98713 695
- [28] Bazovsky, Igor: Reliability: Theory and Practice, Prentice-Hall, INC, Englewood Cliffs, New Jersey, (1961.), p.47-66., ISBN: 978-0486438672
- [29] Lenkeyné dr. Bíró Gyöngyvér - Dr. Tóth László - Hortobágyi Tímea – Ilinyi János, Országos Karbantartási és Munkabiztonsági Konferencia, 2004., Nyíregyháza, előadás: A kockázatalapú felülvizsgálati-karbantartási stratégia alkalmazása Statikus Készülékek Állapotfelügyeleti Rendszerénél
(szerkesztett változat:
http://www.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/Uzem/2004/09/0906.pdf)

[30] Mayo, Elton: The Human Problems of an Industrial Civilization, Ayer Co Pub, New York, (1933.), ISBN: 978-0405101847

[31] Kovács Zoltán: A megbízhatóság és karbantartás kapcsolata technológiai rendszerekben. Kandidátusi értekezés, Budapest, (1991.) p.4-14.

[32] Howard III, T. W. – Wyatt, M. W, 7th Symposium on Reliability in Electronics, RELECTRONIC 1988., Budapest: Reliability, availability, and maintainability (RAM) improvement and growth procedures for U.S. army missile weapon systems,

[33] Garai Tamás: Számítógépek alkalmazása a karbantartásban. Szervezés és Vezetés, Budapest (1982.), 11.sz., p.21-31

[34] Veress Gábor - Kovács Károly - Turcsányi Károly, Nemzetközi Karbantartási Konferencia, 2004., Veszprém: A karbantartás szerepe a minőségbiztosításban. Lektorált konferencia kiadvány, p. 121-130.

[35] Turcsányi Károly: A haditechnikai biztosítás alapfogalmai, fogalma, célja, felosztása: Jegyzet a haditechnika katonai üzemfenntartási logisztikai és katonai műszaki szervezői hallgatók számára. Egyetemi jegyzet, ZMKA Haditechnikai Tanszék, Budapest (1995.), p.48-51.

[36] Sólyomvári Károly – Dömötör Ferenc - Szabó József Zoltán, VI. Kolloquium Technise Diagnostik Universitat, 1996., Dresden, BDR: Untersuchungen der Walzlagershaden von Vibrationmaschinen mit der Schwingungsdiagnosemethode an Ort und Stelle

[37] Szabó József Zoltán: Rezgésdiagnosztikai vizsgálatok és haditechnikai alkalmazhatóságuk kutatása, PhD értekezés, ZMNE KMDI, Budapest (2011.)

[38] Libor József – Vermes Pál: A karbantartási rendszer elemzése, mint a karbantartás-menedzsment eszköze in Országos Karbantartási és Munkabiztonsági Konferencia, 2003., Pécs, előadások (CD), p. 8.

[39] http://www.raba.hu/jarmu/katonai_jarmugyartas.html

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet NTZ javítószakasz műhelynapló-kivonat (2009.01-2009.12)

Ssz.	Felvétel	Típus	hibafelv.	Kiadva	Felhasznált munkaidő
1	2009.01.06	MAN	üza folyás	2009.01.06	5
2	2009.01.07	UAZ	kuplung	2009.01.08	5
3	2009.01.08	DESTA	légrendszer	2009.01.08	5
5	2009.01.08	U 4320	4 TK	2009.01.21	10
17	2009.01.21	MB ACTROS	kipuf.	2009.01.21	1
14	2009.01.14	ZIL	4 TK	2009.01.22	10
19	2009.01.22	AK 63		2009.01.22	1
18	2009.01.21	U 4320	kilóméteróra	2009.01.23	5
20	2009.01.26	VW T-4	kipuf. csere	2009.01.26	5
23	2009.01.28	R H- 18		2009.01.28	10
10	2009.01.12	U 4320	hűtő	2009.01.29	FNH
24	2009.02.02	UAZ	akkur. heg.	2009.02.02	10
4	2009.01.08	U 4320	4 TK	2009.02.04	25
6	2009.01.08	UAZ	4 TK	2009.02.04	20
7	2009.01.08	UAZ	ÜZA, fék	2009.02.04	25
27	2009.02.03	VW T-4	O. csere	2009.02.04	5
35	2009.02.04	UAZ	fék	2009.02.04	5
11	2009.01.13	E ASZT.		2009.02.05	25
12	2009.01.13	E LAKATOS		2009.02.05	110
25	2009.02.03	UAZ	váltó jav.	2009.02.05	10
28	2009.02.04	DESTA	plató átal	2009.02.05	15
29	2009.02.04	P9RC	kis jav.	2009.02.05	1
30	2009.02.04	tájéoló	kis jav.	2009.02.05	10
38	2009.02.05	VW T-4	O. csere	2009.02.05	5
8	2009.01.12	DAC	kipuf.	2009.02.09	45
40	2009.02.09	VW T-4	O. csere	2009.02.09	5
41	2009.02.09	VW T-4	O. csere	2009.02.09	5
43	2009.02.11	VW T-4	O. csere	2009.02.11	5
44	2009.02.11	GAZ-66	kormány	2009.02.13	10
37	2009.02.05	E ASZT.		2009.02.16	6
46	2009.02.16	U 4320	hibafelv.	2009.02.16	FNH
47	2009.02.16	U 4320	hibafelv.	2009.02.16	FNH
48	2009.02.16	U 4320	hibafelv.	2009.02.16	FNH
9	2009.01.12	U 4320	üza r.	2009.02.19	10
51	2009.02.18	MB ACTROS	fagyálló foly.	2009.02.19	10
36	2009.02.05	E LAKATOS		2009.02.24	44
53	2009.02.25	AK 63	4 TK	2009.02.25	50

54	2009.02.26	P9RC	4 TK	2009.02.26	14
58	2009.03.02	P9RC	4 TK	2009.03.02	20
34	2009.02.04	U 4320	4 TK	2009.03.03	20
60	2009.03.03	P9RC	4 TK	2009.03.03	15
64	2009.03.10	P9RC	4 TK	2009.03.10	15
65	2009.03.10	UAZ	világítás	2009.03.10	1
66	2009.03.10	UAZ	hűtőjav.	2009.03.10	5
67	2009.03.11	P9RC	4 TK	2009.03.11	15
45	2009.02.12	U 4320	4 tk, MV. KV.	2009.03.12	25
63	2009.03.03	1. parkoló		2009.03.12	225
69	2009.03.12	P9RC	4 TK	2009.03.12	20
70	2009.03.16	P9RC	4 TK	2009.03.16	20
71	2009.03.16	LAKATOS	hangszert.	2009.03.17	30
77	2009.03.17	UAZ	4 TK	2009.03.18	30
22	2009.01.27	HAD - 16	4 TK	2009.03.19	40
79	2009.03.23	DESTA	ékszíjcsere	2009.03.23	2
39	2009.02.05	U 4320	4 TK, fékjav.	2009.03.24	30
74	2009.03.17	U 375	4 TK	2009.03.24	10
76	2009.03.17	U 4320	4 TK	2009.03.26	20
78	2009.03.23	U 4320	elektromos	2009.03.26	5
68	2009.03.12	UAZ	motorbesz.	2009.03.27	5
72	2009.03.16	IVECO	elektromos	2009.03.27	20
73	2009.03.16	IVECO	olajcsere	2009.03.27	2
83	2009.03.30	U 4320	4 TK	2009.03.31	25
61	2009.03.03	E LAKATOS		2009.04.01	20
62	2009.03.03	E ASZT.		2009.04.01	15
89	2009.04.01	F.maró jav.		2009.04.02	
90	2009.04.06	P9RC	4 TK	2009.04.06	15
91	2009.04.06	39 / 49 M táj.	4 TK	2009.04.06	3
92	2009.04.06	EDF	4 TK	2009.04.06	2
87	2009.04.01	LAKATOS	B. lábdi	2009.04.08	20
13	2009.01.13	SZEKR JAV		2009.04.10	390
80	2009.03.24	U 4320	4 TK	2009.04.14	30
81	2009.03.24	U 4320	4 TK	2009.04.14	45
109	2009.04.14	MAN	átvizsgálás	2009.04.14	4
110	2009.04.14	KLAUS	átvizsgálás	2009.04.14	2
111	2009.04.14	MAN	átvizsgálás	2009.04.14	2
112	2009.04.14	KLAUS	átvizsgálás	2009.04.14	2
113	2009.04.15	MAN	átvizsgálás	2009.04.15	1
114	2009.04.15	KLAUS	átvizsgálás	2009.04.15	1
115	2009.04.15	KLAUS	átvizsgálás	2009.04.15	1
98	2009.04.20	PKT 7,62mm	4 TK	2009.04.20	11
99	2009.04.20	PKMSZ	4 TK	2009.04.20	4
21	2009.01.26	UAZ	4 TK	2009.04.21	22
33	2009.02.04	U 4320	Mv. Kv.	2009.04.21	70

