

# **DOKTORI (Ph.D) ÉRTEKEZÉS**

DOI:10.18136/PE.2020.762

## Karbantartásérettség-vizsgálat magyar ipari környezetben

**Készítette:**

Vajna Zoltán  
okleveles közgazdász

**Témavezető:**

Dr. Gaál Zoltán  
professor emeritus

**PANNON EGYETEM  
GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA**

VESZPRÉM, 2020.

Karbantartásérettség-vizsgálat magyar ipari környezetben

Az értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében készült a Pannon Egyetem  
Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskolája keretében

Szervezéstudományok tudományágban

Írta: Vajna Zoltán

Témavezető: Dr. Gaál Zoltán

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

.....  
(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton ..... %-ot ért el,  
Veszprém,

.....  
(aláírás)  
(a Szigorlati Bizottság elnöke)

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom:

Bíráló neve: ..... igen /nem

.....  
(bíráló aláírása)

Bíráló neve: ..... igen /nem

.....  
(bíráló aláírása)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján .....%-ot ért el.

Veszprém,

.....  
(a Bíráló Bizottság elnöke)

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....  
Veszprém,

.....  
(az EDHT elnöke)

**Tartalomjegyzék**

Ábrajegyzék.....	5
Táblázatjegyzék.....	6
Kivonat .....	9
Abstract.....	10
Auszug.....	11
1. Előszó.....	12
2. Bevezetés.....	13
3. Karbantartás érettségi modellek a szakirodalomban.....	15
3.1 Karbantartáshoz kapcsolódó érettségi modellek vizsgálata.....	16
3.2 Karbantartás érettségi modellek.....	19
3.3 Következtetések, általános megállapítások.....	20
4. Karbantartási rendszerek és stratégiák .....	24
4.1 Karbantartási stratégiák.....	25
4.2 Karbantartási stratégiák működtetéséhez szükséges üzleti folyamatok.....	29
4.3 Karbantartási rendszerek.....	35
4.3.1 RCM - Megbízhatóság központú karbantartás rendszere.....	36
4.3.2 TPM - Total Productive Maintenance .....	41
4.3.3 RBM - Kockázatalapú karbantartás.....	44
4.4 Karbantartási rendszerek működtetéséhez szükséges üzleti folyamatok.....	46
4.5 A karbantartás szervezés holisztikus rendszere .....	50
5. A vezetési stílus.....	54
5.1 Vezetői tulajdonságokon alapuló megközelítés.....	56
5.2 Magatartásközpontú elméletek .....	58
5.3 Kontingencia modellek .....	67
5.4 Napjaink legfontosabb vezetői modelljei.....	74
6. Kutatási módszertan .....	83
6.1 Hipotézisek .....	83
6.2 Kutatás központi modellje .....	83
6.3 Konceptualizálás, operacionalizálás .....	84

6.4	Kutatási minta, terület ismertetése .....	85
6.5	Alkalmazott statisztikai módszerek és alkalmazási területük bemutatása .....	86
6.6	Kutatással kapcsolatos követelmények összefoglalása.....	92
6.7	Mérési skála ismertetése .....	92
7.	Elemzési minta bemutatása .....	95
7.1	Mintavételezési eljárások .....	95
7.2	Alkalmazott mintavételezési eljárás bemutatása.....	96
7.3	Válaszadók fontosabb statisztikai jellemzői .....	99
8.	Karbantartás érettségi modell felállítása .....	102
8.1	Iparágak karbantartás érettsége .....	108
8.2	Szakemberek által meghatározott fejlődési irányok .....	111
9.	Karbantartás érettségi modell iparágfüggetlenségének ellenőrzése .....	114
10.	A karbantartás-érettség és a karbantartás hatékonyság kapcsolata .....	117
10.1	Karbantartási tevékenység hatékonyságát leíró KPI-k meghatározása.....	117
10.2	A karbantartás-érettség és a hatékonysági mutatók közti kapcsolat feltárása .....	122
10.3	Fejezet összefoglalása .....	129
11.	A karbantartás-érettség és a vezetői stílus kapcsolata .....	131
11.1	Mann-Whitney próbák eredménye.....	132
11.2	H4 hipotézis bizonyításának összefoglalása, következtetések.....	136
11.3	Vezetési stílus és a karbantartási hatékonyság közti összefüggések.....	138
12.	Kutatás eredményeinek értékelése.....	141
12.1	Hipotézisek ellenőrzése.....	141
12.2	Tézisek megfogalmazása .....	143
12.3	Kutatási eredmények elméleti haszna .....	145
12.4	Kutatási eredmények gyakorlati haszna.....	145
12.5	Karbantartás érettségi modell további fejlesztésének a lehetőségei .....	146
13.	Összefoglalás .....	148
14.	Irodalomjegyzék .....	151
15.	Mellékletek .....	169
15.1	A Powellék által vizsgált WCM (World Class Maintenance) keretrendszerek leggyakoribb elemei .....	169
15.2	Kutatás során alkalmazott kérdőív .....	170
15.3	Karbantartás érettségi modell keresés kapcsán áttekintett irodalom .....	180

15.4	Fő kutatási minta.....	181
15.5	Kérdőívet kitöltők fontosabb statisztikai adatai.....	184
15.5.1	Kitöltők iparág és bevétel szerinti megoszlása.....	184
15.5.2	Kitöltők iparág és hierarchia szintek szerinti megoszlása.....	185
15.6	Faktorelemzéssel kapcsolatos eredmények.....	186
15.6.1	Magyarázott variancia.....	186
15.6.2	Faktorelemzés scree plot.....	187
15.6.3	Faktorelemzésben résztvevő változók kommunalitása.....	188
15.6.4	Alternatív faktorelemzéseknél a változók kommunalitása.....	190
15.6.5	Faktorok és változók közti korreláció vizsgálata.....	197
15.6.6	Faktorok középértéke iparáganként.....	199
15.6.7	Iparágak karbantartás érettsége bevétel függvényében.....	201
15.7	Normalitás teszt.....	205
15.8	Árbevétel kategóriánként történő varianciaelemzése.....	205
15.8.1	Varianciaelemzés: Bevétel < 100 mFt.....	205
15.8.2	Varianciaelemzés: Bevétel 100 – 500 mFt.....	206
15.8.3	Varianciaelemzés: Bevétel 500 – 2.000 mFt.....	206
15.8.4	Varianciaelemzés: Bevétel 2.000 – 10.000 mFt.....	206
15.8.5	Varianciaelemzés: Bevétel 10.000 < mFt.....	207
15.9	Karbantartási folyamatok eloszlás vizsgálata.....	208
15.10	Érettségi szintekhez tartozó vezetői orientációk statisztikai adatai.....	214
15.11	Érettségi szinthez tartozó fejlesztési igények számítása.....	215
15.11.1	Kalendorokhoz tartozó igények.....	215
15.11.2	Kormányzókhoz tartozó igények.....	216
15.11.3	Hódítókhoz tartozó igények.....	217
15.11.4	Katonákhoz tartozó igények.....	218

## Ábrajegyzék

1. ábra: Karbantartási rendszerek fejlődése (Péczeley C. , 2009).....	24
2. ábra: Berendezés teljesítményének alakulása az idő függvényében (Gaál & Kovács, 2002) .....	26
3. ábra: Meghibásodási ráta időbeli alakulása ( (Gaál & Kovács, 2002) alapján) .....	26
4. ábra: Karbantartási ciklusidő meghatározása (Erdei & Kövesi, 2019) .....	27
5. ábra: Állapotfüggő karbantartás folyamatábrája (saját ábra) .....	28
6. ábra: Karbantartási stratégiák és tevékenységek kapcsolata (Minister of Public Works and Government Services Canada, 2012).....	29
7. ábra: RCM struktúra (IAEA, 2007).....	37
8. ábra: RCM főbb lépései (Afeffy, 2010).....	40
9. ábra: TPM keretrendszere (Ahuja & Khamba, 2008) .....	42
10. ábra: Az OEE három faktorjának mérési rendszere (Kövesi, Erdei, Tóth, Eigner, & Jónás, 2010) .....	43
11. ábra: Kockázatkezelés folyamata (Fótos, 2007).....	44
12. ábra: Kockázati mátrix (Nagy, et al., 2009) .....	45
13. ábra: RBM rendszere Khan és Nordgård alapján (Khan & Haddara, 2003; Nordgård, et al., 2005) .....	46
14. ábra: Holisztikus szemletű karbantartás szervezési rendszer (saját ábra) .....	53
15. ábra: Tannenbaum és Schmidt modellje (Dr. Gaál & Dr. Szabó, 2007 és Tannenbaum & Schmidt, 1973 alapján) .....	60
16. ábra: Ohioi kutatócsoport modellje (Gibson, et al., 2012) .....	64
17. ábra: Blake és Mouton vezetői rács (Blake & Mouton, 1979).....	66
18. ábra: Hersey-Blanchard szituációs modellje (Hersey & Blanchard, 1988).....	71
19. ábra: House „út-cél” modellje (Gibson, Ivancevich, Donnelly, & Konopaske, 2012) .....	73
20. ábra: Vezetői szerepek (Mintzberg, The Nature of Managerial Work, 1973) .....	77
21. ábra: A változás és a termelés komplexitása közti kapcsolat a vezetői szerep függvényében (Kotter, 1990).....	81
22. ábra: Kutatás központi modellje (saját ábra).....	84
23. ábra: Hipotézisek bizonyításának logikai modellje (saját ábra).....	87
24. ábra: H1 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra).....	88
25. ábra: H2 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra).....	89
26. ábra: H3 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra).....	90
27. ábra: H4 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra).....	91
28. ábra: Kitöltők régió szerinti megoszlása (saját ábra) .....	99

29. ábra: Karbantartás érettségi modell (saját ábra) .....	108
30. ábra: Iparágak karbantartás érettsége bevétel függvényében .....	109
31. ábra: Karbantartás érettségi index alakulása iparáganként (saját ábra).....	110
32. ábra: TOP2 legmagasabb érettségi indexszel rendelkező iparág helye az érettségi modellben .....	110
33. ábra: TOP2 legalacsonyabb érettségi indexszel rendelkező iparág helye az érettségi modellben.....	111
34. ábra: KPI-k várható értéke érettségi szintenként (saját ábra).....	123
35. ábra: A karbantartás-érettség és a karbantartás hatékonyságának kapcsolata (saját ábra)	130
36. ábra: Érettségi szintekhez tartozó vezetői orientációk (saját ábra) .....	131
37. ábra: Karbantartásban dolgozók vezetői stílusa Blake&Mouton vezetői rácsa alapján (saját ábra) .....	138
38. ábra: A kutatás eredményeit ismertető modell (saját szerkesztés) .....	143
39. ábra: Továbbfejlesztett karbantartás érettségi modell (saját ábra) .....	146

### **Táblázatjegyzék**

1. táblázat: Érettségi modellek összefoglaló táblázata (saját szerkesztés) .....	22
2. táblázat: Karbantartási stratégiák végrehajtásához kapcsolódó folyamatok (saját szerkesztés) .....	35
3. táblázat: Kockázat besorolás osztályai (Baksai, Csete, Nagy, Pap, & Kertay, 2011).....	46
4. táblázat: A karbantartási rendszerek működtetéséhez szükséges további folyamatok (saját szerkesztés) .....	50
5. táblázat: Kompetenciák Tannenbaum és Schmidt modelljében (Bakacsi, 1989) .....	61
6. táblázat: Ideális vezetői beállítódás a Fiedler modellben (Czuprák & Kovács , 2017).....	68
7. táblázat: A manager és leader közti különbségek Kotter szerint (Kotter, 1990).....	80
8. táblázat: Változók ismertetése (saját szerkesztés).....	85
9. táblázat: B, C, D iparágak mintában szereplő elemszáma (saját szerkesztés) .....	98
10. táblázat: Válaszadók ipari szektoronkénti megoszlása (saját szerkesztés) .....	99
11. táblázat: Reprezentatív elemszám adott pontossági osztályok szerint (Israel, 1992).....	101
12. táblázat: Faktorelemzés KMO és Bartlett teszt eredménye (saját szerkesztés) .....	102
13. táblázat: Rotált faktor mátrix (saját szerkesztés).....	105
14. táblázat: Klaszter középpontok (saját szerkesztés) .....	106
15. táblázat: Érettségi szintekhez tartozó elemszámok (saját szerkesztés) .....	106
16. táblázat: Kalandorok fejlődési igénye (saját szerkesztés) .....	112
17. táblázat: Kormányzók fejlődési igénye (saját szerkesztés) .....	113

18. táblázat: Katonák fejlődési igénye (saját szerkesztés) .....	113
19. táblázat: Hódítók fejlődési igénye (saját szerkesztés).....	113
20. táblázat: Levene-teszt (saját szerkesztés).....	114
21. táblázat: Varianciaelemzés (saját szerkesztés).....	115
22. táblázat: Kétfaktoros szórásanalízis (saját szerkesztés) .....	115
23. táblázat: Karbantartás hatékonysági mutatók (saját szerkesztés).....	117
24. táblázat: Hatékonysági mutatókkal kapcsolatos rangsorok konzisztenciája és szignifikanciája (saját szerkesztés) .....	118
25. táblázat: Egyénenkénti preferencia sorrend (saját szerkesztés) .....	119
26. táblázat: 100%-ban konzisztens egyéni preferencia sorrend (saját szerkesztés).....	120
27. táblázat: Kendall-féle rangkonkordancia vizsgálat eredménye (saját szerkesztés).....	120
28. táblázat: Végső rangsor (saját szerkesztés) .....	121
29. táblázat: KPI-k normalitás vizsgálata (saját szerkesztés).....	122
30. táblázat: Kalandorok és Kormányzók várható KPI rangja (saját szerkesztés).....	124
31. táblázat: M-W próba eredménye a Kalandorok és a Kormányzók közt (saját szerkesztés) .....	124
32. táblázat: Kalandorok és Hódítók várható KPI rangja (saját szerkesztés).....	125
33. táblázat M-W próba eredménye a Kalandorok és a Hódítók közt (saját szerkesztés) .....	125
34. táblázat: Kalandorok és Katonák várható KPI rangja (saját szerkesztés) .....	126
35. táblázat: M-W próba eredménye a Kalandorok és a Katonák közt (saját szerkesztés)....	126
36. táblázat: Kormányzók és a Hódítók várható KPI rangja (saját szerkesztés).....	127
37. táblázat: M-W próba eredménye a Kormányzók és Hódítók közt (saját szerkesztés) .....	127
38. táblázat: Kormányzók és a Katonák várható KPI rangja (saját szerkesztés) .....	128
39. táblázat: M-W próba eredménye a Kormányzók és Katonák közt (saját szerkesztés)....	128
40. táblázat: Kormányzók és a Katonák várható KPI rangja (saját szerkesztés) .....	129
41. táblázat: M-W próba eredménye a Hódítók és Katonák közt (saját szerkesztés) .....	129
42. táblázat: Érettségi szintek közti különbségek karbantartás hatékonyság szempontjából (saját szerkesztés) .....	130
43. táblázat: Kalandorok és Kormányzók M-W próba eredménye (saját szerkesztés) .....	132
44. táblázat: Kalandorok és Kormányzók M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés) .....	132
45. táblázat: Kalandorok és Hódítók M-W próba eredménye (saját szerkesztés).....	133
46. táblázat: Kalandorok és Hódítók M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés) .....	133



47. táblázat: Kalandorok és Katonák M-W próba eredménye (saját szerkesztés) .....	133
48. táblázat: Kalandorok és Katonák M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés) .....	134
49. táblázat: Kormányzók és Hódítók M-W próba eredménye (saját szerkesztés).....	134
50. táblázat: Kormányzók és Hódítók M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés) .....	134
51. táblázat: Kormányzók és Katonák M-W próba eredménye (saját szerkesztés) .....	135
52. táblázat: Kormányzók és Katonák M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése.....	135
53. táblázat: Hódítók és Katonák M-W próba eredménye (saját szerkesztés) .....	135
54. táblázat: Hódítók és Katonák M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés) .....	136
55. táblázat: M-W- próba eredményének az összefoglalása (saját szerkesztés) .....	137
56. táblázat: Vezetői stílus klaszterei (saját szerkesztés) .....	138
57. táblázat: Vezetői stílus (1-2) és a Karbantartási KPI-k közti összefüggés vizsgálata (saját szerkesztés) .....	139
58. táblázat: Vezetői stílus (1-3) és a Karbantartási KPI-k közti összefüggés vizsgálata (saját szerkesztés) .....	140
59. táblázat: Vezetői stílus (2-3) és a Karbantartási KPI-k közti összefüggés vizsgálata (saját szerkesztés) .....	140
60. táblázat: WCM (World Class Maintenance) keretrendszerek leggyakoribb elemei (Powell, Rødseth, Martens, Edwin, & Schjølberg, 2014) .....	169

## Kivonat

A berendezések és a termelő rendszerek komplexitásának növekedése, működésük hiányában bekövetkező veszteségek csökkentése érdekében a karbantartás szerepe egyre inkább felértékelődik. A rendszerek optimális kapacitásának a kihasználása versenyhelyzetben a piacon való megmaradás kulcskérdése, mely egy optimálisan kialakított karbantartási stratégiával érhető el, egy ideális vezető irányítása alatt.

A kutatásom elsődleges célja, hogy empirikus alapon, tudományos igényességgel megalkossak egy olyan érettség modellt, amely képes leírni a magyar ipari környezetben tevékenykedő vállalatok karbantartás érettségét és támogatást ad a karbantartásban gyakorló vezetők számára karbantartási folyamataik azonosítására és tevékenységük pozicionálására.

A doktori értekezésemben, ezért megvizsgálom a releváns szakirodalmat, mely a karbantartási rendszerekre, folyamatokra és a vezetési stílusra terjed ki. A felmérés során egy magam által szerkesztett kérdőívet alkalmaztam, amely segítségével meghatároztam a felmérésre válaszolókat foglalkoztató szervezet fontosabb demográfiai adatait, a karbantartási folyamataik képességi szintjét, a szintekkel kapcsolatos elvárásaikat, a karbantartási vezetők vezetői orientációját és a szervezet által elért karbantartási hatékonyságot. A vezetői orientáció leírására Blake & Mouton féle vezetői rácsot alkalmaztam, míg a karbantartás hatékonyságát leíró változókat empirikus alapokon azonosítottam.

A mintavételezés során igyekeztem a lehető legnagyobb körültekintéssel eljárni, ezért a potenciális minta elemeket mind megszólítottam. A felmérés eredményéből statisztikai módszerek alkalmazásával az alábbi vizsgálatokat hajtottam végre:

- Vizsgáltam egy iparágfüggetlen karbantartás érettségi modell felállítását.
- Vizsgáltam a modell és a karbantartás hatékonyság kapcsolatát.
- Vizsgáltam a vezetői orientáció és a karbantartásérettség közti kapcsolatot.
- Vizsgáltam a karbantartásérettség és a karbantartás hatékonysága közti kapcsolatot.

## Abstract

The role of maintenance has been re-evaluated due to an increase in the complexity of equipment and production systems as well as reduction of loss caused by the lack of system-operation.

To gain optimal capacity of the production systems is considered to be a key factor for surviving in the market and competition. This could be achieved by an optimal maintenance strategy under the direction of an ideal leader.

The main aim of my empirical research is to create a maturity model with scientific sophistication. The maturity model is to describe the maintenance maturity of Hungarian industrial companies and to support leaders in the field of maintenance to identify their possible maintenance procedures.

Therefore, in my doctoral thesis, I am going to explore the relevant published literature focusing on maintenance systems, procedures and leadership styles.

Throughout the survey I have applied a questionnaire composed by myself which enabled me to collect data on the most significant demographic data provided by the interviewed organisations, the ability level of their maintenance procedures, their expectations towards the levels, the maintenance leader's managerial orientation and the maintenance effectiveness achieved.

To describe the leader's orientation I have applied Blake & Mouton's *Managerial Grid*. The variables concerning maintenance effectiveness have been identified on an empirical basis.

Throughout the sample-collecting procedures I intended to be comprehensive, therefore, I addressed all the possible potential sample elements. I have carried out the following investigations below on the basis of applied statistics:

- I have explored the set-up of an industry-independent- maintenance maturity model.
- I have explored the correlation between the model and maintenance effectiveness.
- I have explored the correlation between the leader's orientation and maintenance effectiveness.
- I have explored the correlation between maintenance maturity and maintenance effectiveness.

## Auszug

Die Rolle der Instandhaltung gewinnt wegen der zunehmenden Komplexität der Anlagen und Produktionssysteme und der Reduzierung von Verlusten, die aus deren Nichtfunktion resultieren, zunehmend an Bedeutung. Die Nutzung der optimalen Kapazität der Systeme hat eine Schlüsselrolle für den Verbleib auf dem Markt, was durch eine optimale Instandhaltungsstrategie erreicht werden kann, und unter der Leitung einer idealen Führungsperson.