96	2009.04.15	UAZ	Mv. Kv.	2009.04.21	22
102	2009.04.21	UAZ	fékjavítás	2009.04.21	5
26	2009.02.03	U 4320	elektr. légr.	2009.04.23	0
95	2009.04.09	22 t pótkocsi	futóműjav.	2009.04.23	24
103	2009.04.22	U 4320	4 TK	2009.04.23	20
107	2009.04.27	AK 63	kisjav.	2009.04.27	5
104	2009.04.23	KPTV	4 TK	2009.04.28	45
82	2009.03.24	BTR 80	olajnyomás	2009.04.29	20
84	2009.03.30	R H- 14	4 TK	2009.04.30	0
97	2009.04.16	VW T-4	motorjav.	2009.04.30	0
85	2009.03.31	E. LAKATOS		2009.05.04	6
86	2009.03.31	E. ASZTALOS		2009.05.04	45
93	2009.04.09	NYIF		2009.05.04	
94	2009.04.09	NYIF		2009.05.04	
105	2009.04.23	NYIF		2009.05.04	
106	2009.04.23	NYIF		2009.05.04	
108	2009.04.29	MTZ	kardán	2009.05.04	10
125	2009.04.06	NYIF		2009.05.04	
126	2009.04.06	NYIF		2009.05.04	
127	2009.04.06	NYIF		2009.05.04	
128	2009.04.06	NYIF		2009.05.04	
129	2009.04.06	NYIF		2009.05.04	
31	2009.02.04	U 4320	4 TK	2009.05.05	40
42	2009.02.09	1. kapu		2009.05.05	274
32	2009.02.04	MKO 65 M	lakatos	2009.05.06	150
49	2009.02.18	U 4320	hibafelv.	2009.05.06	100
120	2009.05.05	MAN 4X4	4 TK	2009.05.06	10
121	2009.05.05	VW T-4	OCS	2009.05.06	5
122	2009.05.05	UAZ	fék, leng.cs	2009.05.07	10
124	2009.05.06	UAZ	4 TK	2009.05.07	10
134	2009.05.07	HL 60.02	4 TK	2009.05.07	5
75	2009.03.17	U 4320	4 TK	2009.05.08	75
133	2009.05.07	P9RC	4 TK	2009.05.11	45
135	2009.05.11	TV állvány		2009.05.12	10
130	2009.05.06	MAN 4X4	4 TK	2009.05.13	20
119	2009.05.05	MTZ	TLT jav.	2009.05.15	10
118	2009.05.04	GAZ-66	4 TK	2009.05.18	10
139	2009.05.12	U 4320	kisjav.	2009.05.19	25
138	2009.05.12	U 4320	kisjav.	2009.05.20	20
143	2009.05.18	RÁBA H14	4 TK	2009.05.20	10
101	2009.04.20	U 4320	fékjavítás	2009.05.26	10
150	2009.05.26	kukajavítás		2009.05.26	0,5
141	2009.05.19	U 4320	4 TK	2009.05.27	10
149	2009.05.26	U 4320	fékjavítás	2009.05.27	10
131	2009.05.06	E. LAKATOS		2009.05.29	20

132	2009.05.06	E. ASZTALOS		2009.05.29	45
152	2009.06.05	UAZ	üzar.	2009.06.05	10
153	2009.06.05	AB1	motorbesz.	2009.06.08	1
146	2009.05.18	U 4320	4 TK	2009.06.10	80
157	2009.06.16	UAZ	futóműjav.	2009.06.16	5
136	2009.05.07	MAN 22.240	4 TK	2009.06.17	35
55	2009.02.27	f.ágy kész.		2009.06.26	200
160	2009.06.29	VW LT55	lakatos	2009.06.29	10
161	2009.06.29	UAZ	elektromos	2009.06.29	1
158	2009.06.16	E. LAKATOS		2009.06.30	FNH
159	2009.06.16	E. ASZTALOS		2009.06.30	5
162	2009.06.30	U 4320	elektromos	2009.06.30	1
163	2009.07.06	VW T-4	OCS	2009.07.06	5
116	2009.04.22	UAZ	4 TK	2009.07.07	55
165	2009.07.08	U 4320	4 TK	2009.07.10	10
169	2009.07.14	HAD-16	elektromos	2009.07.14	10
173	2009.07.28	VW T-4	OCS	2009.07.28	1
172	2009.07.27	sátor jav		2009.07.28	30
168	2009.07.14	E. LAKATOS		2009.08.03	FNH
175	2009.08.04	pulpitus		2009.08.04	1
176	2009.08.04	MTZ 80	fűkasza jav.	2009.08.04	1
167	2009.07.14	E. ASZTALOS		2009.08.04	65
174	2009.08.04	UAZ	hűtőr.	2009.08.12	15
147	2009.05.26	konténer		2009.08.14	820
177	2009.08.04	E. ASZTALOS		2009.08.14	25
178	2009.08.04	E. LAKATOS		2009.08.14	FNH
179	2009.08.27	IVECO	kipufogó	2009.08.29	1
182	2009.09.07	VW T-4	OCS	2009.09.07	5
183	2009.09.09	P9RC	4 TK	2009.09.09	15
185	2009.09.16	UAZ	tömítettség	2009.09.16	0,5
184	2009.09.14	UAZ	gyújtás	2009.09.17	17
189	2009.09.23	GAZ-66	4 TK	2009.09.23	5
180	2009.09.02	E. ASZTALOS		2009.09.30	275
181	2009.09.02	E. LAKATOS		2009.09.30	20
194	2009.10.05	RÁBA H25	lakatos	2009.10.05	15
195	2009.10.05	AK 63	4 TK	2009.10.07	60
197	2009.10.08	UAZ	üzar.	2009.10.09	10
15	2009.01.15	DESTA	elektr.	TT	
16	2009.01.15	DESTA	fék, elektr.	TT	
50	2009.02.18	U 4320	hibafelv.	TT	
59	2009.03.02	HL 60.02	hibafelv.	TT	
88	2009.04.01	UAZ		TT	
151	2009.06.02	ESZD-20	adagoló	TT	
155	2009.06.10	HAB-4	üzar.	TT	
156	2009.06.10	HAD-16	üzemóraszám	TT	

52	2009.02.25	aksi t. polc			FNH
56	2009.02.27	6 sz. ép tü.			FNH
57	2009.02.23	U 4320	elektromos		FNH
117	2009.05.04	GAZ-66	motorjav.		
123	2009.05.05	MAN 22.240	4 TK		
137	2009.05.12	AK 63	4 TK	2009.06.11	150
140	2009.05.12	U 4320	4 TK		
142	2009.05.19	Multicar	4 TK		
144	2009.05.19	Tárolópolc			
145	2009.05.18	UAZ	felújítás		
148	2009.05.26	HL 60.02	fékjavítás		
154	2009.06.10	UAZ	elektromos		
164	2009.07.06	RÁBA H14	fék		
166	2009.07.08	DAC 665	4 TK		
170	2009.07.21	GAZ-66	4 TK		
171	2009.07.21	U 4320	hűtőr.		
186	2009.09.23	UAZ	sz. sz. jav.		
187	2009.09.23	DAC 665	futóműjav.		
188	2009.09.23	U 4320	üzar.		
190	2009.09.24	MAN 22.240	futóműjav.		
191	2009.09.28	MB ACTROS	kipufogó		
192	2009.09.30	UAZ	fékjavítás		
193	2009.10.02	U 4320	motorjav.		
196	2009.10.08	P9RC	4 TK	2009.10.13	35
198	2009.10.08	E. LAKATOS			
199	2009.10.08	E. ASZTALOS			
200	2009.10.12	KAMATSU	TIF		
201	2009.10.12	TIF			
202	2009.10.12	U 4320	TIF		
203	2009.10.12	U 4320	TIF		
204	2009.10.12	TIF			
205	2009.10.13	VW T-4	OCS		
206	2009.10.13	VW T-4	4 TK, TIF		

2. sz. melléklet Külső cégtől megrendelt szolgáltatások

	Átadás kelte	Futott km/üzó	Meghibásod ás ideje	Garan- ciális I/N	Meghibásodás leírása
2009.01-2009.04					
Rába H-14	2004.09.30	31753	2009.02.10	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2004.09.30	25087	2009.02.10	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2004.09.30	58142	58142 km	N	első, hátsó féltengely szimmering csere hidró szivattyú csere tűzoltó láda csere
Rába H-14	2004.09.30	33865	2009.02.17	N	Hidegen kapcsolható melegen nem kapcsolható a hátrameneti fokozat
Rába H-14	2004.09.30	37545	2009.03.30	N	hátramenet hang jelző nem működik, bal első szélvédőn kavicsfelverődés, az „A” tengelyen 29% fékeltérés
Rába H-14	2004.09.30	27285	2008.12.17	N	jobb első sárvédő javítás vagy csere
Rába H-14	2004.09.30	27285	2009.02.10	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2004.09.30	28480	2009.03.13	N	üzemanyag szűrő pohár lyukas bal hátsó irányjelző nem működik kézfék visszajelző nem működik a motor alacsony fordulaton illetve nagyobb terhelésnél kopogó hangot ad
Rába H-14	2004.09.30	32632	2009.01.07	N	motor olaj csere, váltó olaj csere, turbócsőnél bilincs csere, jobb oldali ülésnél engedi a levegőt
Rába H-14	2004.09.30	32632	2009.01.07	N	izzítási hiba
Rába H-14	2004.09.30	34087	2009.03.03	N	motor egyeletlenül jár, hidegen kopogó hangot ad

Rába H-14	2004.09.30	33127	2009.02.09	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2004.09.30	34463	2009.03.16	N	A hossz differenciálmű visszajelző lámpa folyamatosan világít.
Rába H-14	2004.09.30	34464	2009.03.20	N	A bal hátsó kerékfék befogott, a kézifék kiengedése után is csúszik a kerék
Rába H-14	2004.10.21	31181	2009.01.19	N	jobb tükör repedt
Rába H-14	2004.10.21	29678	2009.02.09	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2004.10.21	19000	2009.02.09	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2004.10.21	19922	2009.04.14	N	akkumulátorok zárlatosak
Rába H-14	2004.10.21	13676	2009.02.09	N	3+4 éves összevont műszaki szemle
Rába H-14	2005.05.09	37258	2009.03.02	N	izzítás visszajelző lámpa folyamatosan világít
Rába H-18	2005.05.09	36007	2009.03.16	N	A kormány kifordításakor a szervóból erős bűgő hang halható
Rába H-18	2005.11.18	12373	2009.02.09	N	2+3 éves összevont műszaki szemle
Rába H-18	2005.11.18	8637	2009.02.09	N	3 éves műszaki szemle
Rába H-18	2006.09.29	20595	2009.02.09	N	2 éves műszaki szemle
Rába H-18	2006.09.29	17621	2009.01.27	N	motor nehezen indul kéken füstöl
Rába H-18	2006.09.29	17684	2009.02.09	N	2 éves műszaki szemle
		17698	2009.04.09	N	a Kapos Volán megállapítása szerint egy henger nem működik
		12234	2009.02.09	N	3 éves műszaki szemle
		12244	2009.04.09	N	motor magas fordulaton kopogó hangot ad
Rába H-25	2006.12.12	2265	2009.02.09	N	2500 km-es és 2 éves műszaki szemle
	2006.11.28	18434	2009.02.09	N	2 éves műszaki szemle
		18874	2009.04.09	N	bal oldali szélvédőn kavicsfelverődés
		20645	2009.04.10	N	a fékpedál kis mértékű benyomásakor a gjmű. már lassul de a féklámpa még nem világít

MAN HX 32.440	2007.07.09	21420	2008.12.01	N	éves szerviz
Rába H-18 DAE-002 multilift	2007.07.26	11552	2009.03.23	I	10.000 km-es szerviz
Rába H-25 vízszállító	2008.02.19	1242	2009.01.14	I	1 éves szerviz
MAN HX 32.440	2008.04.24	16775	2009.04.01	I	időszakosan az „A” és „B” tengelyből morgó fémes hang hallatszika műszerfal tartó csavarok folyamatosan kilazulnak majd kiesnek
Rába H-25	2008.02.22	1548	2009.03.02		a „B” tengely bal oldali illetve a pótkerék gumiabroncs a szelep környékén folyamatosan engedi a levegőt
Rába H-25	2008.02.22	1548	2009.03.25	I	2db gumiabroncs csere
MAN HX 32.440	2008.04.24	11576	2009.02.11	N	jobb oldali felső négyzet alakú tükör törött
MAN HX 32.440		11620	2009.02.26	N	F 2-es szerviz
MAN HX 32.440		15978	2009.03.06	I	„B” tengely jobb oldalán a kerékagy szimering folyik
MAN HX 32.440		17970	2009.04.17	I	a „C” tengelyen 18%-os a fékeltérés, a „D” tengelyen 39%-os a fékeltérés
Rába H-25	2008.02.22	5048	2009.02.18	I	fékhatás eltérés a „C” tengelyen
Rába H-25	2009.01.29	2925	2009.02.02	I	2500 km-es szerviz
2009.05-2009.11					
Rába H-14	2004.09.30	60036	2009.05.04	N	Jobb hátsó kerék megszorult
Rába H-14	2004.09.30	60040	2009.05.20	N	Ventilátor meghajtó szivattyú tengelynél folyik az olaj.
Rába H-14	2004.09.30	63586	2009.10.07	N	Az izzítás visszajelző lámpa nem alszik ki.
Rába H-14	2004.09.30	63586	2009.10.13	N	A kormány gömbcsukló kotyog.
Rába H-14	2004.09.30	44560	2009.06.03	N	motor gyenge, feketén füstöl, vezető felől szélvédőn kavics felverődés.

Rába H-14	2004.09.30	48502	2009.10.13	N	éves szervíz, jobb első gumiköpeny kopott
Rába H-14	2004.09.30	23457	2009.05.04	N	hűtőventilátor 80 C°-nál bekapcsol és folyamatosan működik
Rába H-14	2004.09.30	28026	2009.10.04	N	éves szervíz
Rába H-14	2004.10.21	16533	2009.10.21	N	Csörlő vezérlő szelep engedi a levegőt.
Rába H-14	2005.05.09	36939	2009.07.08	N	A jobb első keréknél a fékcsövet a kerék kidörzsölte.
Rába H-18	2005.08.03	5933	2009.10.21	N	Hűtőventilátor folyamatosan működik.
Rába H-25	2005.12.09	13562	2009.06.04	N	4 éves szervíz
Rába H-18	2005.11.18	14457	2009.10.05	N	hátrameneti fokozat nagyon nehezen kapcsolható
Rába H-25 konténersz állító	2006.09.29	6613	2009.05.04	N	A konténer tartó kereszt gerenda gumibakjainak fém tányérjai ki vannak csúszva a helyükről
Rába H-25 önrakó darus	2006.11.28	20560	2009.05.11	N	daru szivattyú nyomó cső lyukas
Rába H-25 önrakó darus	2006.11.28	25000	2009.08.15	N	jobb oldali szélvédőn
Rába H-25 önrakó darus	2006.11.28	23331	2009.05.11	N	daru szivattyú rá folyócső ki van, repedezve a hidraulika olaj szivárog
Rába H-25	2006.11.28	22840	2009.10.19	N	menet közben erős morgó hang hallatszik a motortérből az önindító második harmadik alkalomra hajtja meg a motort a sebesség fokozat visszajelző nem működik
Rába H-18	2007.05.24	28148	2009.09.07	N	éves szervíz
Rába H-18 DAE-002 multilift	2007.07.26	14288	2009.07.03	I	„A” tengelyen a fék hatásfoka nem megfelelő „B” tengely differenciálműnél olaj folyás hidraulika szivattyúnál olaj folyás