Vorrangiges Ziel meiner Forschung ist, mit wissenschaftlichem Anspruch auf empirischer Grundlage ein Reifegradmodell für die Instandhaltung zu entwickeln, das den Reifegrad der im Umfeld des ungarischen Gewerbes tätigen Unternehmen beschreiben kann und den leitenden Personen im Instandhaltungsbereich Unterstützung bietet, bei der Identifizierung der Instandhaltungsabläufe und der Positionierung ihrer Tätigkeiten.

In meiner Doktorarbeit untersuche ich deshalb die relevante Fachliteratur, die sich mit Instandhaltungssystemen und deren Prozessen, sowie dem Führungsstil von leitenden Personen beschäftigt. Bei der Umfrage habe ich einen selbst entworfenen Fragebogen verwendet, mit dessen Hilfe ich die wichtigsten demografischen Daten des Arbeitgebers der den Fragebogen ausfüllenden Person, die Fähigkeitsstufen der einzelnen Instandhaltungsprozesse und deren Anforderungen, den Führungsstil der im Bereich Instandhaltung tätigen Führungspersonen sowie die Wartungseffizienz der jeweiligen Wirtschaftsorganisation bestimmen konnte. Zur Beschreibung des Führungsverhaltens habe ich das Führungsverhaltensgitter von Blake & Mouton verwendet, während ich die Variablen für die Instandhaltungseffizienz empirisch identifiziert habe.

Bei den Probanden habe ich mich bemüht, mit der größtmöglichen Sorgfalt vorzugehen, zu diesem Zweck habe ich alle potentiellen Probanden direkt angesprochen. Unter Anwendung statistischer Modelle habe mit den Ergebnissen der Umfrage folgende Untersuchungen vorgenommen:

- Untersuchung der Aufstellung eines gewerbeunabhängigen Instandhaltungsreifemodells.
- Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Modell und Effizienz der Instandhaltung.
- Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Führungsstil und dem Reifegrad der Instandhaltung.
- Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Instandhaltungsreifegrad und der Effizienz der Instandhaltung.

## 1. Előszó

A PhD képzés elvégzésének ötlete/igénye 2011-ben merült fel bennem, amikor projektmenedzsment kurzuson Dr. Szabó Lajos úr egyik mondatát úgy fejezte be, hogy „majd jönnek és elvégzik a doktori képzést is!”. Ezt a jelenlévő hallgatóság elsőre viccesnek gondolta, hiszen akkor többen a „túlélésünkért” küzdöttünk (munka, család, vizsgák). Ezt látta Szabó tanár úr is és újra kérdezett: „Talán azt gondolják, hogy nem képesek rá? Nem lehetetlen, már többen elvégezték!”. Ezzel nyomatékosította, hogy nem viccnek szánta előző mondatát. Ekkor kicsit megfagyott a levegő a teremben és mindenki elnémult. Többen elgondolkodtunk. Én magam korábban sosem gondolkodtam abban, hogy valaha PhD-zni fogok. Talán nem is lett volna reális elvárás, hiszen a technikum után egyből dolgozni kezdtem és már azt is nagy sikernek élttem meg, hogy a technikum elvégzése után kilenc évvel főiskolai diplomát szereztem. Aztán jött az MsC és az a bizonyos mondat: „Tényleg nem vagyok rá képes?”. Még ugyan nem vagyok a végén, de a sok kanyar és nehéz terep után talán már látszik a képzeletbeli szalag, ezért azt gondolom, hogy most itt van az ideje megállni és köszönetet mondani, mert egyedül biztosan nem lettem volna képes idáig eljutni.

Köszönettel és hálával tartozom Dr. Gaál Zoltán Professzor Úrnak, hogy elfogadott diákjának és végig támogatott abban, hogy ez a dolgozat elkészülhetett és külön köszönöm, hogy még akkor sem engedte el a „kezemet”, amikor már mindenki más megtette volna. Tanácsai és útmutatása nélkül ma biztosan nem tartanék itt.

Köszönettel tartozom Dr. Szabó Lajosnak, hogy elültette a fejemben azt a bizonyos gondolatot, Dr. Kosztyán Zsolt Tibornak a módszertani támogatásáért és Dr. Bognár Ferencnek a biztató szavakért.

Köszönettel és hálával tartozom dr. Hüse Istvánnak, Engel Lászlónak és Sziklai Mariannak, hogy sok éven keresztül biztosították számomra, hogy időnként a munkám kárára a tanulással foglalkozzak. Az ő támogatásuk és hozzáállásuk nélkül biztosan fel kellett volna adnom a tanulmányaimat.

Hálás vagyok a családomnak, hogy türelmesen végig támogattak ezen az úton, a páromnak, aki három kicsi gyermek mellett biztosította számomra a vizsgákra, konferenciákra való nyugodt felkészülést, a rendezett környezetet és a csendet, amikor szükségem volt rá. Hálával tartozom a gyerekeimnek, hogy türelmesek voltak, amikor becsuktam az ajtót és tiszteletben tartották, hogy most apa nem ér rá. Remélem a kiesett időt tudjuk pótolni. Hálás vagyok a szüleimnek, hogy oly sok éven keresztül támogattak, hittek bennem és dühös vagyok apámra, hogy igaza lett, amikor azt mondta, hogy ennek a végét már nem éli meg.

## 2. Bevezetés

A termelési kapacitások optimális kihasználása nem érhető el megtervezett és gazdaságosan működtetett karbantartás nélkül. A vezetők felismerték a karbantartás szervezésének kulcsszerepét, ezért fejlődtek ki a magasabb szintű tudást igénylő és egyre magasabb megbízhatósági szintet eredményező karbantartási stratégiák.

A karbantartási stratégiák a második világháború óta nagy fejlődésen mentek át. Kezdetben volt a hibáig tartó üzemelési stratégia, melyből a drága berendezések állapotának megóvása és a folyamatos tömegtermelés biztosítása érdekében alakult ki a tervezett megelőző karbantartás. Figyelembe véve, hogy ez a stratégia nincs tekintettel a berendezések állapotára, hanem ciklusokban gondolkodik, elmondható, hogy megvalósítása egy rendkívül drága karbantartáshoz vezetett. Ennek orvoslására fejlődtek ki a különböző monitorozó rendszerek, majd kellő mértékű térnyerésükkel létrejött az állapotfüggő karbantartás. Az állapotfüggő karbantartás után a karbantartó társadalom két ágra szakadt TPM (Total Productive Maintenance) és RCM (Reliability Centered Maintenance) stratégiát követőkre. Bár a két stratégia végrehajtása és filozófiája között nagy a különbség, valójában ez a különbség csak a szakirodalomban létezik. Oka, hogy a két stratégia célja, hogy a berendezések és a rendszerek megbízhatósága költséghatékonyan növekedni tudjon (Gosavi, Murray, Tirumalasetty, & Shewade, 2011), ezért piaci körülmények közt mindenki használ számos olyan eszközt, amelytől a karbantartási tevékenysége megbízhatóbbá és költséghatékonyabbá tud válni (Horváth, 2019). Az üzleti folyamatok, amelyeket működtet a vállalat, nem alkalmasak arra, hogy egy-egy modellt tisztán rá lehessen ültetni annak tevékenységi körére, mivel kellően heterogénok a folyamatok ahhoz, hogy ne tudjuk azonosítani egyik tiszta elméleti modellel sem.

Ha nem vagyunk képesek azt megállapítani, hogy egy adott vállalat milyen százalékban TPM vagy akár RBM (Risk Based Maintenance), akkor mit tudunk róla elmondani? Vajon hogyan lehet ezeket a vállalatokat kategorizálni? Véleményem szerint ezt a kategorizálást egy karbantartás érettségi modell felállításával lehet megtenni, mely folyamat alapú, ezért kellő támogatást tud nyújtani azoknak a vezetőknek, akik kíváncsiak arra a kérdésre, hogy az üzemeltetett folyamataik alapján, mennyire fejlett az ő karbantartási tevékenységük. A jelen kutatással az az elsődleges célom, hogy felállítsak egy olyan modellt, amely megmondja, hogy Magyarországon ma milyen karbantartás irányítási irányokat lehet azonosítani és azok milyen hatékonysági szintet eredményeznek?

Az iparosodás kezdetén a megfelelő szakemberek hiánya jelentette a legnagyobb kihívást a karbantartás számára. Mára ez a súlypont áthelyeződött, hiszen rendkívüli mértékben nőtt a rendszerek, berendezések összetettsége, ezért mára a karbantartás legfontosabb elemévé a monitorozás és az elemzés lépett elő. Ily módon a karbantartás egy olyan komplex tevékenységgé vált, mely nélkül egy üzem sem képes létezni és az egyik legkomplexebb és legfontosabb mérnöki feladat lett (Tóth & Szávai, Kockázat alapú karbantartási stratégiák, európai törekvések: RIMAP, 2002/1). A karbantartás szerepét tovább növelte, hogy a folyamatos automatizálásoknak köszönhetően egyre drágábbak lettek a berendezések, egy-egy hibának nem csak termelés kiesési, hanem környezeti és humán hatásai is lettek (Gaál & Kovács, 2002) (Szűcs S., 2011). Ezekre a hatásokra a vállalatok leggyorsabb reakciója, ha a belső folyamataikat ki-, vagy átalakítják és így meg tudják teremteni annak a lehetőségét, hogy a termelésben előforduló hat nagy veszteségforrást minimalizálják, a számukra lehető legideálisabb karbantartás elvégzésével (Gaál, Kovács, & Szabó, 2004) (Gaál, 2004).

Szántó szerint a karbantartás magában foglalja a javítást, az állapot monitorozást és a megőrzést (Szántó, 2002), de szerintem ezt ki kell egészíteni az összes olyan direkt és indirekt üzleti folyamattal, amely kihatással van a berendezések és az üzem megbízhatóságára. A karbantartási stratégiát egyfelől a Szántó által ismertetett három tevékenység határozza meg, másfelől viszont függ a döntés módjának megalapozásától. A megalapozás pedig függ a vezető vezetési stílusától és az egyéb bürokratív folyamatoktól.

A dolgozatomban, ezért olyan kérdésekre igyekszem választ adni, mint:

- Milyen jelenleg a karbantartás érettsége a felmérésben szereplők körében?
- Milyen klaszterek hozhatók létre a működő folyamatokból?
- Felállítható-e egy karbantartás érettségi modell?
- Ha igen, akkor ez ipari szektor független?
- Hogyan függ össze az érettségi modell a karbantartás hatékonyságával?
- Hogyan függ össze a vezetői stílus és egy szervezetnek a karbantartás érettsége?

A kérdések megválaszolása érdekében az elméleti háttér feltárását két külön területen végzem el. Előbb megvizsgálom, hogy mit gondol a szakma a karbantartásról, mint üzleti folyamatról, majd feltárom, a döntések mögött rejlő vezető mérhetőségét.

### 3. Karbantartás érettségi modellek a szakirodalomban

A kiélezett versenyben a karbantartás szerepe napról napra jobban felértékelődik. A felértékelődés ellenére az elméleti háttér és a gyakorlati alkalmazás között viszonylag nagy a szakadék, mely abból adódik, hogy a szakirodalomban kevés az olyan mű, amely a karbantartás menedzsment kérdéseire a választ holisztikus szempontrendszer alapján keresi (El-Akruti & Dwight, 2013). A probléma egyik oka lehet, hogy a karbantartás menedzsment területén megjelent publikációk kis százaléka van megalapozva empirikusan (Kym, Hans-Henrik, & Tzu-Liang (Bill), 2015). Ez a hiány azt eredményezi, hogy míg a konferenciákon az előadók tudományos szempontból folyamatos fejlődésről és fejleszthetőségről beszélnek, addig az ipar megállt egy alacsonyabb szinten. Tette azért, mert az elvárt megbízhatóság már korábban biztosítható, ezért nem biztos, hogy megéri a rendszert egy adott szintnél tovább fejleszteni, hiszen az már nem hoz látható eredményt, vagy a befektetés nem áll arányban a nyereséggel.

A karbantartásban az érettségi modellek alkalmazása kitölthetné ezt az űrt, viszont szakirodalmi kutatásom során nem találtam, olyan átfogó modellt, amely ezt a hiányt pótolná. A megállapításom során elsősorban angol nyelvű publikációkra támaszkodtam, és a „maintenance maturity” kulcsszavakra kerestem releváns folyóiratokban. Az így kapott találatokat áttekintettem (>2000 publikáció; 15.3 fejezet), majd a cím vagy a rövid leírás alapján a témába illő publikációkat elolvastam. Összeségében azt mondhatom, hogy nem találtam klasszikus karbantartással foglalkozó, holisztikus szemléletű érettségi modellt, pedig ez a látásmód tudja a karbantartás számára a világszínvonalat biztosítani (Morgan, 2014). Ezen állításomat támasztja alá Garg és Deshmukh is, akik 2006-ban publikálták munkájukat, melyben ismertették a karbantartás szakirodalma területén végzett szisztematikus szakirodalmi kutatásukat. A kutatás során összesen 142 publikációt elemeztek a karbantartás területén, melyeket végül a következő hat csoportba sorolták, melyek fókusza:

- karbantartási tevékenység optimalizálása,
- karbantartási technikák,
- karbantartás tervezése,
- karbantartás hatékonyságának a mérése,
- karbantartást támogató IT rendszerek, illetve
- karbantartási eljárások (Garg & Deshmukh, 2006).

A fenti felsorolásból is egyértelműen kitűnik, hogy sem karbantartás holisztikus vizsgálata, sem a karbantartás érettsége nem volt annyira fajsúlyos, hogy egy önálló bekezdést kaphasson.

2014-ben az Euromaintenance konferencián Powell szerzőtársaival egy Lean Six Sigma alapon nyugvó karbantartási referencia keretrendszert ismertetett, melynek keretében megvizsgálták, hogy az akadémia világában, milyen elemei vannak a világszintű karbantartásnak. A vizsgálatukban négy modellt ismertetnek, majd bemutatják, hogy a leggyakoribb tizenhárom karbantartási elem miként jelenik meg bennük. A cikkben található összefoglaló táblázatot (15.1 fejezet 60. táblázat) elemezve láthatjuk, hogy nincs köztük olyan modell ahol mind a tizenhárom üzleti fő folyamat egyaránt megjelenne. A legtöbb elemmel Olofsson karbantartási piramisa rendelkezik, szám szerint tizeneggyel, de hiányzik belőle a vezetés, az emberek, a képzés és a HSE (Health, Safety, Environment) terület (Powell, Rødseth, Martens, Edwin, & Schjøberg, 2014).



A multidimenziós érettségi modellek alkalmazása hármas célt szolgál (Bierhold, 2018). Alkalmazásuk által megtudhatjuk, hogy az adott területen milyen teljesítményre vagyunk képesek, milyen az aktuális érettségünk. Ez a tudás megadja számunkra a másokkal való összehasonlítás lehetőségét is, ami a modell alkalmazásának második célja. A harmadik cél pedig az, hogy meg tudjuk határozni, hogy amennyiben fejlődni szeretnénk az adott területen, akkor mit kell tennünk, milyen stratégiát kell építenünk (ISO9004:2009, 2010).

A továbbiakban a korábban ismertetett érettségi modellek két csoportját ismertetem. Először áttekintem azokat a modelleket, amelyek kapcsolódnak a karbantartáshoz, majd másodsor azokat, amelyek konkrétan magával a karbantartással foglalkoznak és nem csak annak az egyik elemével, eszközével. A fejezet végén pedig összegzem és levonom a vizsgált területre vonatkozó következtetéseimet.

Fontos megjegyezni, hogy modellek vizsgálata során, amit én problémának tartok, az csak az én szempontomból probléma, a jelen vizsgálatom szempontjából hiány, nem pedig általános probléma.

### 3.1 Karbantartáshoz kapcsolódó érettségi modellek vizsgálata

A megbízhatósági elméletek fejlődése nagy lépést jelentett a karbantartás szervezésében, hiszen addig a berendezés állapota volt fókuszban és ez az RCM-nek köszönhetően megváltozott, a terület kiegészült a rendszer fogalmával és a megbízhatósággal. Annak ellenére, hogy az RCM keletkezését a 70-es évek végére datáljuk, az elmúlt évtizedekig nem sokat vesztett a fontosságából. 2003-ban Hauge és Mercier bemutatta az RCM érettségi modelljét Tampa-ban, mely 6 kulcs területet különböztet meg (Hauge & Mercier, 2003). Ezek az alábbiak:

- Elemzések,
- Mentorálás és támogatás,
- Elemzési dokumentációk,
- Képzés,
- Mérés, KPI-k,
- Működő folyamat.

Az érettségi modell öt érettségi szintet különböztet meg és a szintek közt úgy lehetséges a felfele haladás, hogy az adott vállalatnál különböző tevékenységeit kezdik el az RCM-nek alkalmazni. Ilyen tevékenység például az adatok elérhetősége, mely egy kezdeti szinten csak azok számára érhető el, akik dolgozni szeretnének vele, de a legmagasabb, a folyamatos fejlődés szintjén az adatbázis, már a szervezeten kívülről is elérhető. A modell elkészítésével a szerzőknek az volt a céljuk, hogy egy olyan térképet adjanak a szakemberek kezébe, amely segítségével az RCM rendszer bevezetését és fejlesztését végre lehet hajtani (Hauge & Mercier, 2003). A modell kritikájaként az empirikus alapok hiányát tudom mondani, illetve a bemutatott példában minimálisan keverednek a fő területek. Ilyen az imént felhozott példa is, mely a dokumentáció elemzéshez tartozik, de értékítéletem szerint, ez sokkal inkább egy informatikai, technikai kérdés.

Tiku, Azarian és Pecht érettségi modellje az elektronikai termékeket gyártó vállalatok megbízhatóság szempontú összehasonlítására alkalmas (Tiku, Azarian, & Pecht, 2007). A modell szerint a nyolc faktornak összesen öt érettségi szintjét különböztetik meg. A nyolc faktor

a következő területeket írja le: megbízhatósági követelmények és azok tervezése; oktatás és fejlesztés; megbízhatósági elemzések végrehajtása; megbízhatóság tesztelése; ellátási lánc menedzsment; hiba adatok azonosítása, elemzése; ellenőrzés, jóváhagyás; megbízhatóság fejlesztése. Az adott faktorok lehetnek kizárólag reaktív, ismételhető, definiált, irányított és proaktív szinten. Az érettségi szintek nagyban hasonlítanak a CMMI (Capability Maturity Model Integration, későbbi fejezetben bővebben is írok róla) modellében alkalmazott szintekre. A modell felépítése is hasonlít a CMMI rendszerére, az adott szinteken elérendő célok vannak kitűzve, amelyek teljesülése esetén a vállalat eléri az adott érettségi szintet. Véleményem szerint a modell egyik hiányossága, hogy nincsen azonosítva vállalati szinten az érettség, csak az adott faktorok rendelkeznek képességi szintekkel, így a vállalatok közti összehasonlítás problémás lehet, továbbá a másik hiányossága, hogy nem követ holisztikus szemléletet. A megbízhatósági érettség fontosságát hangsúlyozza Brombacher is, aki kihangsúlyozza, hogy nem csak az eszközök és termékek megbízhatóságáról szükséges beszélni, hanem az összes olyan üzleti folyamatról is, amely érintve van a termékek teljes életciklusában (Brombacher, 1999), mellyel csak a hiányérzetem jogosságát támogatja. Gyártó rendszerek érettségi modelljével kapcsolatosan Vivaresék is folytattak kutatásokat. Szisztematikus irodalom kutatásuk során 42 releváns publikációt találtak az érettségi témában, melyekkel kapcsolatosan a legnagyobb hibaként az empirikus megalapozást hiányolják és közös pontként látják CMMI rendszer elméletének az implementálását. Modelljük elsősorban egy szakértői munkán alapul, amit esettanulmányokkal validáltak. Az érettséget három területhez tartozó változókkal mérik, melyek értékét egy 0-100 közötti skálán jelenítik meg. A skálán felvett értéktől függ a változó érettségi szintje, mely lehet: születő, gyerek, ipari átlag, felnőtt vagy világszínvonalú. A három fő érettségi terület, pedig a kompetitív előnyök, a gyártást támogatók és a gyártás stratégiai szerepe (Vivares, Sarache, & Hurtado, 2018).