Rába H-18	2007.07.26	10089	2009.05.05	N	üzemanyag szint mérő hibásan működik, közel 90 literes eltéréssel
Rába H-18	2007.07.26	12446	2009.07.10	I	A motor erőtlen, a fordulatszám növelésével a levegő veszteséggel járó hang egyre erősödik. (a turbócsőnél lyukadás nem látható)
Rába H-18	2007.07.26	13575	2009.09.07	N	kézfék szelep átenged kormánymű nyomás beállítás üzemanyag szintjelző pontatlanul mér
Rába H-18	2007.07.26	17800	2009.07.07	I	Ablaktörlő mechanika megszorult.
Rába H-25	2007.11.21	3140	2009.04.29	I	A „C” tengelyen 25%-os a fékeltérés
Rába H-25 vízszállító	2008.02.19	1774	2009.07.06	I	
Rába H-25 vízszállító	2008.02.19	2371	?	I	2 éves szerviz végrehajtása
Rába H-25 vízszállító	2007.11.19	1847	2009.07.15	I	víz hőfok és az olajnyomás jelző műszerek nem működnek
Rába H-25 vízszállító	2007.11.19	1853	2009.08.12	I	víz hőfok és a stop visszajelző műszerek folyamatosan világítanak
Rába H-25 vízszállító	2007.11.19	1858	2009.09.07	N	bal első lökhárító és légtérrelő sérült
Rába H-25 vízszállító	2007.11.19	1858	?	I	2 éves szerviz végrehajtása
Rába H-25 vízszállító	2007.11.19	1858	?	I	vezetőfülke beázik
MAN HX 32.440	2008.01.08	29420	2009.09.07	I	30.000 km-es szerviz
MAN HX 32.440	2008.04.24	16775/440	2009.04.01	I	F 2-es szerviz igény
MAN HX 32.440	2008.04.24	26966/660	2009.09.25	I	az „A” és „B” tengelyből morgó fémes hang hallatszik kisebb sebességnél (kb. 15km/ó) kisebb kátyúba hajtva jobb elejéből fémes csattanás hallatszik „A” és „B” tengely

					gumiabroncsainak külső szélei erősen kopottak
Rába H-25	2008.02.22	1657	2009.06.04	I	1 éves szerviz
MAN HX 32.440	2008.04.24	17970/433	2009.04.17	I	a „C” tengelyen 18%-os a fékeltérés, a „D” tengelyen 39%-os a fékeltérés
Rába H-25	2009.01.29	5002	2009.05.18	I	Tolórúd gömbfej kopott, mind két oldal log.
Rába H-25	2009.01.29	8245	2009.10.13	I	A bal féltengelynél folyik az olaj.
MAN HX 32.440	2008.12.08	9135	2009.10.15	I	„E-es” szerviz.
MAN HX 32.440	2008.12.08	12807	2009.10.15	I	„E-es” szerviz.
Jelmagyarázat:					
TK	technikai kiszolgálás				
M	motor				
F	futómű				
H	hajtáslánc				
E	elektromos				
B	fék				
Ko	kormány				
K	karosszéria				
S	speciális				
Ü	üze.rendsz.				

3.sz melléklet, az URAL 4320,és az UAZ 469B típusú gépkocsi k technikai kiszolgálása

Az URAL 4320 típusú terepjáró tehergépkocsi k technikai kiszolgálása

A technikai kiszolgálás célja a gépkocsi üzemképes, hadrafogható állapotban való tartása, az alkatrészek kopásának csökkentése, a meghibásodások és hibák megelőzése, valamint azok időbeni feltárása. A technikai kiszolgálás a gépkocsi meghatározott kilométer vagy üzemóra teljesítés utáni terv szerint végrehajtott megelőző karbantartás.

A gépkocsi igénybevétele során az alábbi technikai kiszolgálási fajták különböztethetők meg:

- **napi karbantartás**
- 1. számú technika i szemle, minden 3000km megtétele után,
- 2. számú technikai szemle, miden 12000km után,
- időszakos technikai kiszolgálás évente kétszer, az őszi-téli és a tavaszi-nyári igénybevételi időszak megkezdése előtt.

A technikai kiszolgálás időszakosságát az igénybevételi viszonyok jellegétől függően a 2. táblázat szerint lehet korrigálni. A műszaki felülvizsgálatot a „ Gépjármű Szolgálati Utasítás” szerint kell végrehajtani.

Napi karbantartás

A napi karbantartás során ellenőrizni kell a motor üzemképességét biztosító rendszerek és szerkezetek ellenőrzését. A gépkocsit fel kell tölteni üzemanyaggal és a megfelelő technikai állapotot biztosító munkálatokat végre kell hajtani. A gépkocsi lökhárítójára való fellépéshez használjuk a hágsót és a hűtőborítás közepső , illetve jobb oldali bordáját. (ábra)

Igénybevétel előtti műszaki ellenőrzés

1. A gépkocsit meg kell vizsgálni és meg kell győződni arról, hogy nincs-e üzemanyag, olaj, fék- és hűtőfolyadék szivárgás,
2. a motor beindítása előtt ellenőrizni kell az olajteknőben az olajsintet, a vízhűtőben a hűtőfolyadék szintet, és szükség esetén végre kell hajtani az utántöltést,
3. Az ampermérő állása alapján ellenőrizni kel a generátor működését,
4. A szélvédő mosótartályát vízzel (vagy speciális mosófolyadékkal) fel kell tölteni,
5. Ellenőrizni kell a világítótestek, fény- és hangjelző berendezés, az ellenőrző mérőműszerek és az ablaktörlő lapátok működését,
6. Meg kell győződni a tengelykapcsoló, a kormánymű, a lábfékek és a kézifék üzemképességéről,
7. Ellenőrizni kell a kerekek és a gumibroncsok állapotát,
8. Meg kell vizsgálni a nyerges vontatószerkezet és tartozékai üzemképességét. (Ezt csak a Ural- 4420 és az Ural 44202 nyergesvontatóknál kell végrehajtani.)

Igénybevétel utáni ellenőrzés

- 1.Télen az üzemanyagtartályokban a páralecsapódást nem szabad megengedni.Azokat üzemanyaggal mindig fel kell tölteni
- 2.A légtartályokból a kondenzvizet le kell engedni. Téli időszakban a kondenzvizet a tárolóhelyre való minden beállítás után le kell engedni.

3. sz. Technikai kiszolgálás (I. technikai szemle)

Vége kell hajtani a napi karbantartásnál előírt összes műveletet, a kenési táblázatban előírt szerelési egységek kenését és az alábbiakban előírt összes műveletet:

- a) a motornál:
 - az üzemanyag durva – és finomszűrőből az üledéket le kell engedni,
 - az üzemanyagtartályokból az üledéket le kell engedni.

Új gépkocsi esetén az 1. sz. technikai szemle során ellenőrizni kell:

- a motor mellső és hátsó tartóinak rögzítését,
- a tengelykapcsolónak a motorhoz való erősítését,
- a sebességváltó ház és a tengelykapcsoló ház rögzítettségét,
- az olaj finomszűrő és üzemanyag finomszűrő szűrőbetéteit ki kell cserélni , az olaj durvaszűrőt ki kell mosni.

A továbbiakban ezeket a műveleteket a 2. sz. technikai szemlénél kell végrehajtani. Minden második 1. sz. technikai szemlénél ellenőrizni kell a hangtompító és a kipufogóvezetékek rögzítését;

- b) a kormányműnél:
 - a kormánymű hidraulikus szervoberendezésének olajtartályában ellenőrizni kell az olajsintet,
- c) a futóműnél
Minden 1. sz. technikai szemle alkalmával ellenőrizni kell és szükség esetén meg kell húzni a mellső rugókötegek csapszegeinek rögzítőanyáit, valamint a mellső rugóköteg fülecsek rögzítő csapszegeinek anyáját,
- d) a fékberendezéseknél
a fékpofák és a fékdobok közötti hézagot be kell szabályozni. Terepen , őszi-téli viszonyok között történő üzemeltetéskor a fékpofák és fékdobok közötti hézagot 1000-1500km-enként ellenőrizni kell és szükség esetén be kell szabályozni,
- e) az elektromos berendezésnél
Ellenőrizni kell az akkumulátorokban az elektrolit szintjét. Szükség esetén desztillált vízzel utántölteni.

4. sz. Technikai Kiszolgálás (II.sz. technikai szemle)

Vége kell hajtani az 1. sz. technikai szemlénél előírt összes műveletet, a kenési táblázat szerint a szerelési egységek kenését, valamint az alábbi műveleteket.:

- a) a motornál:
 1. Ellenőrizni kell a vízhűtő rögzítését,
 2. Be kell szabályozni a generátor és a vízszivattyú ékszija feszességét,
 3. Ellenőrizni kell:
 - a légszűrő papír szűrőbetétjét, és szükség esetén ki kell tisztítani (sűrített levegővel átfúvatni),
 - a légszűrő és a tömlős csatlakozások rögzítését,

- 4. Az olaj finomszűrő szűrőbetétjeit ki kell cserélni. Meleg motor esetén az olajszűrő szennyezettségét jelző lámpa bekapcsolásakor a szűrőbetéteket a csere idejének lejárta előtt is ki kell cserélni,
- 5. Az olaj durvaszűrőt ki kell mosni,
- 6. Az üzemanyag finomszűrő szűrőbetétjét ki kell cserélni,
- 7. Az üzemanyag durvaszűrőt ki kell mosni,
- 8. Ellenőrizni kell az olajteknő rögzítettségét,
- 9. A szelepszárak és az szelephimbák közötti hézagot be kell szabályozni (előzetesen ellenőrizni kell a hengerfej rögzítőcsavarok és a himbatartó anyák meghúzási nyomatékát),
- 10. Ellenőrizni kell a motor mellső és hátsó bakjának rögzítését. Amennyiben a hátsó csapágy fedele és a gumipárna között hézag van, a szabályozó alátéteket ki kell cserélni,
- 11. A hengertömbök közötti nyílásban a túlfolyó csatornát tisztítsuk ki úgy, hogy a (45) leeresztőcsövet előzőleg vegyük le.

b) az erőátviteli szerkezeteknél:

1. ellenőrizni kell:

- a tengelykapcsoló pedál holtjátékát , szükség esetén be kell szabályozni,
- a kardántengelyek csuklóiban a meghajtóagyak rögzítését és a hézagokat,

2. Minden 2. sz. technikai szemlénél ellenőrizni kell:

- a mellső híd forgócsapok forgatási nyomatékát és szükség esetén a lengőkarok csapágyait beszabályozni,

- a terepváltó meghajtó és elötéttengelyek tengelyirányú elmozdulását a kapcsolóhüvely helyzetét és szükség esetén beszabályozni,

3. A meghajtó hidak főáttételeit.

c) a futóműnél:

1. ellenőrizni kell:

- a forgócsap csapágyfedele, a kormány összekötőkarok és gömbcsuklók rögzítettségét,

- a himbakar-tartók rögzítettségét,

- a meghajtó hidak főáttételeinek rögzítését és szükség esetén utánhúzást végrehajtani.

2. Után kell húzni:

- a himbakar csapszegek, a mellső laprugóköteg hátsó tartótengelyeinek anyáit

- a mellső és hátsó laprugóköteg kengyeleinek anyáit.

3. Ellenőrizni kell és szükség esetén után kell húzni a nyerges kapcsolószerkezet alvázhöz való rögzítését (ezt a műveletet csak az Ural – 4420 –és Ural 44202 gépkocsiknál kell végrehajtani.),

Minden második 2. sz. technikai szemlénél ellenőrizni kell az alváz állapotát,

4. Minden második 2. sz. technikai szemlénél meg kell húzni a himbarögzítő anyákat,

5. Ellenőrizni kell a gumibronccsal felszerelt 254G-508 típusú kerék kiegyensúlyozottságát.

d.) a kormányműnél

Ellenőrizni kell:

- a kormánymű, a szervoberendezés és a kormány összekötőkarok rögzítőanyáinak meghúzását,
 - kormánykerék holtjátékát, szükség esetén a hibát ki kell javítani,
 - mellső kerekek összetartását, szükség esetén be kell szabályozni,
- e) a fékberendezésnél

Minden 2. sz. technikai szemle alkalmával ellenőrizni kell a fékrendszer meghibásodását jelző VK-503 típusú kapcsoló működését. Ezért a vezetéket a kapcsolóról kössük le, a kapcsolót a szervoberendezésből csavarjuk ki, majd a kapcsoló házáat a „fest”-tel. Az indítómotort és a műszereket kapcsoljuk be, a kapcsológombot nyomjuk be ütközésig. Üzemképes kapcsoló esetén a műszerfalán az ellenőrzőlámpának világítania kell. Szükség esetén az áramkör épségét ellenőrizzük.

Minden második 2. sz. technikai szemlénél:

1. A főfékhengerekkel együtt a pneumatikus erősítőket le kell venni. A pneumatikus erősítők alkatrészeit szétszerelni, petróleumban, a főfékhenger a alkatrészeit pedig alkoholban kimosni. A repedezett tömszelencéket ki kell cserélni. Az összeszerelés előtt a alkatrészeket be kell zsírozni,
2. A fékpofákat le kell szerelni, a tengelyeket és a fékpofaperselyeket meg kell tisztítani és meg kell kenni. A munkahengereket szétszerelni, azok belső regét alkohollal kimosni és meg kell kenni,
3. A kézfék tengelyt és rögzítőcsapot letisztítani a szennyeződéstől, összeszerelés előtt meg kell kenni,
4. A fékrendszer meghibásodását jelző VK-503 típusú kapcsolót ellenőrizni kell. Ennek érdekében a kapcsolóról a vezetéket le kell kapcsolni, a kapcsolót a pneumatikus erősítőből ki kell csavarni, az érintkezőcsavarról a vezetéket és a testvezetéket le kell kapcsolni. Be kell kapcsolni a gyújtáskapcsolót. A kapcsoló nyomógombját ütközésig be kell nyomni. üzemképes kapcsoló esetén a műszerfalán az ellenőrző lámpa kigyullad. Szükség esetén ellenőrizni kell az elektromos áramkör épségét.

f) az elektromos berendezésnél ellenőrizni kell:

- az akkumulátor tartóinak rögzítését,
 - az elektrolit sűrűsége lapján a akkumulátorok felöltöttségét és szükség esetén töltőállomáson azokat teljesen fel kell tölteni,
 - a fényszórók beállítását,
- g) a vezetőfülkénél és rakfelületnél,
a vezetőfülke valamint a rakfelület rögzítőcsavarjait ellenőrizni kell és szükség esetén után kell húzni.

UAZ 469B

3.sz. Technikai kiszolgálás (I.sz. MŰSZAKI SZEMLE)

A szemle keretében végrehajtandó ellenőrzéseket általában (az akkumulátor, légszűrő, gyújtógyertya és porlasztó fűvóka kivételével) a részegységek megbontása és a gépjárműről való leszerelés nélkül kell végrehajtani szemrevételezéssel, műszerek segítségével, illetve próbaút során. Minden rendellenességet , beállításértéknél mutatkozó eltérést meg kell szüntetni.

Minden 2000km teljesítése után végre kell hajtani a körvetkező műveleteket:

- a gépjármű külső tisztítása, mosása,
- a motor és a segédberendezései , tartozéka tisztítása ,petróleummal lemosni, sűrített levegővel lefúvatni, szárazra törölni,
- az utastér tisztítása,
- a motor felfüggesztésének ellenőrzése,
- a hengerfejecsavarok meghúzásának ellenőrzése / 7,3- 7,8 mkp/,
- a szelephézag ellenőrzése hideg motoron.

Az 1. és 4. henger kipufogószelepeinél 0,30-0,35 mm, az összes többi szelepnél 0,35-0,40 mm legyen a szelephézag,

- tüzelőanyag tartály fedél ellenőrzése. A szellőzőfurat tiszta legyen,
- tüzelőanyag táprendszer tömítettségének ellenőrzése,
- tüzelőanyag ülepítő tisztítása. Szennyeződés, víz ne legyen az ülepítőben, szűrőbetét tiszta legyen,
- a gázosító úszóházának kitisztítása,
- a gázosító működésének ellenőrzése. A füstgáz összetétele az előírt jellemzőknek feleljen meg a motor minden üzemmódjában,
- légszűrő rögzítettségének ellenőrzése,
- a légszűrő tisztítása. Tiszta olajjal a jelölésig legyen feltöltve.
- a hűtőrendszer feltöltöttségének ellenőrzése, az évszaknak megfelelő hűtőfolyadékkal legyen feltöltve,
- a hűtő felerősítés ellenőrzése, a felerősítő csavarok rögzítve, biztosítva legyenek,
- a hűtőzsalu ellenőrzése. Biztosítsa az akadálymentes zárást, illetve nyitást,
- a hűtőrendszer csövezeték és a vízszivattyú tömítettségének ellenőrzése,
- az ékszíj feszességének ellenőrzése,
- a hűtőbordák tisztítása,
- a motorolaj szint ellenőrzése,
- az olajnyomás ellenőrzése. Mind a z üresjáratra mind az üzemi fordulatra előírt nyomásérték legyen meg,
- a kenőrendszer tömítettségének ellenőrzése,
- a szívó- és kipufogócső rögzítettségének ellenőrzése. a felerősítő csavarok rögzítettek, az alátétek épek legyenek,
- a tengelykapcsoló pedál holtjátékának ellenőrzése. Az előírt értékre legyen beállítva
- a tengelykapcsoló működésének ellenőrzése. Tegye lehetővé a zajtalan sebességváltást, csúszás ne legyen. Rángatás nélkül kapcsoljon, rendellenes zaj ne legyen.
- a sebességváltó működésének ellenőrzése. Akadálytalanul, könnyű kapcsolást biztosítson minden sebességfokozatban,
- a sebességváltó ház ellenőrzése. A házon ne legyen sérülés, ne legyen olajszivárgás, a rögzítés megfelelő legyen,
- az osztómű működésének ellenőrzése. Biztosítsa az akadálytalan könnyű kapcsolást minden üzemmódban,
- az osztómű ház ellenőrzése. Rögzítése jó legyen, a házon sérülés , olajfolyás ne legyen,
- a kardáncsuklók ellenőrzése,
- a kardántengelyek csúszóhüvelyének ellenőrzése, a hüvely és hornyolt rész között ne legyen nagy holtjáték,
- a kiegyenlítőmű légzőnyílásának tisztítása,