Az RCM rendszerből RBM szintre a kockázatmenedzsment folyamatok bevezetése által juthatunk. A kockázatmenedzsment rendszer kiépítésének hátránya, hogy egy jól működtetett rendszerben a kockázatértékelési folyamat nem, vagy csak nehezen látható (Rae, Alexander, & McDermid, 2014), hiszen a cél a teoretikusan előforduló hibák bekövetkezésének az elkerülése. Az szerzők által felállított érettségi modell egyedi a maga nemében. Míg a többi modell arra helyezi a hangsúlyt, hogy mit kell végrehajtani a következő szint eléréséhez, addig az ő modelljük hiba oldalról közelíti meg az érettséget. Ez azt jelenti, hogy az érettségi szinteket különböző folyamatok hibákkal lehet jellemezni. Például míg az első szinten lévő vállalatok problémái abban rejlenek, hogy a kockázat elemzési tevékenység eredményét nem lehet megismételni, addig a negyedik szinten egy stabil rendszerről beszélünk, melyben az ellentmondásokat adathiány végett nem lehet feloldani (Rae, Alexander, & McDermid, 2014). A modell hiányosságának talán csak az empirikus megalapozást mondhatjuk. Üzemfenntartási területen kockázatalapú ellenőrzés gyakorlatának érettségi mérésére Mohamed és társai adnak megoldást. Modelljük Malajzia területére korlátozódik és nem csak a technikai részre koncentrálnak, hanem próbálják a problémának megvizsgálni a humán vagy a menedzsment oldalát. A modell összesen hat fő elemből épül fel, melyek további alelemekre bomlanak és az adott elemek további, akár több kérdést is tartalmaznak (Mohamed, Hassan, & Hamid, 2018). Az érettségi modell képes biztosítani a vállalatok összehasonlíthatóságát, viszont a kérdésekre adható válaszok megkérdőjelezhetők, leginkább azért, mert a lehetséges válaszok 1-10 közötti skálán mozognak, miközben több kérdés számomra inkább az eldöntendő kategóriába tartozik.

Míg a karbantartási területen én a holisztikus szemléletet hiányolom, addig Massouman és Demirli Lean területen pont a gyártó cellák Lean érettségét bemutató vizsgálatokat, modelleket hiányolja (Maasouman & Demirli, 2015), mely még egy szinttel mélyebben van. Tanulmányukban hiánypótló jelleggel mutatnak be egy olyan modellt, amellyel mérni tudják a Lean érettségét a gyártó celláknak és annak kapcsolatát a cellával szemben támasztott üzleti követelményekkel. A modellben négy érettségi szintet mutatnak be. Az első szint a „Megértés”, ahol a fókusz az emberek, gépek és a folyamatok képességén van. A második szint a „Bevezetés”, míg a harmadik a „Fejlesztés”. Mind a két szinten a hangsúly az eredményességen van, míg az utolsó szinten az autonómia és a rugalmasság kerül előtérbe. Ez a szint a „Fenntarthatóság” szintje. Az érettségi szintet, ami a modell X tengelye, hét szinten mérik:

- Emberek
- Üzemfenntartás
- Munkakörülmények
- Termelési folyamatok
- Minőség
- JIT (Just in Time)
- Vezetés

A modell különlegessége, melyet magam is nagyon hasznosnak találok, hogy az érettséget három különböző szinten méri. Először ismertetik az érettség szintek Lean értékét, majd ugyanezt mérik mind hét korábban ismertetett területre. A legvégén, pedig ebből a meghatározza az gyártó cella érettségi faktorját. A modell nagy hátránya (amit a szerzők is beismernek), hogy minden egyes vállalatnak magának kell a modellt a helyszínhez alakítani, így a különböző termelő egységekben lévő cellák, nem biztos, hogy összehasonlíthatók. További hibája a rendszernek, hogy nem empirikus alapokon van kialakítva, így ugyan a modell fejlődhet a használat során, de ez tovább nehezíti az összehasonlítást (Maasouman & Demirli, 2015).

A negyedik ipari forradalom még nagyobb lendületet adott az érettségi modellek terjedésének, több szerző és tanácsadó cég készített saját modellt, ezek közül több általános modellnek tekinthető, néhány pedig egy-egy iparágra vonatkozik. Schumacher modellje általános megállapításokat tesz, és szerintem rendelkezik azzal a holisztikus szemlélettel, amelyet a karbantartási területen hiányolok. A modell a gyártó vállalatok I4.0 érettségét mutatja meg kilenc dimenzió által, amelyek mögött 64 tevékenység van. A kilenc dimenzió a vállalat teljes működését lefedi: stratégia; vezetés; vevők; termékek; gyártás; kultúra; dolgozók; irányítás; technológia (Schumacher, Erol, & Sihn, 2016). A modellnek hátránya, hogy a szerző csak az alsó és a felső szintet ismerteti részletesen (Felch, Asdecker, & Sucky, 2019). A területen született érettségi modelleket Nagy, Jámber és Freund már összehasonlította tanulmányában, így én azt nem ismétlem meg (Nagy, Jámber, & Freund, 2020).

Felch társaival részletesen ismerteti az Ipar 4.0 –val kapcsolatban született érettségi modelleket. Munkájukban két csoportra osztják az érettségi modelleket. Az egyik csoportban találhatóak a tudományos világból származó modellek, míg a másik csoportban a tanácsadói modellek. Általánosan megállapítható, hogy míg tudományos területről származók fő fókusza a digitális képességek felmérése – kivéve Schumacher -t aki holisztikus szemmel vizsgálja – addig a bemutatott tíz tanácsadói modell mind átfogó képet akar mutatni a szervezetről. Sajnos a tanácsadói modellek esetében nem mindegyik módszertan, struktúra érhető el szabadon

(Felch, Asdecker, & Sucky, 2019). Ipar 4.0 kapcsán még megemlítendő Santos és Martinho modellje, mely Schumacher-ék modelljében feltárt hiányosságokat próbálja kompenzálni. A szerzők összesen öt területnek mérik az érettségét, hat CMMI-al megegyező szinten (Santos & Martinho, 2019).

### 3.2 Karbantartás érettségi modellek

2012-ben Oliveira, Lopes és Figueiredo tett egy kísérletet az „International Conference on Industrial Engineering and Operations Management” konferencián egy karbantartás érettségi modell felállítására, azonban azt gondolom, hogy ez modell nem volt kellő módon tudományos szempontból megalapozva. Ez a véleményem azért alakult ki, mert a modell egy húszas elemszámon alapul, ami kevés ahhoz, hogy empirikus alapokon nyugvó, általános következtetéseket tudjunk levonni. A publikációjuk alapján a megkérdezettek karbantartási folyamataik rendkívül alacsony szinten találhatóak, így a magasabb érettségi szintek meghatározása végképp nem tudott empirikus alapokon történni. A szerzők javaslata alapján a modellnek öt dimenziója van (karbantartási stratégia; KPI-k; információs rendszerek; technikai kompetenciák, kultúra; menedzsment modell) (Oliveira, Lopes, & Figueiredo, 2013), de ezek nem kellően részletezettek, nem derül ki, hogy miért ezek a leíró dimenziók, továbbá magas érettségi szinten a karbantartási rendszer megnevezést láthatjuk, ami nem segíti a modell egyértelműen történő értelmezhetőségét. Szintén hiányossága a modellnek, hogy nem tartalmaz gazdasági vagy egyéb irányítási funkciót.

Egy elosztó hálózat szolgáltatójának lenni komoly karbantartási kihívást jelent. A karbantartóknak olyan problémákkal kell megküzdeni, mint a hálózatban lévő magas konfigurációs elemszám, rendkívül heterogén vevői kör, magas földrajzi tagoltság, magas erőforrás szükséglet (Fernandez & Márquez, 2009). Ilyen üzleti környezetben a karbantartásnak és vele kapcsolatos információ cserének kiemelt szerepe van. Fernandez és Márquez szerint közvetlen kommunikáció van a karbantartás és a:

- beszerzés,
- beszállítók,
- HR, biztonság, jog,
- üzleti stratégia és menedzsment,
- vevők,
- minőség,
- hálózat beruházás,
- műszaki terület között.

A szerzőpáros által felállított keretrendszer öt fő részből áll, melyek hierarchikus módon képződnek le. A piramis csúcsán a misszió és az üzleti célok vannak, melyekből az üzleti egység karbantartási stratégiája van leképezve. Ezek így meghatározzák a működtetendő folyamatokat. A folyamatokat a legalsó szinten irányítjuk, illetve mérjük, majd a visszacsatolás a változásmenedzsment rendszereken keresztül történik. Az érettség mérésére a CMMI érettségi szintjeit használják a keretrendszerben található folyamatok mérésére (Fernandez & Márquez, 2009). Annak ellenére, hogy holisztikus szempontok szerint indult a keretrendszer felépítése, az végül elmarad a számomra elvárttól. Ennek oka, hogy a keretrendszer és az azt felépítő folyamatok hangsúlya eltolódik és kiemelten nagy szerepet kapnak a technikai kérdések, amelyek időállósága mindig megkérdőjelezhető, pedig szerintem egy érettségi modellel

szemben ez elvárás kell, hogy legyen. Ahogy írtam a keretrendszerben a hangsúly végül az operatív megvalósításra került, nem véve kellő mértékben figyelembe a bemutatott információáramlást.

Muchiri társaival a korábbiakhoz képest egy új szemléletű érettségi modellt mutat be. Egyedisége abban rejlik, hogy az öt érettségi szinthez összesen 28 folyamati elem tartozik, melyek két tevékenység csoportba oszthatók. Az egyik csoportba a karbantartás végrehajtásához tartozó tevékenységek-, míg a másik csoporthoz a karbantartás fejlesztéséhez kapcsolódó tevékenységek tartoznak. Ezekon belül még megkülönböztetnek vezetői, technikai, HR területeken végrehajtási, illetve fejlesztési tevékenységeket (Muchiri, Ikua, Muchiri, & Irungu, 2017). A felsorolt 28 tevékenység/folyamat, sajnos nem egyenszilárdságú és bár holisztikus szemlélettel készült, mégis sok elem nem jelenik direkt módon. Például a második szinten karbantartási rendszer minősítés megléte szükséges, ami már önmagában több következményt/előzményt hordoz, sőt akár korábbi tevékenységeket tartalmazhat is. A megadott modell „csak” elméleti keretrendszer, empirikus megalapozás nélkül.

Az érettségi modellek és a hatékonyság közti kapcsolatot kevés kutató vizsgálta. Ennek az lehet az oka, hogy mind a két változót önmagában is nehéz értelmezni és azonosítani, nemhogy a kettőt egyben. Ebben lép előre Lima és szerzőtársaival, akik az eszközmenedzsment és a vállalati hatékonyság közti kapcsolatot próbálta feltárni. Az érettségi modellnek a „Global Forum on Maintenance and Asset Management” modelljét alkalmazzák, mely folyamatalapon közelíti meg az eszközmenedzsment érettségét (39 folyamatot azonosítanak) és szakirodalmi kutatásaik alapján tizennégy hatékonysági mutató mellett döntenek. A bizonyítás során összesen tizenhárom esettanulmányból dolgoztak, majd a végén arra jutottak, hogy önmagában az üzleti sikeresség hatékonyságát nem lehetséges így bizonyítani, további befolyásoló tényezőket is figyelembe kell venni (Lima, McMahon, & Seixas Costa, 2020). Azt gondolom, hogy tizenhárom esettanulmány nem elegendő ahhoz, hogy bármilyen empirikus alapokon nyugvó következtetéseket vonjunk le.

### **3.3 Következtetések, általános megállapítások**

Az előző két fejezetben ismertettem az áttekintett szakirodalmat és közben igyekeztem utalni azokra a hiányosságokra, amelyek a munkám szempontjából relevánsnak tartok. A következő táblázatba egy összesített képet mutatok az áttekintett modellek kapcsán.

<i>Szerző</i>	<b>Fókusz</b>	<b>Változók</b>	<b>Érettségi szintek</b>	<b>Megjegyzés</b>
<i>Hauge&amp;Mercier</i>	RCM	Elemzés; Mentorálás és támogatás; Elemzési dokumentációk; Képzés; Mérés; Működő folyamat	Öt érettségi szint	empirikus megalapozottság hiánya
<i>Tiku és társai</i>	Megbízhatóság	Megbízhatósági követelmények és azok tervezése; Oktatás és fejlesztés; Megbízhatósági elemzések végrehajtása; Megbízhatóság tesztelése; Ellátási lánc menedzsment; Hiba adatok azonosítása, elemzése; Ellenőrzés, jóváhagyás; Megbízhatóság fejlesztése	Öt érettségi szint	holisztikus szemlélet hiánya, vállalatok összehasonlításának problémája;
<i>Vivares és társai</i>	Gyártó rendszerek	Kompetitív előnyök; Gyártás támogatók; Gyártás stratégiai szerepe	Öt érettségi szint	
<i>Rae és társai</i>	Kockázat-menedzsment	Elkövethető hibák	Öt érettségi szint	empirikus megalapozottság hiánya
<i>Mohamed és társai</i>	Kockázat alapú ellenőrzés	Munkabiztonság és egészség; Folyamatbiztonság; Berendezések állapota; RBI (Kockázat alapú ellenőrzés) adatai; RBI módszertan; RBI csapat	Öt érettségi szint	kis minta (27 vállalat)
<i>Massouman és Demirli</i>	Gyártó cellák Lean érettsége	Emberek; Üzemfenntartás; Munkakörülmények; Termelési folyamatok; Minőség; JIT (Just in Time); Vezetés	Négy érettségi szint	a lokálisan értelmezhető eredmények korlátozzák a használhatóságot; empirikus megalapozottság hiánya
<i>Schumacher és társai</i>	Ipar 4.0	Stratégia; Vezetés; Vevők; Termékek; Gyártás; Kultúra; Dolgozók; Irányítás; Technológia	Öt érettségi szint	nem karbantartás

Szerző	Fókusz	Változók	Érettségi szintek	Megjegyzés
<i>Santos és Martinho</i>	Ipar 4.0	Stratégia, struktúra, kultúra; HR; Okos gyár; Okos folyamatok; Okos termékek és folyamatok	Hat érettségi szint	empirikus megalapozottság hiánya, modell validálása két esettanulmány által történt
<i>Oliveira és társai</i>	Karbantartás	Karbantartási stratégia; KPI-k; Információs rendszerek; Technikai kompetenciák, Kultúra; Menedzsment modell	Három érettségi szint	alacsony elemszám, a magas érettségi szintnek hiányzik az empirikus megalapozottsága
<i>Fernandez és Márquez</i>	Karbantartás	Misszió és célok; Karbantartási stratégia; Folyamatok; Irányítás; Változásmenedzsment	Öt érettségi szint	elméleti keretrendszer, esettanulmány által validálva
<i>Muchiri és társai</i>	Karbantartás	28 folyamat	Öt érettségi szint	elméleti keretrendszer

1. táblázat: Érettségi modellek összefoglaló táblázata (saját szerkesztés)

A táblázatot vizsgálva az alábbi fontosabb megállapításokat tettem:

- jellemzően elméleti keretszerek, empirikus megalapozottság nélkül.
- holisztikus szemlélet nem kellő mértékben hangsúlyos.
- az érettség mérésére jellemzően a CMMI mérési skáláját veszik alapul.
- az érettségi szintek vonal mentén növekednek. Ez alatt azt értem, hogy az összes változónak egyszerre kell nőni-e, nem fordulhat elő olyan, hogy két különböző érettségi szinten egy változó értéke nem változik. Ezért az is előfordulhat, hogy egy változó az elméleti keretrendszerben olyan értéket is felvesz, amely a valóságban nem fordul elő.
- nincs széleskörű alkalmazás bemutatva, a validálás csak alacsony számú esettanulmány alapján történt meg, amennyiben megtörtént.
- néhány szerző az érettségi modelljét csak egy adott iparágra vetíti ki, de többnyire nem beszélnek értelmezési korlátokról.
- Nem vizsgálják a szerzők az érettség modellek és egyéb mutatók kapcsolatát.

A fentiek figyelembe vétele mellett, azt gondolom, hogy akkor tudok hozzá tenni a szakirodalom ezen területéhez, amennyiben egy olyan érettségi modellt alkotok, amely minimálisan:

- holisztikus látásmóddal rendelkezik.
- empirikus alapokon nyugszik.
- vizsgálja egyéb tudomány területek és érettségi szint kapcsolatát.

Mivel a szakirodalom áttekintése során nem találkoztam, olyan keretrendszerrel, amely átfogóan tartalmazza a karbantartáshoz közvetlen és közvetett módon kapcsolódó

folyamatokat, ezért a következő fejezetekben ennek a keretrendszernek a felépítését végzem el további szakirodalmi kutatás által. A keretrendszer felállítása során már nem célom a kritikai észrevételek megfogalmazása, sokkal inkább a feltárás és a rendszerbe foglalás.



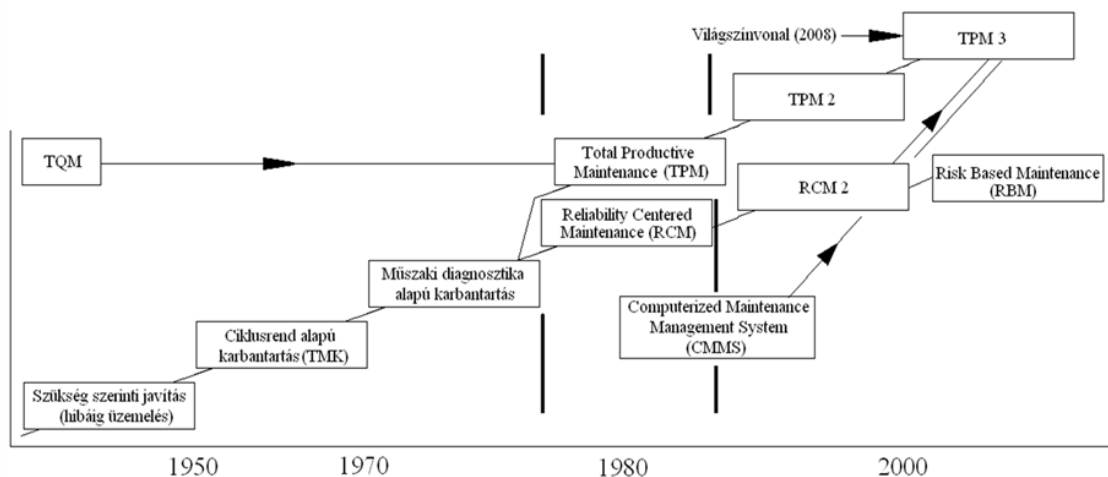
## 4. Karbantartási rendszerek és stratégiák

Az első karbantartási stratégiákat a reaktivitás jellemezte. Ha valami elromlott, akkor azt javították. Ahogy a berendezések kieséséből származó kár nőtt, úgy nőtt az igény a hibák megelőzésére. Ez vezetett a tervszerű megelőző karbantartás (TMK) kialakulásához. A TMK jellemzője, hogy bizonyos ciklusonként a karbantartó szétszereli az előírt mértékben a berendezést és azon karbantartást hajt végre.

A harmadik ipari forradalom az elektronikai ipar jelentős fejlődését eredményezte (Vajna, 2018), így a piacon olyan mérőműszerek jelentek meg, amelyekkel követni lehet a berendezések állapotát és lehet látni a degradációs folyamatot. Ez megteremtette az alapot arra, hogy a karbantartási döntések a berendezések állapotától függhők legyenek. A ciklikus alapokon meghozott döntésekhez képest a berendezés állapotától függő döntések jelentős erőforrás megtakarítást eredményeztek, ami a tudásalapú karbantartás elterjedéséhez vezetett. A megbízhatóság központú karbantartás (RCM – Reliability Centered Maintenance) elterjedését az eredményezte, hogy a diagnosztikai eredményeket, a gépek élettörténetét és a matematikát ötvözve hoztak döntést a karbantartási vezetők.

Az RCM-el párhuzamosan a TQM (Total Quality Management) elterjedésének köszönhetően jelent meg a TPM (Total Productive Maintenance) is, melynek bizonyos része egy egyszerűbben alkalmazható RCM-en alapul. Az informatika töretlen fejlődése mellett megjelentek a CMMS (Computer Monitored Maintenance System) rendszerek, melyeknek köszönhetően sokkal könnyebben lehetett a korábbi RCM rendszerét működtetni, ami új síkra helyezte a megbízhatóság központú karbantartást, és kialakult a kockázat alapú karbantartás (RBM – Risk Based Maintenance).

Az RBM lényege, hogy akkor kell egy rendszeremet karbantartani, amikor az esetlegesen bekövetkező üzemzavar előfordulási valószínűsége és az üzemzavar által okozott kár meghalad egy elfogadható szintet.



1. ábra: Karbantartási rendszerek fejlődése (Péczy C. , 2009)

A további alfejezetekben a karbantartási stratégiákat és rendszereket fejtem ki bővebben.