- a mellső és hátsó híd ellenőrzése, szükség szerinti utánállítása,
- a rugólapok ellenőrzése,
- a lengéscsillapítók rögzítettségének ellenőrzése,
- a keréknyak ellenőrzése, szükség szerinti utánhúzása,
- a guminyomás ellenőrzése,
- a gumiabroncsok ellenőrzése. A mintázat mindenütt ép legyen,
- a keréktárcsák ellenőrzése. ne legyenek deformálódva,
- a kormánymű felerősítésének ellenőrzése,
- a kormány holtjáték ellenőrzése, szükség szerint beszabályozása,
- a kormányrudazat a gömbcsapok állapotának a közvetítőkarok rögzítésének ellenőrzése,
- a kormánymű működésének ellenőrzése. Biztosítsa a könnyű kormányzást, irányítást, a kormánykerék ne „rángasson”,
- a kézifék ellenőrzése. Megbízhatóan rögzítse a járművet, biztosítsa az előírt lassulást,
- a féklaj mennyiségének, a fékrendszer csövezetékeinek ellenőrzése,
- a fékpedál holtjátékának ellenőrzése,
- a fékberendezés működésének ellenőrzése,
- Biztosítsa az előírt lassulási értéket, az összes fékezett keréken egyenletes legyen a fékhatás/ gépkocsi iránytartása/,
- az akkumulátor feltöltöttségének és állapotának ellenőrzése. A cellafeszültség legalább 1,9 V a savsűrűség 1,270 kp/dm³ legyen, zárlatos cella, külsérelmi nyomok, szennyeződés ne legyen,
- a gyújtógyertyák elektródahézagának ellenőrzése. Az elektródahézag 0,8-0,9 mm legyen, nyomás alatt vizsgálva a gyújtógyertya megfelelő minőségű szikrát adjon,
- a megszakító ellenőrzése, A megszakító érintkezői közötti hézag 0,35- 0,45 mm legyen, az érintkezők felületén beégés, a hátban olaj , zsír, vagy egyéb szennyeződés ne legyen. A fedél ne legyen repedt,
- a z indítómotor rögzítettségének ellenőrzése,
- a generátor rögzítettségének ellenőrzése,
- a feszültségszabályozó működésének ellenőrzése,
- az ablaktörlő működésének ellenőrzése,
- a fényszóró beállítás ellenőrzése,
- a biztosítékok, irányjelző készülék ellenőrzése. Mindenütt a szabványos biztosíték legyen. A villanások száma 90.⁺ 30 legyen percenként, ráeső napfényben legalább 30 méterről látható legyen,
- a féklámpa és rendszámábla megvilágítás a helyzetjelző lámpák működésének ellenőrzése. A féklámpa ráeső napfényben legalább 3 0méterről látható legyen, színe a KRESZ előírásainak feleljen meg,
- az elektromos vezetékek ellenőrzése. Vezetékek épek legyenek, szennyeződés ne legyen rajtuk, csatlakozások rögzítettek, fémtiszták legyenek,
- ellenőrző és jelzőműszerek működésének ellenőrzése,
- a kipufogódob rögzítésének ellenőrzése,
- az ajtózárok működésének ellenőrzése,
- a szerszámzat és tartozékok ellenőrzése.

Használható állapotban , karbantartva legyenek:

- a kenés végrehajtása a kenési táblázat szerint. A kenendő helyek az előírt minőségű kenőanyaggal legyenek kenve, illetve feltöltve,
- az alváz lefűvése orsóolajjal.

UAZ 469 B

4.sz . Technikai kiszolgálás (II. sz. MŰSZAKI SZEMLE)

A II. sz. műszaki szemle keretében -6000 km-ként – végre kell hajtani az I. sz. műszaki szemlénél előírt, valamint- kiegészítéséként- a következő műveleteket:

- sűrítési végnyomás ellenőrzése. Az egyes hengerek között ne legyen 0,7- 1,0 at-nál nagyobb eltérés,
- a hengertömítés ellenőrzése szemrevételezéssel, vízszivárgás nem lehet, rossz tömítést cserélni kell,
- a tüzelőanyag tápszivattyú tisztítása és ellenőrzése. A szennyeződést ki kell mosni, a hibás alkatrészeket ki kell cserélni,
- a gázosító ellenőrzése, sűrített levegővel való átfúvatása. A fűvókák tiszták, a gázosító üzemképes legyen,
- műszeres fogyasztásmérés,
- a lendítőkerék fogaskoszorújának ellenőrzése,
- a kardántengelyek és csuklók állapotának ellenőrzése,
- a hőfokszabályozó / termosztát/ működésének ellenőrzése szükség esetén. A termosztátnak 70-80 °c hőmérsékletnél kell nyitnia,
- a lengéscsillapítók működésnek és feltöltöttségének ellenőrzése,
- szükség esetén a kerékagy csapágyak ellenőrzése,
- a mellső és hátsó híd meghajtó kúpkerék csapágyjátékának ellenőrzése,
- a gumiabroncsok felcserélése,
- a fékpofák ellenőrzése és beállítása, fékdobok tisztítása. Kopott fékpofákat visszaszerelni nem lehet,
- az előgyújtás beállítása, valamint a mechanikus és vákuumos előgyújtásszabályozó működésének ellenőrzése, beállítása,
- a kondenzátor és a gyújtótekerics üzemi hőfokon történő ellenőrzése,
- a generátor működésének , állapotának ellenőrzése leszerelés nélkül,
- a feszültségszabályozó ellenőrzése,
- a fordulási kör ellenőrzése, szükség szerinti beállítása,
- a felépítmény ellenőrzése. rögzített legyen, horpadás, elhúzóadás nem lehet
- a kenés végrehajtása a kenési táblázat szerint.

Az ellenőrzéseknél tapasztalt minden rendellenességet, a beszabályozásoknál mutatkozó eltérést meg kell szüntetni.

4. sz. melléklet

A Rába H típusu gépjárművek karbantartási rendszere

Az ellenőrzési és karbantartási munkák három csoportba sorolhatók:

1. NAPI KARBANTARTÁS ÉS ELLENŐRZÉS

- a./ ellenőrzés a motor indása előtt
- b./ ellenőrzés a motor indítása után

A kezelési utasításban leírtak szerint **minden igénybevétel előtt** el kell végezni, az észlelt hibákat meg kell szüntetni.

A felsorolt műveleteket, kiegészítve a jármű lemosásával, a vezetőfülke és a felépítmény előírt karbantartásával, **a napi igénybevétel után** is el kell végezni.

A műveleteket a jármű vezetője végezheti, amennyiben erre kioktatták.

Hetente egyszer ki kell egészíteni a napi karbantartási műveleteket a lérendszer ellenőrzésével, nem tartalmaz-e vizet a rendszer.

Hetente ellenőrizni kell a tengelykapcsoló működtető rendszerben a folyadékszintet.

Havonta ellenőrizni kell a fülkebillentő és a pótkerékemelő rendszerben az olajszintet.

2. KARBANTARTÁS A JÁRMŰ ELSŐ IGÉNYBEVÉTELE UTÁN

Az **első 2.500 km** lefutása után elvégzendő.

3. RENDSZERES KARBANTARTÁS (ismétlődő szemlék, szakszervíz)

A futásteljesítmény alapján és a naptári időnorma szerint végrehajtandó karbantartási munkákból áll.

Az elvégzendő munkák leírását a **Karbantartási és ellenőrzési terv** tartalmazza.

A csörlőmű és a tachográf részletes karbantartási előírásait külön mellékeljük.

ISMÉTLŐDŐ KARBANTARTÁS a futásteljesítmény alapján

- I. 5.000 km-enként (de legalább félévente)**
- II. 10.000 km-enként (de legalább évente)**
- III. 16.000 km-enként (de legalább kétévente)**

ISMÉTLŐDŐ KARBANTARTÁS a naptári időnorma szerint

évente

kétévente

háromévente

négyévente

ötévente ismételt elvégzendő műveletekből áll.

Megjegyzés: A karbantartási munkák végzése során a **balesetveszélyre** és annak **elhárítására** külön

felhívjuk a figyelmet!