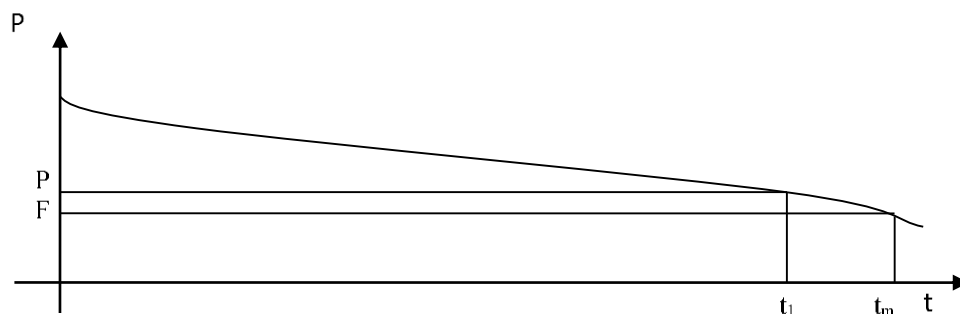
## 4.1 Karbantartási stratégiák

A DIN EN 13306 szabvány szerint a karbantartás azon intézkedések összessége (technikai, adminisztratív, szervezési tevékenységek), amelyek a kívánt állapot megóvására, helyreállítására, a meghibásodások megakadályozására irányulnak. Olyan intézkedéseket foglal magában, mint a vizsgálat, gondozás, helyreállítás, amelyek konszolidálják a karbantartás céljait a vállalati célokkal és a megfelelő karbantartási stratégiát alkalmazzák (Fazekas & Pálincás, 2009). A karbantartásokat fizikai folyamatként kezelve két csoportra tudjuk osztani. Hibaelhárító és megelőző karbantartás (Gaál, Kovács, & Szabó, 2004). A hibaelhárító karbantartás célja, hogy a funkcióját veszített berendezést karbantartás által a hiba előtti állapotba hozzák, a megelőző karbantartással pedig egy jövőbeli esetleges hibát akadályoznak meg, egy még működő berendezés karbantartása által (Chouhan, Gaur, & Tripathi, 2013). A két csoport alapján összesen négy karbantartási stratégiát különböztethetünk meg, melyekre majd a karbantartási rendszerünket építhetjük:

- eseti vagy hibáig tartó üzemeltetés
- ciklikus
- állapotfüggő
- karbantartás-megelőzés (Kovács, 2003).

Amennyiben a hiba elkerülési költsége magasabb, mint a hiba által okozott közvetett és közvetlen kár, akkor a legkézenfekvőbb karbantartási stratégia az, hogy a berendezést hibáig üzemeltessük, tehát a berendezés életébe csak akkor avatkozunk be, amikor a funkcióvesztés már fennáll (Gaál, 2007).

A 2. ábra azt mutatja be, hogy a berendezés üzemeltetése folyamatos degradációt jelent, ami a berendezésben található elhasználódási tartalék folyamatos felhasználásához vezet. A funkcióképesség feltétele, hogy az elhasználódási tartalék nagyobb legyen, mint 0 (Vermes, 2011). Ha ez a feltétel nem teljesül, akkor bekövetkezik a meghibásodás, ami az ábra szerint a  $t_m$  időpontban történik, F teljesítmény pontnál. Ha a berendezés termelésbeli, gazdasági, környezeti vagy munkavédelmi jelentősége alacsony, akkor megengedhetjük a hiba bekövetkeztét. Egyéb esetben a megelőzésre kell az erőforrásainkat összpontosítani. A továbbiakban bemutatott és az RTF (Run to Failure) stratégiánál magasabb fejlettségi szintet képviselő stratégiák vagy rendszerek célja az, hogy a lehető legpontosabban meghatározzák a  $t_m$  időpillanatot és annak bekövetkezését a lehető legkisebb P-F (karbantartás által bekövetkező fel nem használt teljesítménytartalék) mellett megakadályozzák. Bár a hibák előfordulása és a berendezéseknél alkalmazott stratégiák első ránézésre egy „kemény” típusú problémának tűnnek, ennek ellenére mégis vannak „puha” vetületei is, többek közt, hogy hatással van rá a szervezeti kultúra és a vállalat pozíciója az ellátási láncban (Bognár, 2014).

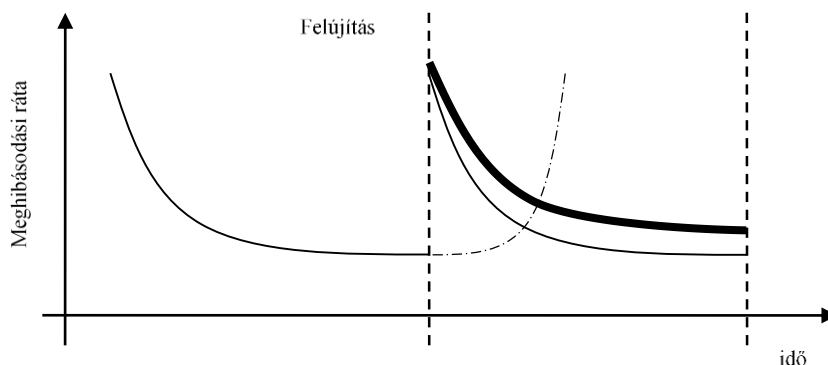


2. ábra: Berendezés teljesítményének alakulása az idő függvényében (Gaál & Kovács, 2002)

A meghibásodás megakadályozásának egyik lehetséges megoldása, hogy a berendezést ciklikusan karbantartjuk. A ciklikus karbantartás lehet merev vagy rugalmas ciklus idejű, mely fix időintervallumhoz vagy futásteljesítményhez köthető (Kovács, 2003). A karbantartási stratégia lényege abban áll, hogy a berendezéseket időről időre szétszereljük és a gyártóművi vagy egyéb előírások alapján bizonyos alkatrészeket felújítunk vagy kicserélünk. A rendszer jellemzően gyártóműi előírásokon alapul, amelyek információhiányos környezetben jöttek létre, így a ciklus ideje soha nem lehet optimális (Gaál, 2007). A merev ciklusú rendszernek nagy hibája, hogy nem mérlegel, nem veszi figyelembe a berendezés állapotát, így túlkarbantartás jöhet létre, amely nem csak gazdasági, hanem műszaki szempontból is sok esetben kockázatos. Ennek az irracionálisnak az oka:

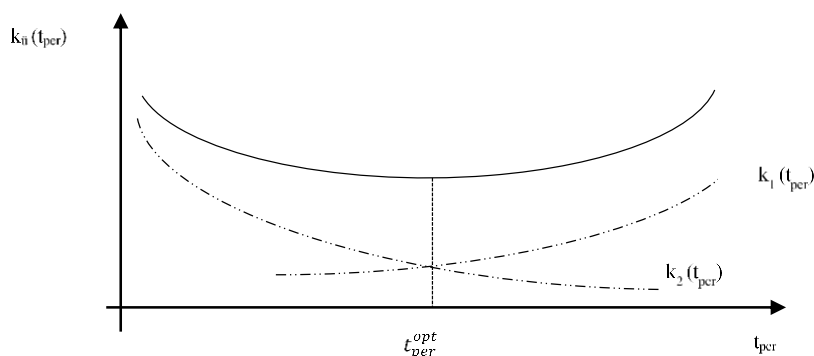
- **Gazdasági szempontból** a költségek, mert a felújítással nem használjuk ki a gép teljes visszamaradó teljesítményét, amely így a túlkarbantartás végett többletköltséget jelent.
- **Műszaki szempontból**, pedig a túlkarbantartással legalább két komoly kockázati tényezőt is növelünk. Az egyik kockázat, hogy a karbantartás után a berendezés a kád görbe bejáratási szakaszába kerül újra, ezáltal nő a hiba előfordulási valószínűsége (Pokorádi, 2013). A másik ok pedig, hogy a túlkarbantartással nő a berendezésünk degradációja.

Ezeket a kockázatokat rugalmas ciklusú karbantartási stratégiák alkalmazásával tudjuk csökkenteni, ami már a helyi viszonyokhoz igazított ciklusidőket jelenti, így közelítve a  $t_1$  értékét a  $t_m$ -hez (3. ábra)



3. ábra: Meghibásodási ráta időbeli alakulása ( (Gaál & Kovács, 2002) alapján)

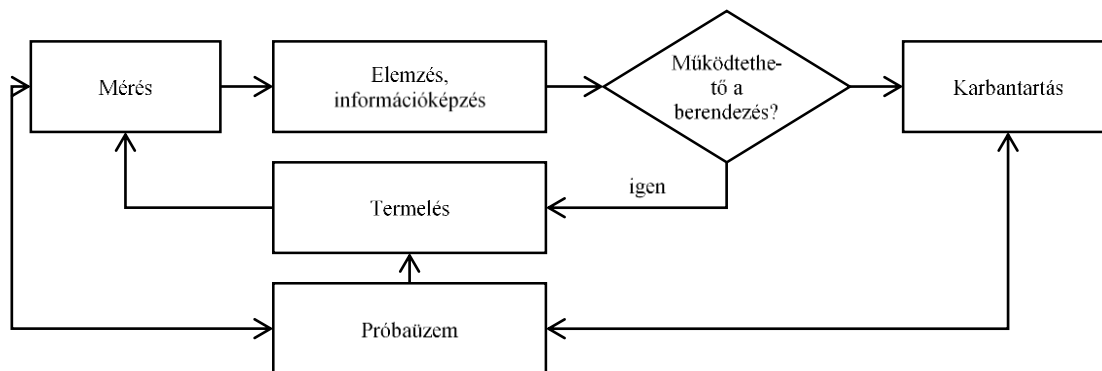
Az 3. ábra szemlélteti a ciklikus karbantartás hatását a meghibásodási rátára. Elméletileg, ha a gépet időközönként karbantartjuk, akkor a berendezés örökké használható. A karbantartás pillanatát a két függőleges szaggatott vonal jelzi, amivel elkerüljük a meghibásodási ráta elméleti növekedését (pontvonal). A folytonos vonal az elméleti meghibásodási rátát mutatja meg, míg a vastag folytonos vonallal a gyakorlati tapasztalatok szerinti változását jelöli a megbízhatóságnak, tehát a folyamatos karbantartástól csökken a berendezés megbízhatósága (pl: illesztési hézagok növekednek), ezért kiemelten fontos az optimális ciklusidő meghatározása. Ezt úgy tudjuk megtenni, hogy az adott időpillanathoz tartozó megelőző karbantartás költségét ( $k_2(t_{per})$ ) és az esetlegesen előforduló hiba költségeit ( $k_1(t_{per})$ ) minimalizáljuk. Az optimális ciklusidő meghatározására a 4. ábra ad magyarázatot.



4. ábra: Karbantartási ciklusidő meghatározása (Erdei & Kövesi, 2019)

Az állapotfüggő karbantartási stratégiával a korábban ismertetett kockázatokat tudjuk kezelni, azáltal, hogy figyeljük a berendezések állapotát és az alapján döntünk a karbantartás operatív feladatairól. Az állapotfüggő karbantartás az elektronika és az informatika fejlődése által vált lehetségessé, hiszen a diagnosztika által megnőtt a gyűjthető adatok száma és pontossága, az informatika pedig megteremtette az alapot a nagy mennyiségű adat feldolgozására és értelmezésére.

Amíg az 1985-ben megjelent cikkében Porter & Millar még az IT technológia szerepéről és a benne rejlő lehetőségekről beszél (Porter & Millar, 1985), addig ez mára már valósággá vált. A vállalatok versenyben maradásának feltétele a megfelelő információk megfelelő időben való megléte. A különböző diagnosztikai eljárások segítségével adatokat szerezhetünk a berendezéseink állapotáról és így az előző fejezetben részletezett ciklikusságból fakadó kockázatokat kezelhetjük. Ehhez az adatokból információt kell szereznünk, melyek a jövőbeli döntésünk alapját képezik (5. ábra). A tudásalapú karbantartás alaptézise, hogy a hibák nem egyik pillanatról a másikra következnek be, hanem a degradációnak van egy lefutása, így a diagnosztikából szerzett adatok segítségével fel tudunk készülni a karbantartásra. (Péczely G. , 2003)



5. ábra: Állapotfüggő karbantartás folyamatábrája (saját ábra)

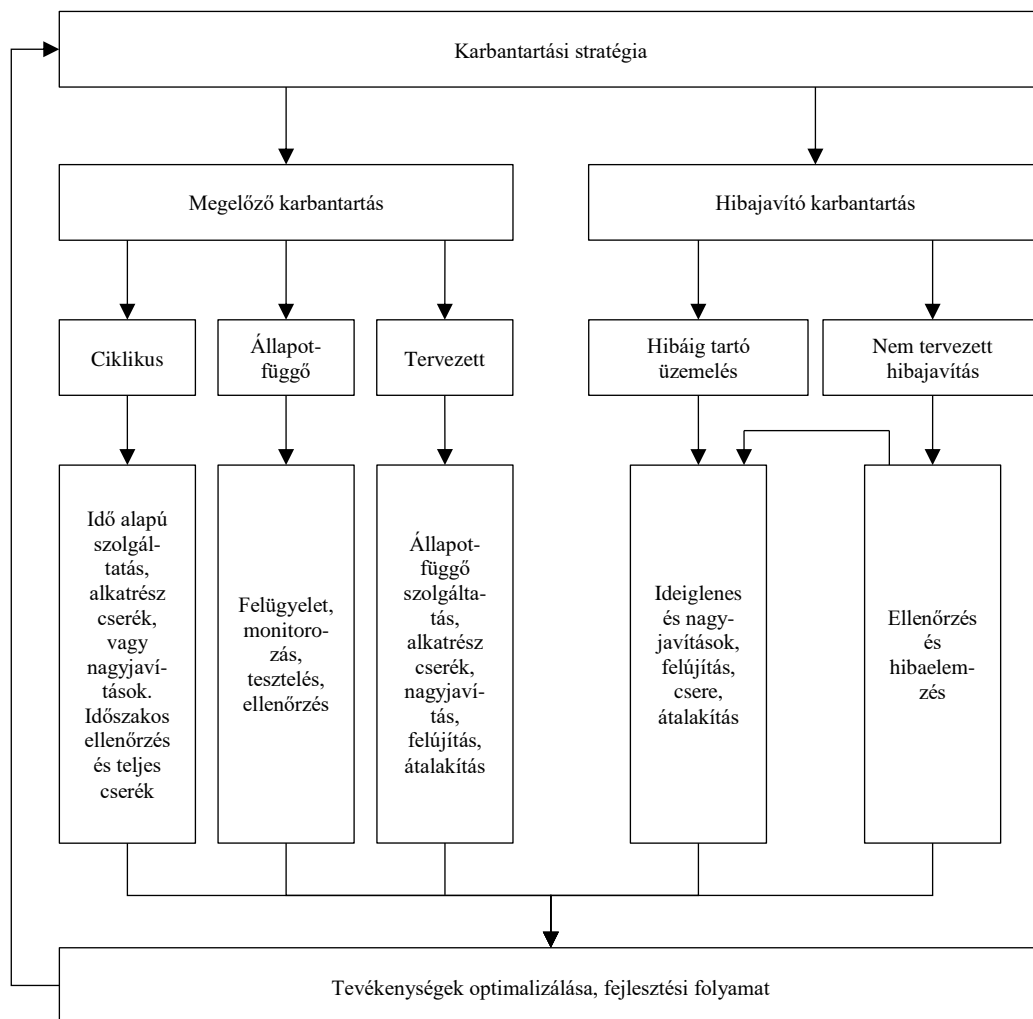
A tudásalapú karbantartás folyamatát az 5. ábra szemlélteti. A folyamat alapján a termelő berendezésünket mérjük online vagy offline módon. Az így kapott adatokat feldolgozzuk és döntünk a karbantartásról vagy további üzemeltetésről. Ha karbantartottunk, akkor végrehajtjuk a próbaüzemet, vagyis az üzemeltetésre történő átadás – átvételt és a mérési eredmények alapján újra dönthetünk, hogy a berendezést ismét karbantartjuk, vagy visszaadjuk az üzemnek a termelésbe.

A döntés meghozatalához fontos az információképzés során elvégzett trendelemzés. A trendelemzés segítségével tudjuk megmondani a meghibásodás várható időpontját, amitől a karbantartás tervezhető lesz és nő a karbantartás szervezhetősége. A JIT (Just In Time) karbantartás a trendek elemzése nélkül nem valósítható meg. (Wireman, 2004)

A diagnosztika eszközszerének az eredményeit felhasználva, elérhető, hogy csökkenni fog a váratlan meghibásodások száma, jobban tervezhetővé válik a végrehajtandó munka mennyisége, a készletek szintje optimalizálható, ezáltal költséget takarítunk meg (Szántó, 2003). Hátrány a magas beruházási költség és az, hogy az eredmények megfelelő szintű értékeléséhez magasán képzett munkaerőre van szükség.

A karbantartás-megelőzés stratégia új szintre emeli a karbantartási stratégiákat. Ennél a stratégiánál már nem csak abban gondolkodunk, hogy az adott berendezés funkcionalitását, hogyan tudjuk helyreállítani, hanem olyan célokat is kitűzünk, mint a berendezés megbízhatóságának növelése, a karbantarthatóság javítása, a karbantartás erőforrásigényének és a támogató szolgáltatások csökkentése vagy elhagyása. A karbantartás életciklus menedzsmentben gondolkodik (Gaál, 2007).

A karbantartási stratégiák és tevékenységek rendszerben történő elhelyezésére a Kanadai Nukleáris Biztonsági Bizottság a következő javaslatot teszi.



6. ábra: Karbantartási stratégiák és tevékenységek kapcsolata (Minister of Public Works and Government Services Canada, 2012)

## 4.2 Karbantartási stratégiák működtetéséhez szükséges üzleti folyamatok

Annak érdekében, hogy az imént vázolt karbantartási stratégiákat, egy ellátási láncban létező vállalat képes legyen működtetni, ahhoz az alábbi, karbantartáshoz közvetlenül vagy közvetetten kapcsolódó folyamatokkal/képességekkel szükséges rendelkezni-e:

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Karbantartási stratégia</b>	A menedzsment felső szinten elkészíti a karbantartási stratégiáját, mely tartalmazza, hogy az adott berendezések beszerzése milyen elvek mentén történik és annak eredményeképp milyen karbantartási stratégiát kell alkalmazni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A fejlett szervezetek tudatosan kiépített karbantartási mix-szel rendelkeznek.</li> <li>• A stratégia alkalmazásához rendelkeznek a szükséges módszertani útmutatóval.</li> <li>• Rendelkeznek a javító intézkedések meghozatalához szükséges módszertannal.</li> </ul>
<b>Beszerzési stratégia</b>	A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyztet és visszaméri a vállalkozói teljesítményeket. A negatív módon teljesítőkkel szemben szankciók vannak megfogalmazva, mind rövid, mind hosszú távon.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezet rendelkezik általános szerződési feltételekkel.</li> <li>• A szervezet rendelkezik potenciális és auditált beszállítói adatbázissal.</li> <li>• A szervezet rendelkezik szállítói értékelési rendszerrel, melynek eredményeit visszacsatolják.</li> </ul>
<b>Piackutatás</b>	A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek a vállalatnál piackutatási tevékenységet, melynek eredményeit megosztják egymással. A megosztott értékelések során kvantitatív módszereket is alkalmaznak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezet végez piackutatási tevékenységet a karbantartási területtel összefüggő piacon, melynek eredményeivel bővítik a beszállítói adatbázist.</li> <li>• A lehetséges beszállítókat kvantitatív módszerekkel értékelik.</li> </ul>
<b>Pénzügyi terv</b>	A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási tevékenység pénzügyi tervezése.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A karbantartás pénzügyi tervezése a rendszerek megbízhatóságának figyelembe vételével - 0 bázis elvét követve, vagy historikus alapokon történik (Dhillon, 2002).</li> <li>• A tény-, és a tervadatok összehasonlítását szakemberek végzik.</li> <li>• Az eltérések alapján a szervezet képes leszűrní a tanulságokat, mely visszahat az irányítási rendszerre.</li> </ul>
<b>HR stratégia</b>	A HR fejlesztése stratégiai szinten történik. A karbantartók képzése tervezett és folyamatos, a különböző munkák elvégzése kompetenciákhoz van kötve. A karbantartási tevékenység erőforrás szerint monitorozva van. Meg vannak határozva a kulskompetenciák és azok átadása tervezett és ellenőrzött módon történik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A karbantartási engedélyek kiadása során figyelnek arra, hogy a munkához megfelelő kompetenciákkal bíró személyek legyenek rendelve.</li> <li>• A szervezet rendelkezik a különböző munkakörök betöltéséhez szükséges kompetencia adatbázissal.</li> <li>• A dolgozók számára folyamatos képzések vannak előírva és végrehajtva.</li> <li>• Azonosítva vannak karbantartás szempontjából a stratégiai jelentőséggel bíró munkakörök, amelynek rendelkezésre állását vezetői szinten ellenőrzik.</li> </ul>