Az elhasználódott kenőanyagok, szűrőbetétek gyűjtésére, tárolására és ártalmatlanítására

vonatkozó **környezetvédelmi előírásokat feltétlenül be kell tartani!**

Karbantartási és ellenőrzési terv

Jelmagyarázat: E: Ellenőrzés CS: Csere J: Javítás T: Tisztítás K: Kenés B: Beállítás

FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2 , 5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

ezer km-nél

legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

évente

MOTOR: MAN D0836 LFG 01 E3

FIGYELEM! A motoron mindennemű beavatkozást csak az MAN - Magyarország Kft. szervízhalózata végezhet. (Címlista mellékelve!)

MOTOR

Motorolaj csere	16.000 km-enként												
Motor szűrőbetét csere	16.000 km-enként												
Ékszíjak állapota, feszessége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Generátor rögzítése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Üzemanyag szűrőpatronok	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Separ üza. előszűrő betét	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magasnyomású üza. csövek	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2 , 5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

ezer km-nél

		CS		
E				
		CS		
E				
		CS		
E				
legkésőbb				
½	1	2	3	4

évente

Szelephézag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motorfelfüggesztés csavarrögzítései	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Kenőrendszer állapota, tömítettsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

		E		
E				
E				

SEBESSÉGVÁLTÓ

Sebességváltó olajcsere (ZF TE-ML-02/02D olaj esetén)	2.500 km-nél, azt követően 16.000 km-enként												
Sebességváltó olajcsere (ZF TE-ML-02/02A olaj esetén)	2.500 km-nél, azt követően 16.000 km-enként												
Sebességváltó olajszint	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sebességváltó működés, kapcsolás	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sebességváltó kapcsoló rudazat állapota, rögzítettség	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sebességváltó felfüggesztés csavarrögzítései	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E

		CS		
E				
		CS		
E				
E				
E				

OSZTÓMŰ

Osztómű olajcsere	2.500 km-nél, azt követően 16.000 km-enként												
Osztómű felfüggesztés csavarrögzítései	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Osztómű működés, tömítettség	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

		CS		
E				
E				

FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2 5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

ezer km-nél

OSZTÓMŰ OLAJSZINT ELLENŐRZÉS	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

évente

E				
---	--	--	--	--

MELLSŐ FUTÓMŰ

Mellső futómű függőcsapszegek kenése alul-felül	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Mellső futómű rugócsapszegek kenése	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Mellső futómű fékkulcs-csapágyak kenése	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Mellső futómű fékkarok kenése	-	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Mellső futómű olajsztint	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Mellső futómű olajcsere	2.500 km-nél, azt követően 16.000 km-enként												
FÉKBETÉT-FÉKDOB HÉZAG	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Fékbetét vastagság	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
FÉKBETÉTEK, FÉKDOBOK KOPÁSA	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
FÉKBETÉTEK, FÉKDOBOK	T	-	T	-	T	-	T	-	T	-	T	-	T
Fékgörgők	-	-	K	-	K	-	K	-	K	-	K	-	K

K				
K				
K				
K				
E				
		CS		
E				
E				
	E			
	T			
	K			

FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2 5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

ezer km-nél

Kerékanyák meghúzósa (1)	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Keréktárcsák állapota	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Gumiabroncsok állapota	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Mellső futómű kerékösszetartás	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Mellső futómű kerék aláfördülés	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Állócsap perselyek sugárirányú játék	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Mellső futómű felfüggesztés elemei	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Mellső futómű felfüggesztés csavarrögzítései, meghúzás ellenőrzés	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E

legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

évente

E				
E				
E				
	E			
	E			
	E			
	E			
	E			

Lengéscsillapítók működése, tömítettség	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Lengéscsillapítók és gumielemei	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Lengőkarok és gumielemei	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Stabilizátorok és gumielemei	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Mellső futómű kerékagy csapágyházag	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

ezer km-nél

	E			
	E			
	E			
	E			
	E			
legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

évente

HIDRAULIKUS VENTILÁTORHAJTÁS

Hidraulikus ventilátorhajtás olajcsere	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidraulikus ventilátorhajtás szűrőcsere	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olajhűtő lamellák tisztasága	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
VENTILÁTORHAJTÁS MŰKÖDÉSE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Tömítettség ellenőrzése összes tömlő- és cső csatlakozásnál	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Összes tömlő- és cső rögzítése, elhelyezkedése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

		CS		
		CS		
E				
E				
E				
E				

CSUKLÓSTENGELY

GWB kardáncsuklók és hosszkiegénylítő kenése	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Kardán rögzítő csavarok meghúzása	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E

K				
E				

HÁTSÓ FUTÓMŰ

Hajtott futómű olajcsere	2.500 km-nél, azt követően 16.000 km-enként												
Hátsó futómű fékkulcs-csapágyak kenése	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Hátsó futómű fékkarok kenése	-	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K

		CS		
K				
K				

FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

ezer km-nél

legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

évente

Hátsó rugóvégek, csúszóelemek, tandemhímbe csapágy kenése	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Hátsó futómű olajszint	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Kerékanyák meghúzása (1)	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
FÉKBETÉTEK, FÉKDOBOK KOPÁSA	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
FÉKBETÉTEK, FÉKDOBOK	T	-	T	-	T	-	T	-	T	-	T	-	T
Fékgörgők	-	-	K	-	K	-	K	-	K	-	K	-	K

K				
E				
E				
	E			
	T			
K				

CSÖRLŐMŰ OLAJSZINT ELLENŐRZÉS	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
CSÖRLŐKÖTÉL ÁLLAPOTA	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Csörlő berendezés rögzítő csavarok meghúzósa	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E

E				
E				
E				

HŰTŐRENDSZER

Hűtőrendszer állapota, tömítettsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vízűtő lamellák tisztasága	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Levegőűtő lamellák tisztasága	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vízűtő felfogatás csavarrögzítései	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
Levegőűtő felfogatás csavarrögzítései	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
Vízűtő csővezetés rögzítettsége	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	

E				
E				
E				
E				
E				
E				
legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

ezer km-nél

évente

Hűtőrendszer gumitömlők állapota	-	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
Hűtőfolyadék koncentráció	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hűtőrendszer hűtőfolyadék	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Összes tömlő- és cső rögzítése, elhelyezkedése	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
Hűtőrendszer túlnyomás-vákuum szelep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Előregedett tömlők, csövek cseréje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

E				
E				
				CS
E				
				CS
				CS

ŰZA: ELLÁTÓ RENDSZER

Separ üzemanyag előszűrő vízleeresztés	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Tápszivattyú előszűrő szitászűrőjének tisztítása	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Űza. ellátó rendszer állapota, tömítettsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Üzemanyagcsövek rögzítettsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

T				
T				
E				
E				

SZÍVÓ- ÉS KIPUFOGÓRENDSZER

Szívó- és kipufogócsövek állapota, tömítettsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

E				
---	--	--	--	--

FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	

legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

ezer km-nél

évente

Szívócsövek rögzítettsége, csavarok meghúzósa	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
Kipufogócsövek rögzítettsége, csavarok meghúzósa	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E
Összes tömlő- és cső rögzítése, elhelyezkedése	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	E

E				
E				
E				

LÉGFÉKRENDSZER

Légfékrendszer tömítettség	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Légszárító, olajleválasztó működése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Légféktömlők állapota, elhelyezkedése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Fékrendszer műszeres ellenőrzése	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Légfékszerelvények rögzítettsége	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Levegőszárító patron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Összes tömlő- és cső rögzítése, elhelyezkedése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

E				
E				
E				
	E			
	E			
	CS			
E				

ELEKTROMOS RENDSZER

Generátor elektromos csatlakozások állapota	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

E				
legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

ezer km-nél

évente

Indítómotor elektromos csatlakozások állapota	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Elektromos testcsatlakozások	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Akkumulátor saruk állapota, rögzítettség	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Akkumulátorok rögzítettsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Jelző és világító berendezések működése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Elektromos szerelvények rögzítettsége	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E

E				
E				
E				
E				
E				
	E			

KORMÁNYRENDSZER

Kormánymű olajcsere (3) (4)	CS	Minden további olajcsere 5 évenként, max. 120.000 km-enként											
Kormányhidraulika szűrőbetét (3) (4)	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kormánymű működés, tömítettség, olajszint, légzőselepek	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Kormányberendezés rögzítettsége	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Kormányrudazat é porvédők állapota	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Összes tömlő- és cső rögzítése, elhelyezkedése	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

E				
	E			
	E			
E				

FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

ezer km-nél

évente

ALVÁZ

Pótkocsi vonókészülék zsírása	-	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

K				
---	--	--	--	--

PÓTKOCSI VONÓKÉSZÜLÉK KOPÁS	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Tartályok, ládák, szerelvények rögzítettsége	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	
Alváz összes hegesztési varratának szemrevételezése	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Alváz- és felületvédelem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mellső konténerhordozó keret csapágy kenése	-	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	

E				
	E			
	E			
	E			
K				

VEZETŐFÜLKE

Fülke billentő berendezés tömítettség	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Fülke billentő berendezés olajsint	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Fülkebillentő és reteszelő berendezés működés	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vezetőfülke ülések rögzítettsége, működése	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vezetőfülke ajtózárok működése	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Vezetőfülke billentő hidraulika olajcsere (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FUTÁSTELJESÍTMÉNY	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	-	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120

E				
E				
E				
E				
E				
legkésőbb				
1/2	1	2	3	4

ezer km-nél

évente

Kiegészítő fűtés üzemanyagszűrő	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gumiabroncs nyomásszabályozó rendszer működés, tömítettség	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Túlnyomás létesítő berendezés működés	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Túlnyomás létesítő berendezés olajkicsapató tartály	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Szellőző rendszer tisztasága, épsége	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

	CS			
E				
E				
T				
E				

FELÉPÍTMÉNY

Oldal és hátfal zárok működése	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Ponyva állapota, rögzítettsége	-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Alváz-felépítmény rögzítő csavarok meghúzója	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E	-	E
Kerékelő hidraulika rendszer olajcsere (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

E				
E				
	E			

- (1) A kerékanyákat az első 100 km, majd 500 km lefutása után ismételt után kell húzni, 5.000 km-enként a meghúzást ellenőrizni. A kerékanyák meghúzási nyomatéka: 540 – 670 Nm
- (2) A csörlőműben 100 üzemóra után, de legkésőbb háromévente kell olajat cserélni. A csörlő bolygóművét 5 évente szakmühelyben ellenőriztetni kell, ha szükséges a zsírcserét is elvégzik.
- (3) El kell végezni az olajcserét és a szűrőcserét a kormányműben, olyan rendellenességek észlelése esetén, melyek a kormánymű olajszűrőjének eltömődésére, vagy az olaj szennyezettségére utalnak.
- (4) 5 évente

Téli – nyári átállás karbantartási műveletei

Karbantartási műveletek	Az évszakváltás előtt
Alváz, vezetőfülke, felépítmény festék és védőbevonat épségének ellenőrzése, javítása	o
Motor hűtőfolyadék koncentráció ellenőrzés	o
Szélvédő mosófolyadék koncentráció ellenőrzés	o
Üzemanyag rendszer víztelenítése	o
Légszárító hatásosságának ellenőrzése	o
Légtartályok víztelenítése	o
Kiegészítő fűtés működésének ellenőrzése	o
Csörlő berendezés működésének ellenőrzése	o
Akkumulátorok töltöttségének és saruk állapotának ellenőrzése.	o
Üzemanyagszűrők, légszárító és négykörös levegőbiztosító szelep fűtés ellenőrzése	o

5. sz. melléklet A NEOLIT Kft.gépjárművei

<u>Dbszám</u>	<u>Gyártmány, Típus</u>	<u>Kapacitás</u>
- nyerges vontatók		
1 db	MAN 19.304 DSF	
1 db	MAN 19.364 FLAS	
4 db	MAN TGA 18.400 BLS 4x4	
1 db	MAN TGA 18.410	
5 db	MAN TGA 18.430	
2 db	MAN TGS 18.400 BLS 4x4	
2 db	Mercedes Actros 1835 LS	
1 db	Renault Kerax 385.34 T 4x2	
1 db	Renault Magnum 460.18 T	
5 db	Renault Magnum 460.19 T	
2 db	Renault Magnum 480 T E-Tech	
2 db	Renault Magnum 500.19 T	
3 db	Renault Magnum AE 430.19 TI	
1 db	Renault Magnum AE 440.19 T	
3 db	Renault Magnum AE 480.19 T	
4 db	Renault Premium 400.19 T	
4 db	Renault Premium 420.19 T	
1 db	Renault Premium 450.19 T GV	
- ponyvás félpótkocsik		
6 db	Krone SDP 27	27,0 tonna
4 db	Krone SDP 27 ELB	27,0 tonna
3 db	Krone SDP 27 ELB 3CS	27,0 tonna
1 db	Krone SDP 27 ELG 2CS	27,0 tonna
- cementtartályos félpótkocsik		
2 db	Feldbinder EUT 35.3	35,0 m ³
1 db	Feldbinder EUT 36.3	36,0 m ³

8 db	Feldbinder EUT 40.3	40,0 m ³
3 db	Kässbohrer SSL 28/10-22	28,0 m ³
1 db	Kässbohrer SSZ 28-38 A	28,0 m ³
1 db	Mezőgép SF 2433/2 Pécsi	33,0 m ³
- billenőplatós félpótkocsik		
1 db	Carnehl CHKS/HS	27,0 tonna
1 db	Langendorf SKS-HS 20/25	25,0 tonna
7 db	Langendorf SKS-HS 24/29	29,0 tonna
4 db	Langendorf SKS-HS 27/27	27,0 tonna
2 db	Langendorf SKS-HS 27/28	28,0 tonna
- billenőplatós tehergépkocsik		
2 db	MAN 35.402 VFK 8x8	18,0 m ³
2 db	MAN 50.403 VFAK 8x8	18,0 m ³
2 db	MAN TGS 41.440 BB 8x8	18,0 m ³
6 db	Renault Kerax 400.40 8x4	18,0 m ³
8 db	Renault Kerax 420.40 8x4	18,0 m ³
3 db	Renault Kerax 450.42 8x4	18,0 m ³
- dőmperek		
2 db	Belaz 75481	42,0 tonna
- üzemanyag-tartályos tehergépkocsik		
1 db	Mercedes 2544 L 6x2	18.600,0 liter
1 db	Rába 26.265 DF	11.200,0 liter
- locsoló tehergépkocsik		
2 db	Liaz 110.850	7.000,0 liter
1 db	Rába U 26.256 DFK-000	7.000,0 liter
- tehergépkocsik		
1 db	Fiat Ducato Maxi 2.8D Pick Up	1,6 tonna
1 db	Mercedes 1824	6,9 tonna
1 db	Renault Master	1,4 tonna
1 db	Renault Master 2.5 DCI	1,4 tonna
2 db	Renault Midlum 220.12 C	6,2 tonna

Saját munkagépek

<u>Dbszám</u>	<u>Gyártmány, Típus</u>	<u>Önsúly</u>	<u>Kanálméret</u>
-	önjáró osztályozó		
1 db	Terex Finlay 693T-MK2		
-	lánctalpas törő		
1 db	Terex Finlay J-1175	52,5 tonna	
-	lánctalpas hegybontó		
2 db	Caterpillar 5080	85,3 tonna	5,2 m ³
-	lánctalpas kotró		
1 db	Caterpillar 325BLN	27,0 tonna	1,7 m ³
1 db	Volvo EC210	22,3 tonna	1,3 m ³
1 db	Volvo EC240BLC	28,5 tonna	1,8 m ³
1 db	Volvo EC290	28,5 tonna	2,1 m ³
1 db	Volvo EC290BLC	30,0 tonna	2,1 m ³
-	lánctalpas földtoló		
1 db	Caterpillar D6M LGP	17,0 tonna	
1 db	Caterpillar D6M XLN	16,2 tonna	
1 db	Caterpillar D8K	35,0 tonna	
1 db	Caterpillar D8NR	38,0 tonna	
-	gumikerekes kotró		
1 db	Caterpillar M315	16,0 tonna	1,5 m ³
1 db	Volvo EW180C	19,5 tonna	1,7 m ³
-	gumikerekes homlokrakodó		
1 db	Volvo L120E	21,2 tonna	3,0 m ³
-	gumikerekes traktorkotró		
1 db	Volvo BL71	8,8 tonna	1,0 m ³ -es homlokrakodó-, illetve

0,2 m³-es
mélyásó kanállal

- gumikerekes autógréder

1 db **O&K F156A** 15,8 tonna

- önjáró, csuklós henger

1 db **Bomag BW 213 DH-3** 12,6 tonna

statikus- és (változtatható frekvenciájú) vibro üzemmódú

1 db **Bomag BW 213 PDH-2** 10,8 tonna

statikus- és vibro üzemmódú; cserélhető sima-, illetve juhláb palást; talajtömörítettség mérő, analóg mérőórával és nyomtatóval

- vibrációs tandemhenger

1 db **Vibromax W 265** 2,8 tonna

- duplex henger

1 db **Vibromax W 72**