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Információ-menedzsment</b>	A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási folyamatokat informatikai rendszerekbe, létrehozta a karbantartást információval támogató adatbázisokat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humán menedzsment.</li> <li>• Raktár/beszerzés támogatása.</li> <li>• Munka és erőforrás tervezés, irányítás.</li> <li>• Dokumentum menedzsment.</li> <li>• Berendezés megbízhatósága, életciklus menedzsment.</li> <li>• Konfiguráció menedzsment.</li> <li>• Műszaki adatok egységes tárolása.</li> <li>• Integrált rendszerek, egyszeri adatbevitellel (Papp L. , 2000) (Küzdy, 2001) (Farkasné, 2003).</li> </ul>
<b>Szerződéskezelés</b>	A különböző feladatokra történő szerződéskötések auditált és a központi rendszerben szereplő vállalkozókkal történnek. A szerződések minimálisan tartalmazzák a műszaki tartalmat, a köteleességeket, a díjazásokat, a határidőket és a felelősségi köröket (Illés, Cselényi, & Németh, 2005). A szerződéseknek továbbá része a HR elvárás, a munkaetika és a jogi környezet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Csak minősített beszállító nyújthat szolgáltatást vagy szállíthat be anyagot vagy eszközt karbantartási területen.</li> <li>• A szerződésben explicit definiálva vannak a szolgáltatást nyújtóval szembeni HR kompetenciákkal kapcsolatos elvárások.</li> <li>• A szerződésben a feladatok mellett kötbéres határidők szerepelnek, melyeket keretszerződés esetén a lehívás tartalmaz. <ul style="list-style-type: none"> <li>• A keretszerződött partnerek kompetenciáit egy központi adatbázisban szerepeltetik.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Kapacitás-menedzsment</b>	A vállalat rendelkezik egy központi erőforrás adatbázissal, mely kiterjed az eszközökre és a HR területre is. A tervezés során ezeket az adatokat alkalmazzák. A kapacitás-menedzsment tervek eredménye visszaköszön a beszerzési tervekben is.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A karbantartást tervezők képesek megmondani, hogy adott időszakban a szervezet milyen erőforrásokkal, készletekkel rendelkezik (humán, termelés és eszköz).</li> <li>• A karbantartási terület szerepet kap a beruházási döntések kapcsán (Vermees, 2011). <ul style="list-style-type: none"> <li>• A beszerzés a kapacitás-menedzsment területtől kapja az információt a beszerzésekhez.</li> </ul> </li> <li>• Az erőforrásokat ellenőrzik és felkészítik a munkavégzésre.</li> </ul>



Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Tervezési alapok</b>	A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges, hogy egy operatív munka során a szükséges dokumentumok rendelkezésre álljanak, és a karbantartási munka tervezését kellő mértékben támogatni tudják.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A technológiai rendszerek átfogó dokumentációval rendelkeznek, melyekben megtalálhatóak a rendszer műszaki paraméterei.</li> <li>• A részletes dokumentációban szerepelnek a rendszerek kritikus pontjai, vagyis, hogy mik az alsó határértékek, ameddig a rendszer képes ellátni a feladatát.</li> <li>• A karbantartás tervezésekor a mérnökök figyelembe veszik a terv, a trend és a tény értékeket a rendszer szempontjából kritikus elemeknél és ezek alapján döntenek a karbantartásról.</li> <li>• A dokumentációkat egy helyen, verzióval kezelik.</li> </ul>
<b>Konfiguráció-menedzsment</b>	A karbantartás előkészítése során lehetőség szerint olyan eszközöket és anyagokat szereznek be, amelyek megfelelnek az adott berendezés konfigurációs adatbázisában foglaltaknak. A konfiguráció menedzsment célja a fizikai konfiguráció, a tervezési alapok és a rendelkezésre állódokumentációk közti egyensúlynak a megteremtése (EPRI, 2017).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módszertannal rendelkeznek a konfigurációs elemek tervezésére, gyártására, karbantartására és a gyár tervezési alapjainak aznapra készen tartására.</li> <li>• A rendszerekbe csak jóváhagyott konfigurációs elem kerülhet be (IAEA, 2010)</li> <li>• Szabályozva van a konfigurációs elemek frissítésének folyamata.</li> <li>• Interfészek kialakítása a többi vállalati folyamattal. A teljesség igénye nélkül ilyenek például a minőség-ellenőrzés, műszaki változások kezelése, karbantartás végrehajtása, adatbiztonság vagy projektmenedzsment (EPRI, 2020).</li> </ul>
<b>Leállási és visszaindulási tervek</b>	A karbantartási tevékenység támogatására az üzem rendelkezik azokkal a tervekkel, munkaprogramokkal, amelyek mentén az üzemet kiveszik a termelésből, majd visszaindítják. Ezek a tervek képezik a karbantartás részletes ütemezését.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az előkészületi munkák során elkészül a leállási munkaprogram és a visszaindulási munkaprogram.</li> <li>• A leállási terveknek része a rendszerelemek közti összefüggés és feltételrendszer bemutatása.</li> </ul>

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Karbantartás ütemezése, határidők, szkóp</b>	Ebben a folyamatban határozzuk meg, hogy a karbantartási projektnek melyek a határai és az eredménynek milyen követelménynek kell megfelelni. Priorizálunk, optimalizálunk a projektháromszög keretein belül (Kosztján, 2013), a leghatékonyabb berendezés megbízhatóság helyreállításának érdekében (Kosztján, Pribojszki-Németh, & Kovács, 2016). Az előkészítési munka során a karbantartás részletes ütemezése megtörténik, az adott feladatokat WBS szintre bontják, attól függően, hogy mikor, milyen szintű ütemezésről beszélünk. A különböző pontoknak meg vannak határozva az összefüggései és a szükséges erőforrásai is.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meghatározzák a karbantartási projekt terjedelmét.</li> <li>• A karbantartási tevékenység követelményeit.</li> <li>• Az ütemezés során meghatároznak részfeladatokat is és ütemezik őket.</li> <li>• A feladatok közti összefüggések meg vannak jelenítve.</li> <li>• Az adott feladatokhoz rendelve vannak erőforrások, felelősök (Szabó, 2019).</li> </ul>
<b>Engedélyeztetési folyamatok</b>	A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek jóváhagyása megtörténik. A jóváhagyás nem csak az ütemtervezésre, hanem a pénzügyi tervekre, konfigurációkra is vonatkozik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A karbantartási tervek vezetői szinten vannak jóváhagyva gazdasági és műszaki szempontból.</li> </ul>
<b>Minőségmenedzsment tervezése</b>	A munka elkezdéséhez a végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramok alapján dolgoznak. A munkaprogram tartalmazza, hogy mit, mikor, mi alapján, milyen kritérium szerint és kinek kell ellenőrizni. A tervben megtalálhatók a javítási és elfogadási folyamatok is.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezetben az adott karbantartási tevékenységekhez minőségmenedzsment terveket készítenek.</li> <li>• A minőségmenedzsment tervezése során meghatározzák, hogy a karbantartási munkákat ki, mikor, mit és milyen szempontrendszer alapján veszi át.</li> <li>• A mérés módszertana ismert a karbantartást végzők számára.</li> <li>• A terv tartalmazza, hogy a tipikus hibákat milyen módszertan alapján és hányszor lehetséges javítani.</li> </ul>
<b>Karbantartás irányítás</b>	Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja-támogatja, szükség esetén beavatkozik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meg van határozva, hogy kik a felelősök a tevékenységek elvégzése kapcsán.</li> <li>• Meg vannak határozva azok a fórumok, ahol a különböző karbantartási feladatok/projektek integrációja megvalósul, a függőségek kezelve vannak.</li> <li>• A megbeszélések formai/tartalmi/időbeli követelményei.</li> </ul>

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Terjedelem-, és minőség-menedzsment</b>	A folyamat végrehajtása során a megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek a technológiai utasításoknak megfelelő terjedelemben és minőségben készülnek el.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendelkeznek részletes tevékenység listával, melyben meg vannak határozva az átvételi pontok, feltételek.</li> <li>• Terjedelem változás esetén a változás bekerül az előkészítési fázisban elkészült tervekbe.</li> <li>• A megvalósulás folyamata és eredménye dokumentálva van.</li> </ul>
<b>Kontrolling</b>	A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos információt szolgáltatson, hogy szükség esetén be lehessen avatkozni a folyamatba és a szükséges korrekciókat végre lehessen hajtani.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyomon követik a feladat végrehajtásának időbeliségét.</li> <li>• Nyomon követik a feladat gazdasági megvalósulásának időbeliségét.</li> <li>• Elemezi, hogy a gazdasági megvalósulás mennyire korrelál a műszaki teljesítéssel.</li> <li>• Ellenőrzik, hogy a felmerült költségek kontírozása a megfelelő költséghelyre történik.</li> <li>• Eltérés esetén megtörténik az eskaláció.</li> </ul>
<b>Változáskezelés</b>	A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék. A munka során változásként kezelik azokat az eltéréseket, amelyek befolyásolják a tevékenység költségtervét, szakmai tartalmát, a határidőt vagy az elvégzett munka minőségét.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezet rendelkezik egy karbantartást irányító bizottsággal, akik a tervektől való eltéréseket kezelik, engedélyezik.</li> <li>• A tervezettől való eltérés kezelési folyamatot dokumentálják.</li> </ul>
<b>Visszaindulási program támogatása/végrehajtása</b>	A karbantartó személyzet a visszaindulás során támogatja az üzemeltetést, rendelkezésre áll és szükség esetén beavatkozik. A folyamatba tartoznak azok a tevékenységek, amelyek a karbantartási tevékenység átvételére irányulnak. Az ide tartozó tevékenységek a tervezési nézőpontban kerültek azonosításra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lekötött kapacitások felszabadítása.</li> <li>• Betervezett munkaprogramok végrehajtásának támogatása, szükséges beavatkozások elvégzése.</li> <li>• Tesztelési programok végrehajtása (EPRI, 2004).</li> <li>• Karbantartás helyreállítási tervek végrehajtása (INPO, 2010).</li> </ul>
<b>Konfiguráció frissítése</b>	A folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek azt szolgálják, hogy a karbantartás során keletkezett dokumentációk bekerüljenek a központi konfigurációs adatbázisba. A folyamat elsődleges célja a műszaki dokumentumok naprakészen tartása.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Felelőségek, szerepek azonosítása, szabályozása (igénylő, felelős, jóváhagyó).</li> <li>• Követelmények és a konfigurációs elemek változásmenedzsmentje.</li> <li>• Konfigurációs elemek státuszának kezelése (EPRI, 2017).</li> </ul>
<b>Teljesítések ellenőrzése</b>	A tevékenység azt a célt szolgálja, hogy a személyzet ellenőrzi a tervezési nézőpontban definiált kritériumok teljesülését, a munka során a változások megfelelő módon történő kezelését. A folyamatnak része az is, hogy ellenőrzik, hogy a tervek milyen pontossággal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Átadási dokumentációk ellenőrzése a minőségellenőrzési terveknek megfelelően.</li> <li>• Munkaterületek visszavételének ellenőrzése. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teljesítések jóváhagyása.</li> </ul> </li> </ul>

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Monitorozás</b>	teljesültek, milyen tanulságokat lehet a projektből levonni.  A tevékenység során a kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak, a mérések eredménye pedig elemezve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A berendezések műszaki paramétereit egy egységes központi adatbázisba rögzíti a személyzet.</li> <li>• A személyzet képes üzem közbeni roncsolásmentes vizsgálatokat elvégezni, melyek eredményeit központilag tárolják.</li> <li>• A berendezések teljes élettartama visszakereshető egy központi adatbázisból.</li> <li>• A személyzet képes elemezni a trendeket.</li> </ul>
<b>Proaktív beavatkozás, incidens menedzsment</b>	A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására proaktív módon beavatkozzon és biztosítsa a folyamatos üzletmenetet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A trendek alapján a karbantartás irányítási rendszer vagy a személyzet képes karbantartási tevékenységet generálni.</li> <li>• A proaktív tevékenység elvégzéséhez biztosított a szükséges, dedikált erőforrás.</li> <li>• A szervezet rendelkezik a nem tervezett karbantartások elvégzésére technológiai munkautasításokkal.</li> </ul>
<b>Ellenőrző körök működtetése</b>	Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek bejárják és ellenőrzik a berendezések működését, szükség esetén intézkednek.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az üzem ellenőrzési körök során minden érintett képviselteti magát.</li> <li>• Az ellenőrzési körök megbízhatósági és kritikussági alapon vannak meghatározva.</li> <li>• A bejárás eredménye dokumentált.</li> </ul>

2. táblázat: Karbantartási stratégiák végrehajtásához kapcsolódó folyamatok (saját szerkesztés)

### 4.3 Karbantartási rendszerek

A karbantartási rendszereket az különbözteti meg egymástól, hogy a karbantartási stratégiák megvalósítása hogyan történik a vállalatnál, milyen döntési mechanizmusokat alkalmazunk, hogyan alapozzuk meg a döntéseinket, milyen folyamatokat alakítunk ki. Ezt annak mentén tesszük, hogy melyik karbantartás-szervezési iskolának a gondolatiságát alkalmazzuk. A karbantartás-szervezési iskolákkal már csak azért is érdemes foglalkozni, mert a tudományos körökben is elfogadott hazai (Veszprémi Nemzetközi Karbantartási Konferencia) és nemzetközi (Euromaintenance) konferenciákon az előadások több mint 74%-a valamelyik iskolához köthető (Horváth, 2018). Anderson hat karbantartás-szervezési iskolát különböztet meg (Anderson D. , 1998):

- A **Folyamat iskola** tagjai a karbantartást különböző tevékenységek sorozataként, egyszerűbben folyamatként értelmezik. Megpróbálják a karbantartást modellezni, amit aztán oktatásra, auditálásra és további kutatásra használnak.

- A **Szervezési iskola** a folyamat iskolához hasonlóan folyamatnak tekinti a karbantartás-szervezés kérdéskörét, de ők a tervezésre, a megvalósításra és az ellenőrzésre helyezik a hangsúlyt. Az iskola tagjai elengedhetetlen eszközként tekintenek az informatikai eszközök szolgáltatásaira.
- A **Minőségi iskola** alap gondolatai a 40-es évekből Japánból származnak. A Toyota ekkor kezdett el olyan üzleti folyamatokat fejleszteni, amelyek egyaránt célozták meg az elvárt minőségi szint megbízható szállítását, miközben törekedtek a folyamatokban lévő veszteségek megszüntetésére. A minőségi iskola tartalmazza a TPM –et is.
- Az **Állapotfüggő iskola** fókuszja a berendezések állapotán van és arra törekednek, hogy a lehető leontosabban tudják azonosítani a berendezés állapotát és megvalósíthassák a „Just in Time” karbantartást. Ennek érdekében széleskörűen támaszkodik a diagnosztikai módszerekre.
- A **Matematikai iskola** kvantitatív megoldásokat nyújt a karbantartás-szervezés problémakörére, melyeket matematikai viszonyként definiál és a megoldást ebből a viszonyból vezeti le a matematika eszköztárát alkalmazva.
- A **Megbízhatósági iskola** fókuszja a karbantartási eseményeket megelőző elemzéseken van. A matematikai iskolával ellentétben a hangsúlyt nem a pusztán statisztikai adatokra helyezi, hanem a meghibásodások következményei alapján a meghibásodások megelőzésére. Ennek érdekében egyszerre veszi figyelembe a berendezés megbízhatóságát és a széleskörűen értelmezett esetleges meghibásodás következményeit (Andersen, 2008) (Gaál, 2007).

Ahogy a bevezetőmben is írtam a gazdasági életben a gazdaságos működés elérése, javítása magas prioritású feladat, ezért mindenki olyan eszközöket alkalmaz, amelyekkel növelheti hatékonyságát és ez a magatartás bizony bontja a szubjektív elemekből épült iskolák falait. A falak leomlásával, pedig megjelent az integrációs iskola, melynek tanai igyekeznek kihasználni a rendszerekben rejlő szinergiákat és így próbálnak a lehető legnagyobb versenyelőnyre szert tenni (Horváth, 2019).

Én azt gondolom, hogy bizonyos kiegészítésekkel ugyan de, a szervezési iskola tagjait bővítem. A kiegészítés alatt azt értem, hogy én nem csak a tervezés, megvalósítás és ellenőrzés funkcióit tartom fontosnak, hanem mindezek fejlesztését is, amely a folyamati iskolának egyik eleme. Bár, ha figyelembe veszem, hogy a dolgozatomban foglalkozom a megbízhatósággal is, akkor talán kimondható, hogy inkább az integrációsok táborát próbálom erősíteni. A karbantartás-szervezés iskolái a gyakorlatban a karbantartási rendszerekben érhetőek nyomom.

A szakirodalom három fő karbantartási rendszert különböztet meg. Ezek az RCM (Megbízhatóság Központú Karbantartás), a TPM (Total Productive Maintenance) és az RBM (Kockázat Alapú Karbantartás). A továbbiakban ezeket a karbantartási rendszereket és stratégiákat fejteném ki bővebben, abból a célból, hogy tisztázzuk, milyen komplex üzleti funkciókat kell egy vállalatnak működtetnie egy magas fejlettségű karbantartásmenedzsment érdekében.

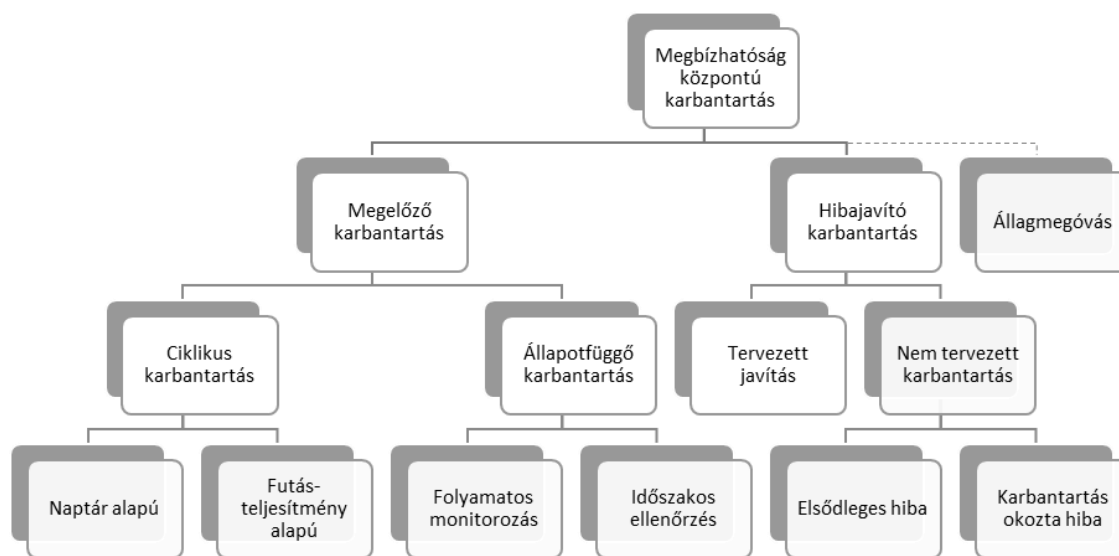
#### 4.3.1 RCM - Megbízhatóság központú karbantartás rendszere

A technológia fejlődésével a rendszerek bonyolultsága nő, aminek hatására csökken a megbízhatóság, viszont a piacon való megmaradás magas megbízhatóságú rendszereket követel

meg. Ennek a paradoxonnak a feloldására a megbízhatóság-elmélet keretein belül meghatározzuk a megbízhatóság jellemzőit, annak kapcsolatát a gazdaságossággal, az optimális karbantartás jellemzőit és támogatjuk a tervezési munkát a követelmények meghatározásával (Papp F. , 1981). A megbízhatóság a berendezés hibamentes működésének valószínűségét jelenti, 0 és 1 közötti értékkel. A megbízhatóság négy összetevőből épül fel. Ezek a hibamentesség, a tartósság, a javíthatóság és a tárolhatóság (Pokorádi, 2002).

Míg a korábban ismertetett stratégiák a berendezésekre fókuszálnak, addig a karbantartási rendszerek a karbantartási stratégiákat rendszerbe integrálják holisztikus szemléletűkkel. Az RTF esetében a fókusz a hibák elhárításán van, a ciklikus karbantartási stratégiával a megelőzés volt a cél. Az állapotfüggő karbantartás, pedig a tervszerű karbantartásból származó veszteségeket csökkenti, azáltal, hogy akár a szokásokat felülírva, a döntésünket mindig az állapot figyelembevételével hozzuk meg. A megbízhatóság központú karbantartás már nem karbantartási stratégia, hanem karbantartási rendszer, hiszen a korábban ismertetett stratégiákat integrálja magába és a döntési szempontok között számol a berendezés megbízhatóságával. Míg a karbantartási stratégiák esetében a berendezés állapotának megőrzésén vagy helyreállításán volt a fókusz, addig az RCM a gondolati síkot egy szinttel magasabbra emeli és előtérbe helyezi a funkciót és azt is rendszerszinten kezeli (Péczy G. , 2003).

Az RCM rendszer lényege abban rejlik, hogy meg tudjuk mondani, hogy milyen tevékenységeket kell végrehajtani ahhoz, hogy a rendszer a funkcióját az elvárt megbízhatóság mellett tudja nyújtani, melyet szükség esetén a karbantartással állítunk helyre (IAEA, 2007), (Szantó, 2002). Az RCM arra keresi a választ, hogy mennyire fontos a rendszer funkciója szempontjából a vizsgált egység, és az adott beépítési helyen melyik a leg gazdaságosabb karbantartási stratégia (Cheng, 2007). Az RCM rendszer magába foglalja a különböző karbantartási stratégiákat, illetve a monitoring tevékenységet és ezt olyan módon alkalmazza, hogy az adott berendezés funkciójának a megőrzése a tervezett élekcikluson belül a lehető legkevesebb erőforrás felhasználásával járjon (Afeffy, 2010) (Papp F. , 1981). Ennek részeit, elemeit a következő ábra mutatja be (7. ábra).



7. ábra: RCM struktúra (IAEA, 2007)

Ahogy korábban kifejtettem a berendezések az RCM szempontjából, már nem, mint önálló, karbantartási szempontból optimalizálandó egységenként vannak figyelembe véve, hanem rendszerbe vannak szervezve és a rendszernek van egy tervezési alaptól származó funkciója. A 7. ábra jól szemlélteti, hogy az RCM már nem stratégia, hanem egy rendszer a menedzsment kezében, melynek fontos része az elemzés. Az RCM-ben az elemzés során az alábbi kérdésekre keressük a választ:

- Milyen funkció és teljesítmény normatívák léteznek?
- Minek kell történnie ahhoz, hogy az ne lássa el a feladatát?
- Mi okozhatja a hibát?
- Mi történik akkor, ha egy hiba bekövetkezik?
- Mit lehet tenni a hiba bekövetkeztének megakadályozására?
- Mit lehet tenni annak érdekében, hogy előre tudjuk jelezni és meg tudjuk akadályozni a hiba bekövetkeztét?
- Mit lehet tenni, ha nem tudjuk megelőzni? (Lefánti, Dr. Janik, & Dr. Kalácska, 2009), (Péczy G. , 2003) (Prabhakar & Raj, 2013)

Ahogy a kérdésekből is láthatjuk az RCM rendszer egyik legfontosabb eleme az elemzés, melynek célja az ismertetett hét kérdés megválaszolása. Az elemzésre különböző technikákat lehet alkalmazni, melyek közül talán a legelterjedtebb módszer a FMECA (Functional Failure Modes Effects and Criticality Analysis) analízis, vagy annak egyszerűsített változata az FMEA (Failure Modes Effects Analysis) (Sousa & Álvares, 2008). Az elemzés kimenetele a kockázati index, melyet, ha sorba rakunk, akkor megkapjuk a feladataink fontossági sorrendjét (Erdei & Kövesi, 2019). Az FMEA elemzés széleskörben elfogadott módszertan, de több kritikát is megfogalmazhatunk vele szemben. Bognár az FMEA elemzéssel kapcsolatos kritikáját két fő csoportra osztotta. Megkülönbözteti a módszertani és az alkalmazási problémákat. A módszertani problémák közé sorolja a döntési osztályok keveredését és a skálaelméleti problémákat, míg az alkalmazási problémának a különböző menedzsment funkciók (tervezés, a szervezés, a vezetés, az irányítás, az ellenőrzés, motiválás) alkalmazása során fellépő hibákat azonosítja. A problémák megoldására bevezeti a DOFMEA (döntésorientált hibamód és hatáselemzés) módszerét, amely egy páros összehasonlításra alapuló elemzés és egy sokkal szigorúbb eredményt ad a hagyományos FMEA-nál, miközben kezeli a módszertani és az alkalmazási problémákat (Bognár, 2012). A DOFMEA módszertanban az RPN szám értelmezhetővé válik azáltal, hogy az összetevők egységes szemléletmód alá esnek és lehetővé válik a rendszerek időben eltérő elemzésének az összehasonlítása (Bognár, 2013). Kritikusság elemzéshez Márquez és szerzőtársai szolgáltatnak egy komplex példával (Márquez, de León, Rosique, & Fernández, 2015).

Az RCM rendszer szerint a cél a berendezés vagy a rendszer funkciójának megtartása, nem pedig annak az állapotának a mindenáron történő fenntartása, ezért az első dolog, hogy tisztában kell lenni az ellátott funkciókkal (Gaál, 2004). Egy berendezésnél primer és szekunder funkciókat különböztetünk meg. A primer funkciók jelentik a fő feladatot, míg a szekunder funkciók a másodlagos feladatokat jelentik (Péczy G. , 2003), (IAEA, 2007).

A berendezés üzemeltetőjének és karbantartójának kiemelt szerep jut a hibamódok azonosításánál. Az előforduló magas számú hibamód végett csak azokat szükséges szem előtt tartani, amelyek ténylegesen elő is fordulhatnak. (Péczy G. , 2003) A megbízhatósági és

statisztikai számítások csak azt veszik figyelembe, hogy a berendezés képes-e ellátni a funkcióját, vagy sem (IAEA, 2007).

Az elemzés fázisa a hibák hatásának az elemzése, azonosítása, melyek lehetnek gazdasági, környezeti, munkavédelmi vagy egészségvédelmi és biztonságra kihatók. Azzal is tisztában kell lenni, hogy üzem közben hogyan azonosítjuk a veszélyeket, és azoknak milyen hatásaik vannak. A lehetséges hibákat két csoportba szokás osztani: kritikus (nem elfogadható az üzem szempontjából) és nem kritikus (elfogadható) hibák. Egy atomerőmű esetében kritikus hibák lehetnek:

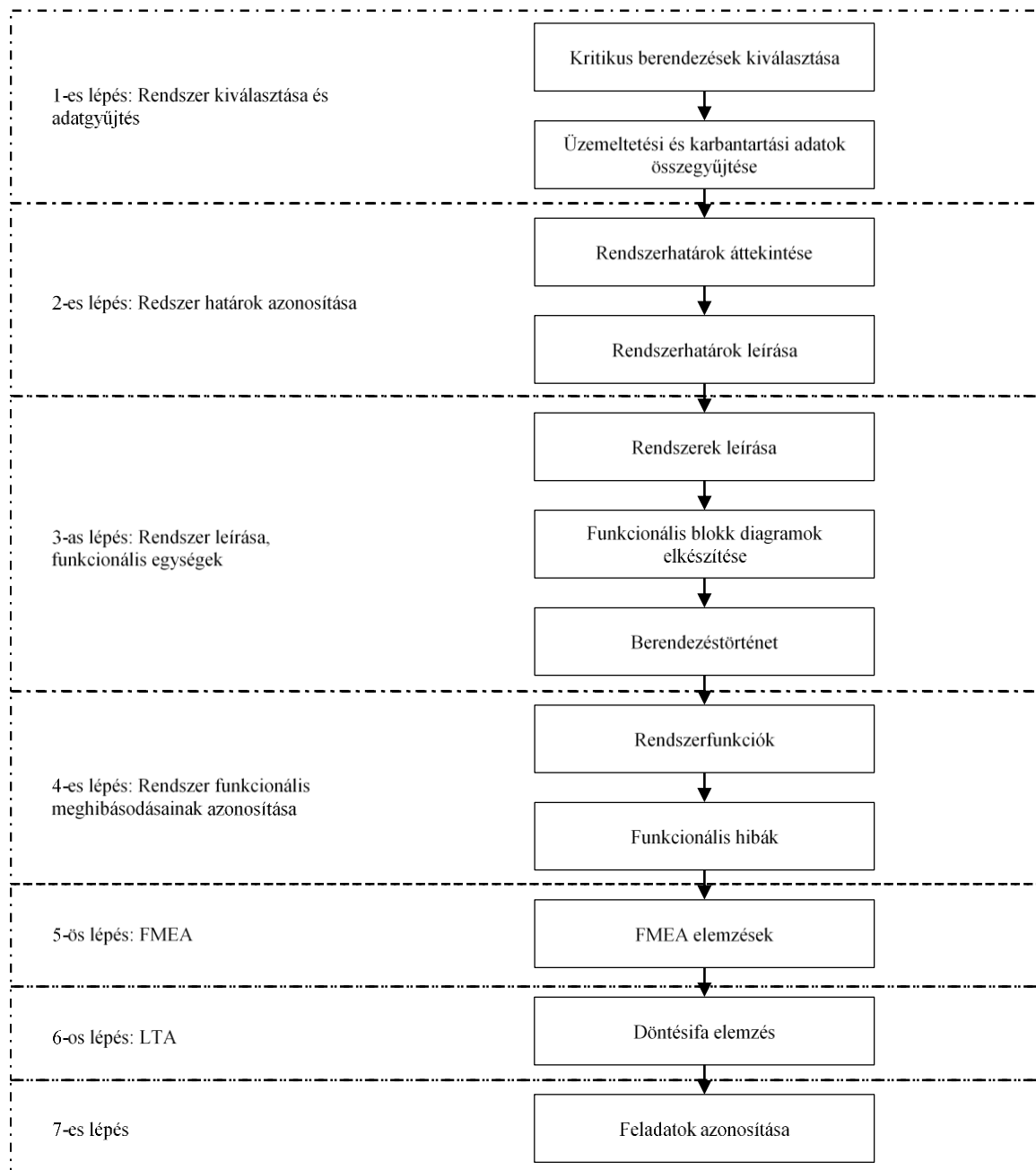
- amelyek a reaktor nem tervezett leállításához vezetnek.
- amelyek a reaktor visszaterheléséhez vezetnek.
- amelyek a műszaki teljesítőképesség átlépéséhez vezetnek.
- amelyek emberre veszélyes környezetet teremtenek.
- amelyek szignifikáns berendezés-sérüléssel járnak.
- amelyek következtében átlépik a hatóságilag engedélyezett kibocsájtási szintet.
- amelyek következtében nő a lakosság sugárterhelése.
- amelyek tüzet okozhatnak. (IAEA, 2007)

A nem kritikus elemek esetében vizsgálni kell a gazdaságosságot, hogy a berendezés működése nem feltétele-e valamelyik kritikus elem működésének. Az elvégzett elemzések eredménye, hogy azonosítottuk a rendszereink kritikus pontjait, ezek kijavítására, megszüntetésére pedig javaslatot kell tenni.

A kritikusság meghatározása ok – hatásvizsgálat során történik. Kaorou Ishikawa volt az első az 50 –es években, aki grafikus módszerrel azonosította az ok-okozati összefüggéseket. Az Ishikawa diagram az esemény logikai összefüggéseinek szemléltetésére szolgál (Gaál & Kovács, 2002) (Galley, 2007). A halszálka vázát a különböző egységek alkotják, majd az azon belüli okok pedig a lehetséges hiba okára adnak választ.

A kiváltó ok keresési módszer a rendszer fejlesztésében ad elsősorban segítséget. A módszerrel nem a hibák okozatait azonosítjuk, hanem reaktív módszer lévén, azt keressük, hogy mi az az esemény, ami a hibát ténylegesen okozta. Ehhez a miért-mert kérdésekre kell válaszolni, amíg lehetséges. A vizsgálat során a miértekre válaszolva folyamatosan nő a tudásunk, amit ha a rendszerbe visszacsatolunk, akkor növelhetjük a rendszerünk megbízhatóságát is, ezért kell cselekvési tervet készíteni. Aféfy az RCM rendszerének főbb lépéseit az alábbiak szerint ábrázolja.





8. ábra: RCM főbb lépései (Afefy, 2010)

Összegezve az RCM, egy olyan karbantartási rendszer, mellyel:

- biztosíthatjuk a funkciókat.
- azonosíthatjuk azokat a lehetséges hiba módokat, amelyek veszélyeztethetik a funkciókat.
- prioritizálhatjuk a funkciókat.
- kialakíthatunk egy rendkívül hatékony hibamegelőző programot (Smith & Hinchcliffe, 2004).

Az RCM rendszer alkalmazásának előnyei széles körben jelentkezhetnek. Az elemzések eredményének visszacsatolása által kiszűrhetünk olyan hibalehetőségeket, amelyek környezeti

vagy egészségügyi károkat okozhatnak. Szintén az elemzések eredményének felhasználása által növelhetjük a rendszerek megbízhatóságát és biztonságát azáltal, hogy a kritikus technológiákat redundánssá tesszük. Természetesen a kezdeti időszakban a karbantartási költségek növekedni fognak, de a folyamatos optimalizálásnak köszönhetően nő a megbízhatóság és a tervezhetőség, ami már középtávon költségeink csökkenését eredményezi. Természetesen nem nehéz azt belátni, hogy amennyiben intézkedéseinknek köszönhetően nő a biztonság, a megbízhatóság és a tervezhetőség, akkor az a termelékenység növekedését eredményezi (NASA, 2008).

Az RCM rendszer működtetésének hátrányai is vannak, melyekkel számolnunk kell. Ilyen például, hogy a rendszer üzemeltetése költséges és sok időt vesz igénybe a mérnököktől, akikkel szemben elvárás, hogy magasan képzettek és hosszú időre elkötelezettek legyenek. A korábbi TMK típusú karbantartást a mindenkori racionalitás és kiszámíthatóság jellemezte. Ez azt jelenti, hogyha eljött a tervezett időpont, akkor megszületett a karbantartási döntés. Az RCM rendszerben ezen kiszámíthatóságot részben felváltja a szubjektivitás, vagyis előfordulhat, hogy ugyanarról a műszaki problémáról különböző személyek különféleképpen fognak dönteni. Látni kell, hogy az RCM rendszert folyamatosan üzemeltetni kell, vagyis nem lehet azt egy egyszeri bevezetési folyamatként kezelni, hanem az elemzéseket és a visszacsatolásokat folyamatosan végezni kell (Cheng, 2007).

#### **4.3.2 TPM - Total Productive Maintenance**

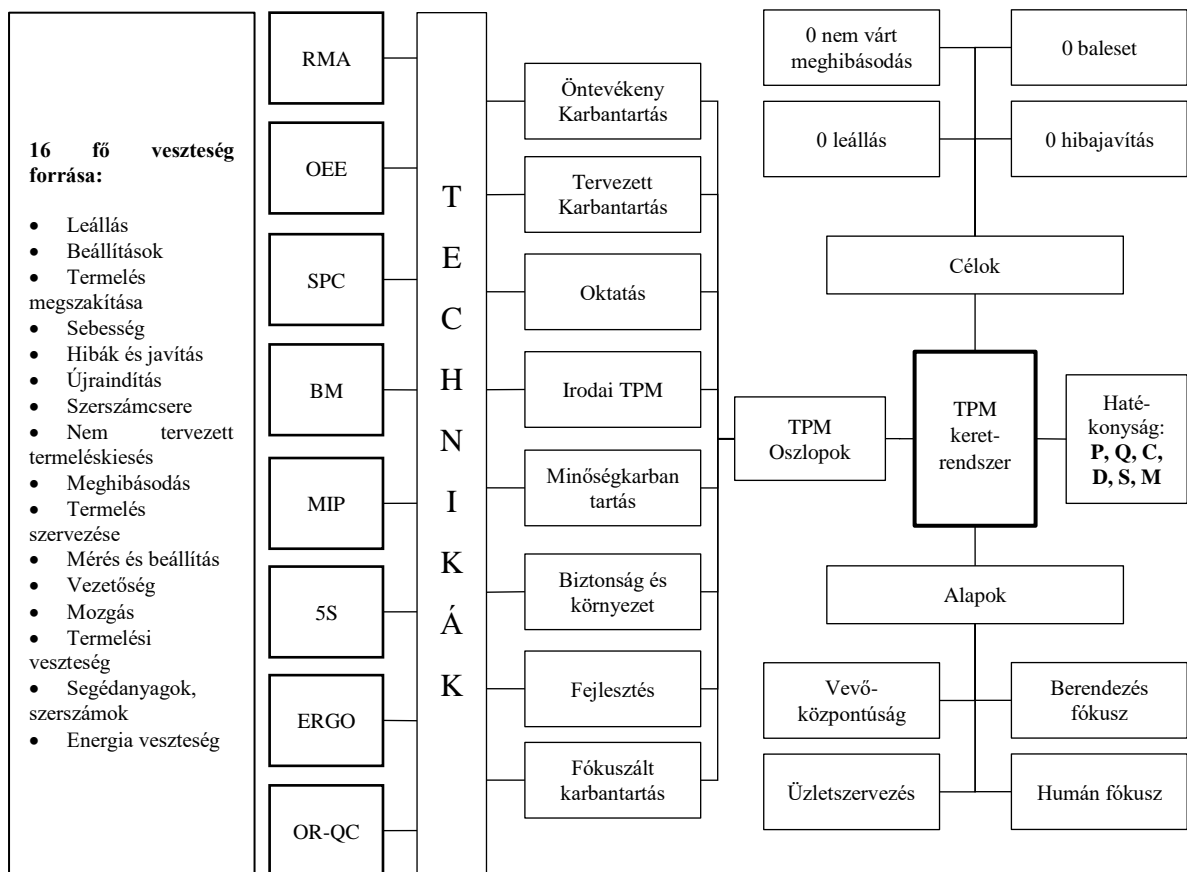
Kezdetben a karbantartási tevékenység az eszközök állapotának megőrzésére vagy helyreállítására irányult. A verseny növekedésével a karbantartás mára a termelékenység és a profit növelésének záloga lett (Fazekas & Pálincás, 2009). Ez a mondás talán a legjobban a TPM rendszerek filozófiáján érzékelhető, hiszen ez már nem csak a karbantartásról szól, hanem a rendszer kiegészül az emberrel, a vállalati kultúrával és a különböző menedzsment-eszközökkel. Egy olyan karbantartási rendszerről beszélünk, melynek célja a hatékonyság fokozásával a termelékenység növelése. (Péczely C. , 2012) A TPM rendszere a Total Quality Management rendszer alapjaira építkezik és a teljes gazdasági társaság működésére hatással van (Bognár, 2019). Ezt a hatást úgy érhetjük el, hogy a karbantartási tevékenység részét képezze a kezelő személyzet aktív részvétele, motivációjának növelése, a karbantartási folyamatok és a berendezések folyamatos fejlesztése, az oktatás és legvégül, de nem utolsósorban a veszteségek folyamatos csökkentése. A TPM szemlélet alapján az alábbi veszteségekkel kell számolnunk, melyek mindegyike az emberi hozzáállásból (optimális működés nem ismerete, motiváció, emberi hiba) és az eszközeink rossz állapotából adódik:

- Eszközhiba miatti leállások.
- Beállítások és szükségtelen szabályozás.
- Várakozás és kisleállítás.
- A lehetségesnél alacsonyabb teljesítmény.
- Indítás.
- Selejt és javítás (McCharly & Rich, 2004).

A veszteségek kiküszöbölésének nagyon fontos része a szervezeten belüli kommunikáció. A TPM rendszere kiemelten támogatja az üzemeltető és a karbantartó személyzet közti kommunikációt, a csapatmunkát (Kovács & Ködmön, 2000), hiszen így valósulhat meg a folyamatos fejlesztés (Ahuja & Khamba, 2008), azaz a Kaizen, ami sokkal inkább egy gondolkodásmódot jelent, semmint egy módszert (Németh, 2011). Nakajima szerint a

berendezéseknek 100%-os teljesítményen kellene üzemelniük 100%-os időkihasználtsággal mellett ahhoz, hogy megvalósulhasson a TPM célja a termelés támogatásában (Nakajima, 1988), mely azt eredményezi, hogy TPM olyan termelési környezetet igyekszik teremteni, melyben nem fordul elő nem várt termelés kiesés, leállás, baleset vagy környezetszennyezés (Ahuja & Khamba, 2008).

A TPM, ahogy a nevében is szerepel a termelés fő funkcióit támogatja. Ezek a termelés (**P**roduction), a minőség (**Q**uality), a költségek (**C**ost), a szállítás (**D**elivery), a biztonság (**S**afety) és a morál (**M**oral). Ezeknek a funkcióknak a támogatása az alábbi rendszer működtetése által valósítható meg.



9. ábra: TPM keretrendszere (Ahuja & Khamba, 2008)

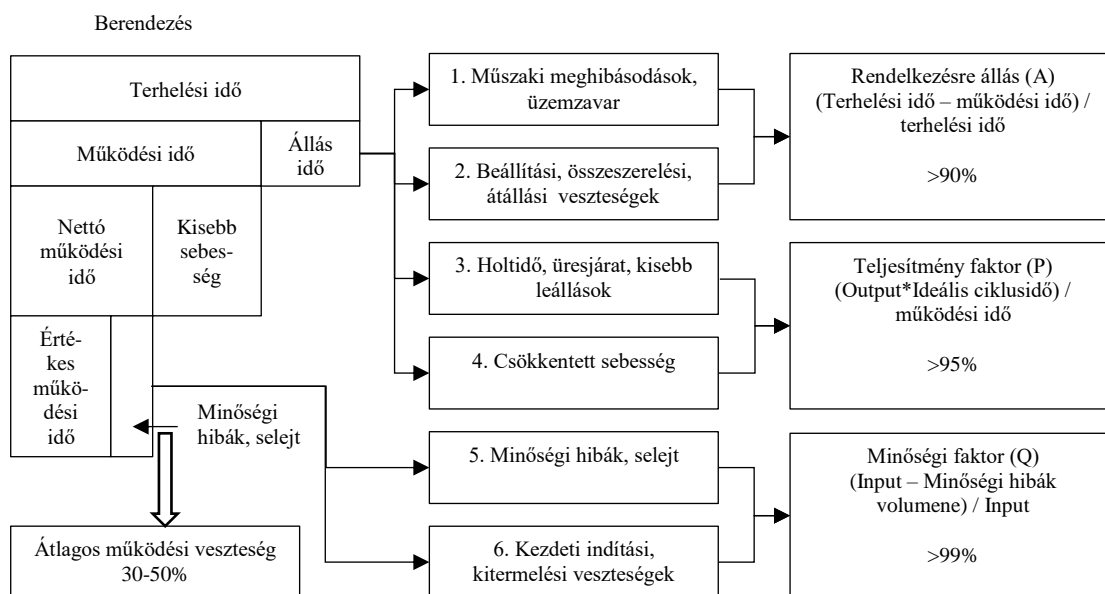
Ahogy a 9. ábra is mutatja, a TPM-nek négy alapvetése van és nyolc pilléren áll annak érdekében, hogy a kitűzött célok teljesüljenek. Az oszlopok mögött technikák vannak, melyek közül én most egyet fejtenék ki részletesebben, az OEE-t (Overall Equipment Effectiveness), amely a rendszer hatékonyságát mutatja be és az alábbi módon számoljuk ki (Smith & Hawkins, 2004):

$$OEE = rendelkezésre\ állás \times teljesítmény\ faktor \times minőség\ faktor$$

Az OEE, mivel átfogó képet ad a teljes folyamatunkról, ezért talán az egyik legfontosabb mutató. Az OEE nem csak a menedzsment számára ad kritikus információkat, hanem a soron dolgozók is képesek általa bizonyos problémákat azonosítani és különböző szinteken tudják értelmezni. Az OEE növekedése képes megmutatni, hogy mennyire sikeres a vállalatnak a

folyamatos fejlesztési programja, mennyire dolgoznak a munkatársak a célok megvalósításán (Willmott & Mccarthy, 2001) által, hogy éppen milyen bemeneti paramétereket alkalmaznak. Az inputoktól függően mutathatja a teljes gyár teljesítményét, de akár csak egy adott berendezést is. (Rajput & Jayaswal, 2012) A Nakajima által kitűzött cél a mutatót illetően a 85% (Kövesi, 2003), ami a világszínvonal esetében 90%-os rendelkezésre állást, 95%-os teljesítményfaktort és 99,9%-os minőség faktort jelent (Afevy, 2013). Az OEE értékének fejlesztése két módon történhet. Kvantitatív és kvalitatív módon. Kvantitatív esetben a berendezéseink megbízhatóságát, a rendelkezésre állást javítjuk, míg kvalitatív fejlesztés esetében a gyártási minőséget fejlesztjük (Dulange, Pundir, & Ganapathy, 2014).

A három faktor mérési rendszerét Kövesiék az alábbiak szerint (10. ábra) ábrázolták.



10. ábra: Az OEE három faktorjának mérési rendszere (Kövesi, Erdei, Tóth, Eigner, & Jónás, 2010)

Összefoglalva az OEE értékének ismerete a fejlesztési folyamatban támogat minket, miközben tisztában vagyunk a berendezéseink állapotával. Amennyiben az aktuális értéket nem tudjuk elfogadni, úgy javasolt valamilyen ok-okozat tényfeltáró vizsgálat alkalmazása és általa közelebb kerülhetünk a probléma gyökérokához. Az OEE fejlesztésének egyik legjobb módja az öntevékeny karbantartás alkalmazása, hiszen így a gyártásban dolgozók ideje korán azonosíthatják a hibát és megtehetik a szükséges lépéseket a berendezés állapotának stabilizálása érdekében (The Productivity Development Team, 1999). A gyártásban dolgozók elsősorban azáltal tudnak szerepet vállalni a karbantartásban, hogy megpróbálják megőrizni a berendezés állapotát, mérik az öregedési folyamatot és előre jelzik a hiba bekövetkezését (Dogra, Sharma, Sachedeva, & Dureja, 2011). Az állapot megőrzése az ápolás, a tisztaság fenntartása és a kisebb hibajavítások elvégzése által valósul meg (Péczy G., 2007).

A TPM bevezetésének pozitív hatásai a teljes vállalaton érződhetnek. A TPM rendszer bevezetése és üzemeltetése direkt hatással van a termelés hatékonyságára, amely a minőségben, a költségekben és a szállításban is jelentkezik (McKone, G., & Cua, 2001). Egy karbantartási rendszert nélkülöző vállalat termelékenysége másfél – kétszeresére is nőhet, miközben a

költségei átlagosan 30% -kal csökkennek, csökkennek a nem várt termelés-kiesések (Gosavi, 2006) és az igényeket hibamentesen lesz képes szállítani. A munkakörök kiegészülnek, a karbantartók részben fejlesztőkké válnak, az üzemeltető személyzet, pedig karbantartóvá, ezáltal nő a rendszerekkel kapcsolatos megértés, ami pedig az OEE növekedéséhez vezet, illetve megoszlik a szervezeten belül a tudás és a tapasztalat. Az üzemeltetők és a karbantartók közötti feladatmegosztásnak eredménye, hogy nő az üzemeltetésen a tulajdonosi szemlélet (Anderson M. R., 2012).

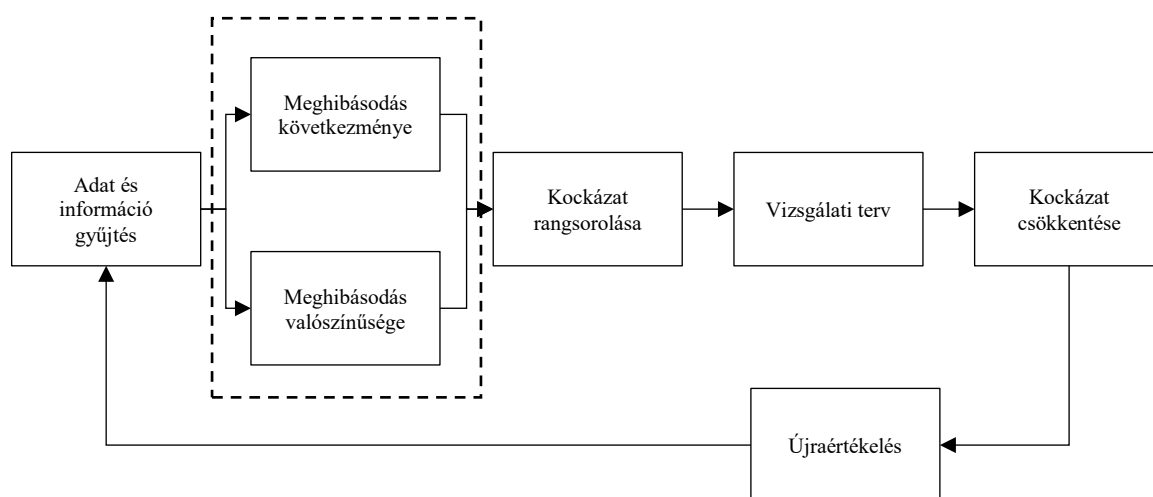
A sok pozitív dologon túl a TPM alkalmazásának vannak árnyoldalai is. Ilyen problémák lehetnek, hogy egy teljes bevezetés a vállalat méretétől függően akár 3-5 évig is eltarthat és rengeteg tanulás, papírmunka szükséges hozzá, nem beszélve a teljes és megrendíthetetlen menedzsment támogatásáról. A TPM bevezetését szintén akadályozhatja, hogy a társaságok jelentős része nem rendelkezik a bevezetéshez szükséges adatokkal és kultúrafüggő az alkalmazhatósága (Poduval, Pramod, & Raj, 2013) (Péczely G. , 2005).

### 4.3.3 RBM - Kockázatalapú karbantartás

Az RBM rendszer a korábban bemutatott karbantartási rendszerekhez képest abban tér el jelentősen, hogy kockázati alapon rangsorolja a rendszereket, amiből származtatjuk a végrehajtási tevékenységeink prioritási listáját, amit az erőforrások szűkössége indokol (Bognár, 2019). Ez a prioritási lista biztosítja számunkra, hogy az erőforrásainkat az igazán fontos dolgokra használjuk fel.

Az RBM rendszernek négy fő része van. Az első a terjedelem meghatározása, a második a kockázatok becslése, a harmadik a kockázatok értékelése és a negyedik pedig a kapott adatok, a karbantartás tervezése (Krishnasamy, Khan, & Haddara, 2005), azaz a feltárt kockázatok csökkentése. Fontos szempont, hogy a kockázatok feltárását és megszüntetését a gazdaságosság és a biztonság közti egyensúly megteremtése mentén végezzük el (Tóth & Lenkeyné, 2005).

A kockázat kezelésének egyik lehetséges folyamatát Fótos az alábbiak szerint (11. ábra) szemlélteti.



11. ábra: Kockázatkezelés folyamata (Fótos, 2007)

A kockázatalapú karbantartás Pareto elven nyugszik, vagyis, hogy a kockázatok 80%-át a berendezések 20% -a okozza (Tóth & Lenkeyné, 2005). A kockázatok feltárására az RCM

rendszer keretein belül bemutatott FMEA módszert lehet többek közt alkalmazni. Az elemzés során olyan kérdésekre keresünk választ, mint:

- Mi minden történhet, ami a berendezés meghibásodásához vezethet?
- Hogyan fordulhat elő?
- Milyen valószínűséggel fordulhat elő?
- Ha előfordul, akkor milyen következményei lennének? (Khan & Haddara, 2003)

A berendezés kockázati besorolását a hiba előfordulási valószínűségének és a hiba hatásának vagy súlyosságának szorzatából számoljuk ki. Egy 5x5 –ös kockázati mátrixot az alábbi ábrán (12. ábra) mutatok be:

Kockázat következménye	A					
	B					
	C					
	D					
	E					
		5	4	3	2	1
		Hiba előfordulási valószínűsége				

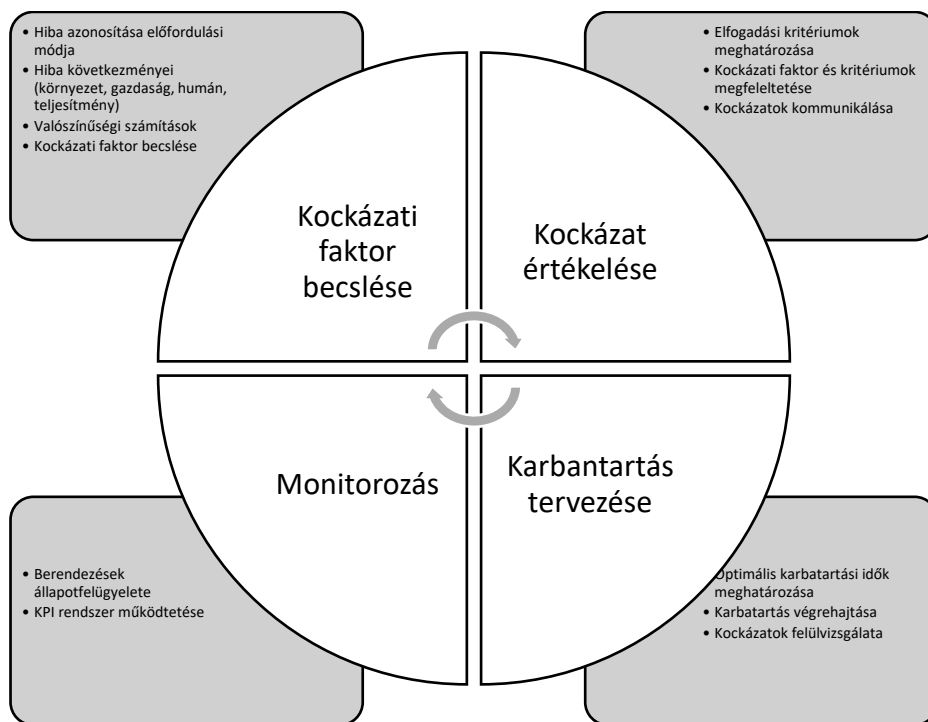
12. ábra: Kockázati mátrix (Nagy, et al., 2009)

A kockázat következményénél egyaránt kell vizsgálni a humán, a gazdasági, a környezeti, a szociális és biztonsági hatásokat is (Kovács, Kosztyán, & Csizmadia, 2014) (Nagy, Kungl, Pap, & Baksai, 2009). A mátrix alapján, attól függően, hogy hova esik a két faktor metszete, kockázatkezelés szempontjából az alábbi (3. táblázat) lehetséges kategóriákat különböztetjük meg:

	A kockázat elfogadhatatlan. Műszaki és/vagy adminisztratív eszközökkel a kockázatot csökkenteni kell, a karbantartást végre kell hajtani.
	A kockázat nemkívánatos. A kockázatot csökkenteni kell, a következő tervezett karbantartáskor a berendezés állapotát helyre kell állítani.
	Korlátozottan elfogadható a kockázat. Növelni kell az ellenőrzések gyakoriságát, szükség esetén felül kell vizsgálni a besorolást.
	A kockázat elfogadható. Nem igényel beavatkozást.

3. táblázat: Kockázat besorolás osztályai (Baksai, Csete, Nagy, Pap, & Kertay, 2011)

Ahhoz, hogy a berendezésünket be tudjuk sorolni a fenti kockázati osztályok valamelyikébe, ahhoz először meg kell becsülnünk a kockázati faktort, értékelnünk kell a kockázatot és a folyamat végén meg kell terveznünk és végre kell hajtani a karbantartást. Az RBM rendszer logikájának a körfolyamatát a következő ábra tartalmazza.



13. ábra: RBM rendszere Khan és Nordgård alapján (Khan & Haddara, 2003; Nordgård, et al., 2005)

#### 4.4 Karbantartási rendszerek működtetéséhez szükséges üzleti folyamatok

A 4.2 fejezetben bemutattam azokat a folyamatokat, amelyeket egy vállalatnak a különböző karbantartási stratégiák működtetése esetén végre kell hajtani. Ahogy a 4.3 fejezetből is kitűnt a karbantartási rendszerek működtetése, már egy magasabb szervezeti és tudásbéli szintet követel meg a vállalatoktól, amely nem csak a korábban bemutatott folyamatok optimálisabb működésében nyilvánul meg, hanem további üzleti folyamatok is megjelennek. Ezeket a folyamatokat az alábbi táblázatban (4. táblázat) foglaltam össze:

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Üzleti célok definiálása a karbantartás szempontjából</b>	A vállalat stratégiai tervében egyértelműen utalnak a karbantartási tevékenységgel szembeni elvárásokra. A karbantartás szempontjából ezek a célok számszerűsítve vannak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az üzleti célok között megtalálhatók a karbantartási tevékenységgel kapcsolatos célok is (ilyen célok lehetnek a rendelkezésre állás, a megbízhatóság vagy akár gazdasági célok).</li> <li>• A meghatározott célok egyértelműen számszerűsíthetők, elérhetőek és érthetőek.</li> </ul>
<b>Definiált KPI rendszer</b>	A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit jelentik a menedzsment irányítási rendszerébe. A KPI-ok elérendő szintjével kapcsolatosan célok vannak megfogalmazva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A karbantartási folyamat különböző üzleti területeire definiált KPI rendszer létezik.</li> <li>• A termelés szempontjából fontosnak definiált berendezések, rendszerek mutatói mérve vannak.</li> <li>• Az eredményekkel kapcsolatosan cselekvési tervek állnak a szervezet rendelkezésére.</li> <li>• Az KPI-ok mérése során a trendet követik, a beavatkozási pontok definiálva vannak (INPO, 2005).</li> </ul>
<b>Kockázatmenedzsment</b>	A vállalat rendelkezik kockázatmenedzsment tervvel, ennek része a BCP (Business Continuity Plan) is. A terv tartalmazza azt az általános elfogadott módszertant, melynek segítségével az egyes feladatok besorolását el lehet végezni, a berendezéseket osztályokba lehet sorolni. Értékelik a kockázatok minőségre, környezetre, egészségre gyakorolt hatását (Kovács, Kosztyán, & Csizmadia, 2014). A vállalati kockázatmenedzsment része a berendezések besorolása is.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezet rendelkezik egy közös kockázati adatbázissal, mely minden besorolás esetén frissítve van, így biztosítva a szabványosítást.</li> <li>• Létezik elfogadott módszertani útmutató a kockázatmenedzsment tervek elkészítéséhez és ki van alakítva kockázat kontroll folyamata.</li> <li>• Azonosítják a kockázatokat és meg van különböztetve és kezelve a humán, a technológiai és a környezeti kockázat.</li> <li>• A technológiai rendszerek prioritás és kár alapján rendelkeznek kockázati besorolással (Márquez, de León, Rosique, &amp; Fernández, 2015). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kezelik a kockázatokat és folyamatos kommunikáció működik (Berg, 2010; Kovács, Kosztyán, &amp; Csizmadia, 2014).</li> </ul> </li> <li>• A szervezet rendelkezik üzletfolytonossági tervvel.</li> </ul>
<b>Karbantartási SLA-k</b>	A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemeknek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén a kárhatás és ez a terv alapján van meghatározva, hogy a karbantartásnak milyen reakció ideje kell, hogy legyen. Ezeket az SLA-k (Service Level Agreement) megjelennek a szerződésekben is.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az üzemeltetést támogató alvállalkozói szerződések SLA-kat tartalmaznak, melyek kitérnek a rendelkezésre állásra és a hibaelhárításra.</li> <li>• Az SLA-k nem tartása kötbér terhet von maga után.</li> <li>• Az SLA-kat meghatározott elvek alapján időközönként felülvizsgálják.</li> </ul>



Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Munkavédelmi terv</b>	A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek elvégzése során felmerülő problémákra utalnak, általános elveket és megfogalmazásokat tartalmaznak a munka specifikus munkavédelmi terveinek elkészítésével kapcsolatosan. Foglalkoznak a tervezéssel, a biztonság munkaterülettel, a felszereléssel, ellenőrzéssel (Balogh K. , 2010).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezet rendelkezik egy általános módszertannal, amely alapján a feladat-specifikus tervek elkészíthetők.</li> <li>• Az általános munkavédelmi terveket oktatják, és időszakosan számon kérik.</li> <li>• A szervezet képes kvantitatív és kvalitatív módszerekkel azonosítani, kezelni és fejleszteni a munkavédelmi területet.</li> </ul>
<b>Környezetvédelmi terv</b>	A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek elvégzése során felmerülő problémákra utalnak, illetve általános elveket és megfogalmazásokat tartalmaznak a munka specifikus környezetvédelmi terveinek elkészítésével kapcsolatosan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szervezet rendelkezik egy általános módszertannal, amely alapján a feladat-specifikus tervek elkészíthetők, oktathatók és számon kérhetők.</li> <li>• A szervezet képes kvantitatív és kvalitatív módszerekkel azonosítani, kezelni és fejleszteni a környezetvédelmi területet.</li> <li>• A környezetvédelmi hatásokat a karbantartás és az eszközpark teljes életciklusában vizsgálják (Gregász &amp; Korondi, 2008).</li> </ul>
<b>Specifikus kockázatmenedzsment tervezés</b>	A munka elkezdéséhez a végrehajtók specifikus kockázatmenedzsment tervet készítenek. A terv tartalmazza, hogy milyen esetek fordulhatnak elő, amelyek a végrehajtás sikerességét veszélyeztetik műszaki és humán szempontból, valamint mit kell tenni azok elkerülésére (Kuhn, 2016).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendelkezik, részletes kockázatmenedzsment tervvel.</li> <li>• A kockázatok követésére felelős van meghatározva.</li> <li>• Minden egyes kockázatnak van előfordulási valószínűsége és hatása. <ul style="list-style-type: none"> <li>• A kockázatok a szervezeti szabályok szerint kezelve vannak és a munka megkezdése előtt racionális szintre csökkentve.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Specifikus környezetvédelmi tervezés</b>	A munka elkezdéséhez a végrehajtók specifikus környezetvédelmi tervet készítenek. A terv tartalmazza, hogy milyen esetek fordulhatnak elő, amelyek a végrehajtás sikerességét és a környezetet veszélyeztetik műszaki és humán szempontból, valamint mit kell tenni azok elkerülésére.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendelkezik, részletes környezetvédelmi tervvel.</li> <li>• A környezeti hatások ellenőrzésére, követésére felelős van meghatározva.</li> </ul>
<b>Specifikus költségtervek</b>	A karbantartási munkákhoz önálló pénzügyi tervek készülnek.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az előkészítés során elkészül a részletes költségvetés.</li> <li>• A költségvetés tartalmazza a külső (vásárolt) és a saját erőforrások költségeit is.</li> <li>• A tevékenység kapcsán a szervezet rendelkezik pénzáramlási tervvel.</li> <li>• A döntések előkészítéséhez venni vagy felújítani terveket készítenek.</li> </ul>

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Naprakész munkavédelem, kockázatmenedzsment, környezetvédelem</b>	A megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve, szükség esetén, pedig a tervekben elvégzik a módosításokat. Célja a folyamatnak, hogy csökkentsék a kockázatokat (Sebestyén & Tóth, 2014), a lehetséges baleseteket, a környezeti károkat, képesek értelmezni a kitétséget (Kapás, 2015).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az adott tevékenységre naprakész kockázati, munkavédelmi és környezetvédelmi tervek, melyek a TPM szerinti 0 hiba stratégiát célozzák.</li> <li>• Az adott területek képviselői proaktív módon támogatják a megvalósítást.</li> </ul>
<b>Tudásmenedzsment</b>	A karbantartásban a berendezések növekvő értékének köszönhetően felértékelődik a tudásmenedzsment (Gaál & Szabó, 2003), ezért a szakemberek a karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel, karbantartási tevékenységével kapcsolatos tudásbázist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tudásterületek azonosítása, adatbázis kiépítése.</li> <li>• Stratégia elkészítése, felelősök kijelölése, tudásmegosztás ösztönzése.</li> <li>• Tudástérkép, szabályozási körzet létrehozása.</li> <li>• Tudásbázis bővítése, karbantartása.</li> <li>• Best-Practice megosztása (Gaál, Szabó, &amp; Obermayer-Kovács, 2009).</li> </ul>
<b>Életciklus menedzsment</b>	A szervezet képes arra, hogy a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon kövessék, dokumentálják, és azt bármikor elérjék.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendelkezik egy központi egységes adatbázissal, melyben nyilvántartja a berendezéseket és azok műszaki paramétereit.</li> <li>• Nyilvántartja a berendezéssel kapcsolatos összes változást.</li> <li>• Nyilvántartja a helyettesítő termékeket.</li> <li>• Rendelkezik megbízhatósági mutatókkal.</li> <li>• Nyilvántartja a berendezés aktuális állapotát és a jövőbeli terveket.</li> <li>• Kezeli és tervezi a berendezések öregedését (INPO, 2001).</li> </ul>
<b>Meghibásodás kivizsgálás</b>	A folyamat működtetése azt a célt szolgálja, hogy amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt meghibásodás keletkezik, ki legyen vizsgálva annak az oka és a következtetéseket a szervezet képes legyen levonni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Különböző technikák (5M, Ishikawa, stb.) segítségével képes meghatározni a meghibásodás gyökérokat.</li> <li>• Módszertani támogatást ad a különböző technikák alkalmazásához.</li> <li>• Szabályozza a kivizsgálás lefolytatásának módját.</li> <li>• A kivizsgálás eredményét beépíti a folyamataiba, amennyiben egy általános, rendszerre kiható megállapítás tehető.</li> </ul>
<b>Vízió</b>	A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné magát pozicionálni. A vízió megvalósítását támogatja a karbantartási terület is.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A karbantartás számára egyértelműen meg van határozva a fejlődés iránya, célja.</li> <li>• A fejlesztési cél számszerűsíthető és visszamérhető.</li> <li>• A fejlesztési tervek megalapozására üzleti eseteket (business case) írnak.</li> </ul>

Folyamat megnevezése	Rövid leírás	Fontosabb kompetenciák
<b>Megbízhatóság növelése</b>	A vállalatban programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a megbízhatóság és a hatékonyság növelése érdekében.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Folyamatosan megkérdőjelezzik és felülvizsgálják az érvényben lévő karbantartási stratégiákat. <ul style="list-style-type: none"> <li>Folyamatosan fejlesztik az alkalmazott módszereket a személyzet ajánlásai alapján, elemzik a problémákat.</li> </ul> </li> <li>Kritikusság szerint csoportosított berendezés csoportok vannak kialakítva.</li> <li>Koordináció a kapcsolódó folyamatokkal (INPO, 2016).</li> </ul>
<b>Mérési rendszer alkalmazása</b>	A vállalat stratégiai kontrolling rendszerrel rendelkezik, annak érdekében, hogy időben be tudjon avatkozni, amennyiben az szükséges.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A stratégia haladásának mérésére alkalmas mutatószámrendszerrel rendelkeznek.</li> <li>A gazdasági eredményeken túl egyéb mutatókkal is rendelkeznek, melyek közvetlenül vagy közvetetten mutatják a végzett tevékenységek sikerességét.</li> <li>Tisztában vannak a különböző mutatók mozgása mögötti okokkal és azok egymásmásra hatásával (Kaplan &amp; Norton, 2005).</li> <li>A döntéshozatal során a mérési rendszer outputjai figyelembe vannak véve.</li> </ul>
<b>HR fejlesztése</b>	Annak érdekében, hogy egy versenyképes karbantartást tudjunk létrehozni, olyan kollégákra van szükség, akik maguk is versenyképes tudással rendelkeznek. A tudást megszerezni, csak folyamatos tanulás által lehetséges.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mérik a HR kapacitásokat, melyek alapján fejlesztési utakat határoznak meg. <ul style="list-style-type: none"> <li>A szervezet biztosítja az új technológiák elérhetőségét, a tudástranszfert.</li> </ul> </li> <li>Fontos az új tudás megszerzése, a régi tudás szinten tartása (Papp Z. C., 2011). Empirikus felmérése alapján a HR fejlesztését Alsyouf is hangsúlyozza (Alsyouf, 2009).</li> </ul>

4. táblázat: A karbantartási rendszerek működtetéséhez szükséges további folyamatok (saját szerkesztés)

#### 4.5 A karbantartás szervezés holisztikus rendszere

Egy karbantartási rendszer felépítése összetett folyamat. Ahogy az előző fejezetekben bemutattam nem elég csak azokkal a folyamatokkal foglalkozni, amelyek közvetlenül kapcsolódnak a karbantartási alaptevékenységhez, hanem figyelembe kell venni azokat a tényezőket is, melyek információt szolgáltatnak vagy felhasználnak (Szűcs S. , 2011). Vermes Pál is a karbantartási rendszer komplexitása mellett érvel, melynek többek közt olyan elemei vannak, mint a költségmenedzsment, az erőforrásmenedzsment, a fejlesztés, az információmenedzsment, a humánmenedzsment, vagy a kapacitásmenedzsment és ezek a folyamatok kapcsolatban vannak egymással. (Vermes, 2011)

A 2. táblázatban és a 4. táblázatban található folyamatok hat fő területet alá besorolhatók, melyeket a Demming ciklus logikája szerint képeztem le. Ezek a területek a szervezetek egy-egy fő tevékenységi csoportját fogják össze, melyeket a továbbiakban nézőpontoknak hívok. Az alábbi hat nézőpontot különböztettem meg:

- Menedzsment nézőpont,
- Tervezési/előkészítési nézőpont,
- Végrehajtási nézőpont,
- Átadási nézőpont,
- Üzemeltetés támogatási nézőpont,
- Folyamatos fejlesztésnek a nézőpontja.

A menedzsment nézőpont alá kerültek azok az üzleti folyamatok, amelyek alapvetően az irányítási területhez tartoznak, azokon keresztül történik a szervezet irányítása. Ide tartoznak azok a folyamatok, amelyek általános üzleti policy-kat definiálnak a szervezeti egységek számára. A nézőponthoz az alábbi tevékenységek tartoznak:

- Karbantartási stratégia rendelkezésre állása
- Üzleti célok definiálása a karbantartás szempontjából
- Beszerzési stratégia
- Definiált KPI rendszer
- Kockázatmenedzsment
- Karbantartási SLA-k
- Piackutatás végrehajtása
- Munkavédelmi terv
- Környezetvédelmi terv
- Pénzügyi terv
- HR stratégia
- Információmenedzsment

A tervezési/előkészítési nézőpontba tartoznak azok a folyamatok, amelyeket a karbantartási tevékenység megkezdése előtt el kell végezni. Ide tartoznak a különböző tervezési, beszerzési, engedélyezési feladatok. A tervezési funkcióba az alábbi üzleti funkciók kerültek:

- Szerződéskezelés
- Kapacitásmenedzsment
- Tervezési alapok
- Konfigurációmenedzsment
- Leállási és visszaindulási tervek
- Karbantartás ütemezése, határidők, szkóp
- Engedélyezési folyamatok
- Minőségmenedzsment tervezése
- Specifikus kockázatmenedzsment tervezés
- Specifikus környezetvédelmi tervezés
- Specifikus költségtervek

A végrehajtási nézőpontba kerültek bele azok a folyamatok, amelyek az operatív karbantartói tevékenység irányításához szükségesek. Az irányítás mellett szintén itt kaptak helyet az ellenőrzési/kontrolling funkciókat ellátó folyamatok, mivel ezek adják meg az inputot az operatív irányításnak. Részei:

- Karbantartás irányítás
- Terjedelem- és minőségmenedzsment
- Kontrolling
- Naprakész munkavédelem, kockázatmenedzsment, környezetvédelem
- Tudásmenedzsment
- Változáskezelés

Az átadási nézőpont azoknak a folyamatoknak a gyűjtőhelye, amelyek azt hivatottak definiálni, hogy a tevékenység elvégzése után a berendezések milyen folyamatok mentén kerülnek vissza a termelésbe. A funkció magasszintű ellátásához az alábbi főbb folyamatokat kell működtetni:

- Visszaindulási program támogatása/végrehajtása
- Konfiguráció frissítése
- Teljesítések ellenőrzése

Az üzemeltetés támogatása kapcsán a szervezetnek az alábbi kompetenciákkal kell rendelkeznie:

- Monitorozás
- Proaktív beavatkozás
- Incidensmenedzsment
- Ellenőrző körök működtetése

A folyamatos fejlesztés nézőpontba kerültek azok a folyamatok, amelyek azt a célt szolgálják, hogy a karbantartási tevékenység folyamatosan fejlődjön, nőjön a berendezések kihasználtsága, megbízhatósága. E cél elérése érdekében a következő folyamatokat kell működtetni:

- Vízió
- Megbízhatóság növelése
- Mérési rendszer alkalmazása
- HR fejlesztése
- Meghibásodás kivizsgálás

Az alábbi ábra (14. ábra) ennek a modellnek a logikai felépítését mutatja be.



14. ábra: Holisztikus szemletű karbantartás szervezési rendszer (saját ábra)

Az ábra alapján a működési környezetet a menedzsment nézőpont határozza, melyben tervezés, a végrehajtás, az átadás és a támogatás körciklus szerint működik. Ennek a képzeletbeli körnek a közepén találjuk meg a fejlesztést, ahonnan egységesen ráláthatunk az összes vállalati folyamatra és megtehetjük fejlesztési javaslatainkat.

## 5. A vezetési stílus

Taylor a menedzsment egyik alap művét „A tudományos irányítás alapelvei” című munkáját úgy kezdi, hogy a vezetés központi célja az, hogy a vállalat a legnagyobb haszon-termelés mellett biztosítsa a legnagyobb dolgozói jóllétet (Taylor, 1911). A Magyar Értelmező Kéziszótár alapján vezetni többek közt azt jelenti, hogy közös cselekvést intézkedésekkel, közös cselekvéssel irányítani (Akadémiai Kiadó, 2004). Jones és George leadership meghatározása a folyamat központúságát hangsúlyozza. Definíciójukat úgy fogalmazták meg, hogy azt a folyamatot, mely során személyek befolyást gyakorolva befolyásolnak, motiválnak, inspirálnak, irányítják más személyek tevékenységét egy csoport vagy szervezet céljainak elérése érdekében, leadershipnek hívják (Jones & George, 2016). A vezetés funkcióiról kissé bővebb okítást kapott Mózes, pusztai vándorlása során. Jethró főpap egy napon keresztül figyelte Mózes tevékenységét majd megfogalmazta tanácsait. Ezek a tanácsok Mózes könyvének 2-ik fejezetében olvashatók. Zeller Gyula értelmezése szerint Jethró főpap tanácsai széleskörűen tartalmazzák a vezetéselmélet legfontosabb pilléreit, mint a delegálás, hangsúlyozza a szervezeti struktúra felépítésének fontosságát, beszél a kiválasztásról és a kollektív felelősség elvéről. A főpap ezen túl még említést tesz a vezetés funkcióiról is, mint célkijelölés, eszközök meghatározása és szabályzatok alkotása (Zeller, 2001). Bakacsi szerint a leadership a szervezeti magatartással foglalkozó szakirodalom legbonyolultabb, legösszetettebb része. Bonyolultsága abban rejlik, hogy időben és térben eltérően értelmezik a kutatók és közben pedig folyamatosan változik. A leadershipet több oldalról is megvilágíthatjuk. Beszélhetünk róla, mint vezetési stílusról, megközelíthetjük a vezetői szerepkör vagy funkció oldaláról, de a magyarázat önmagában egyik esetben sem lehet teljes (Bakacsi, 2010). Klein azt mondja, hogy a vezetés lényege abban rejlik, hogy el kell érni a másik teljesítménye által egy feladat megoldását. Szerinte a vezetésnek három megközelítése van. Megvizsgálhatjuk tudományos szempontok alapján, kezelhetjük művészetként, de tekinthetünk rá szakmaként is, ami tanulható (Klein, 2016).

A téma fontosságát mi sem jelzi jobban, minthogy a filozófusok már 2500 évvel ezelőtt is írtak róla. Talán az első és az egyik legfontosabb született mű a témában Szun-Ce nevével fémjelzett „A háború művészete” című alkotás. A könyv háborús stratégiákat taglal, többek közt a környezeti változókra fogalmaz meg elvárt cselekvési módokat és különböző tevékenységeket, melyeket a vezetőnek végre kell hajtania a siker érdekében (Szun-Ce, ie.4-3 sz.). Szun-Ce gondolatai hasonlítanak Taylor elméletéhez, aki a szervezeti hatékonyságot elsősorban a mindenre kiterjedő pontos tervezésben látta (Mandal, 2011). A vezetés lényege abban rejlett, hogy ismerjük meg pontosan, mit akarunk elvégeztetni és törekedjünk arra, hogy azt a legolcsóbban érjük el. (Strausz, 2013) Machiavelli Fejedelem című könyve korszakalkotó a maga nemében, hiszen elsőként kezeli a politikát autonóm területként, de emellett a vezetéssel kapcsolatosan is megfogalmaz gondolatokat és viselkedési tanácsokat is ad (Machiavelli, 1513). Szun-Ce –hoz hasonlóan Machiavelli írása és nyelvezete sem véleményt fogalmaz meg, hanem inkább egy örökérvényű igazságot, amit mindenképp követni kell, ha sikeresek akarunk lenni. Szun-Ce és Machiavellihez képest a korábban említett bibliai tanács már szinte demokratikus vezetési stílusnak tűnik, hiszen egy kivétellel nem mondja meg pontosan, hogy mit kell tenni, hanem csak azt jelzi, hogy melyek azok a funkciók, amelyeket egy sikeres vezetőnek működtetnie kell. Ez egy kivétel, mivel a kiválasztás folyamata konkrétan leírja, hogy milyen embertípusokkal kell körül vennie magát Mózesnek. A kiválasztás folyamatát Taylor is fontosnak tartotta, hiszen tisztában volt vele, hogy a stratégiai célok

megvalósíthatósága nagyban függ a dolgozók képességeitől, ezért őket tudományos alapokon kell kiválasztani, majd képezni és a feladataikat a legapróbb részletig meg kell tervezni (Turan, 2015).

Az 1800-as évek végétől a tudomány is elkezdett menedzsmenttel, vezetés elmélettel foglalkozni és a korábbi művekhez hasonlóan a központi, egyszemélyes irányítást és a hatalom centralizálását preferálták. Az elmélet alapján a vezetők születnek, és nem pedig beletanulnak a vezetésbe (Klingborg, Moore, & Varea-Hammond, 2006). Az első vezetés elméletek, vagyis a klasszikus szerzők nem sokat foglalkoztak a rendszerben lévő ember szerepével. Úgy gondolták, hogy a folyamatok optimalizálása meghozza a szervezeti hatékonyságot. (Bakacsi, 2010). Fayolnak 1916-ban jelent meg első vezetéselméleti írása, melyben meghatározta a hat vezetési tevékenységet és a vezetői tevékenység tizennégy alapelvét (Vaszkun, 2013) (Nadrifar, Bandani, & Shahryari, 2016). Weber a „Gazdaság és társadalom” című művében foglalta össze szervezetelméleti koncepcióját (Gaál, 2007), melyben kifejtette, hogy a gazdasági rendszerek a racionális típusú uralmat igénylik, melyet a bürokratikus irányítás képes megadni. Ennek a rendszernek a fontosabb ismérvei a szabályozottság, az írásbeliség, a képességeken alapuló kinevezés és előrelépés, a hierarchia, a munkamegosztás és személytelenség (Gaál, 2007) (Jenei, 2016).

A „tudományos vezetés” –i elméletek a vezetés problémájára csak egy bizonyos szempontrendszer szerint voltak képesek helyes választ adni, a hiányt másfajta megközelítésekkel pótolták a kutatók (Sarker & Khan, 2013). A rendszerben a hiányt maga az ember jelentette és az, hogy Taylor és Fayol munkássága nem tekinthető általánosan elfogadhatónak. Taylor elmélete a munkaszervezésben, Fayol munkája pedig az igazgatásban jeleskedik (Szentpéteri, 1999). A Moore törvény szerint a technológia bizonyos ágai exponenciálisan fejlődnek (Hronszky, JATEPress), aminek köszönhetően a negyedik ipari forradalom küszöbén állunk és ez a szervezetek és a vezetők számára új kihívásokat hoz. A kutatók és a tanácsadók folyamatosan azon dolgoznak, hogy megtalálják a sikert és a hatékonyságot legpontosabban leíró modellt, ezért a vezetéselméletek is folyamatos változáson mentek keresztül. A változások ellenére Taylor munkásságának néhány eleme máig kiállta az idő próbáját, hiszen a munkafolyamatok standardizálása, a specializáció, a munkások képzése, a szervezeten belüli felelősség racionalizálása vagy az ösztönzők személyre szabott diverzifikálása (Su, 2017) a mai napig fontos elemei a vezetésnek. Időtállóságának a titka talán az ésszerűségében rejlik, ezért Méhely Kálmán tudományos üzemvezetés helyett racionális üzemvezetésnek hívja (Méhely, 1913).

A vezetési iskolák két egymástól eltérő osztályba sorolhatók. Beszélünk a korábban már magasszinten ismertett klasszikus iskolákról és a humanisztikus iskoláról. A humanisztikus megközelítéseket alkalmazó iskolát a Hawthorne-i kísérletek eredményei keltették életre (Gaál, 2007). A GE által szponzorált kísérletben a kutatók eleinte a gyártó területek világítása és a teljesítmény közötti összefüggéseket szerették volna kimutatni, de Mayonak a kutatókhoz történő csatlakozása után a kísérlet fókuszát váltott és megkezdődött az eredmények pszichológiai alapú értelmezése (Busse & Warner, 2017), ami megágyazott az ipari pszichológia további kutatásainak (Uddin & Hossain, 2015). A kísérlet legfontosabb eredménye az volt, hogy az emberi kapcsolatok és szükségletek felismerése, majd kezelése kritikus részeivé váltak a vezetésnek (Benowitz, 2001).



Igaz, hogy Taylor nem foglalkozott a vezetés emberi oldalával, viszont azt gondolom, hogy annak jelentőségével tisztában volt, hiszen azt írta, hogy „hosszú távon a vezetők csak úgy tudnak boldogulni, ha munkásaik jólétét is elősegítik, és fordítva; következésképpen lehetőség van mindkét fél legfőbb vágyának egyidejű teljesítésére”. (Taylor, 1911) Mivel az ember nem pusztán racionális lény, ezért a vágyainak kielégítése nem egyszerű feladat és a későbbi vezetés-elméletek is annak módját keresik, hogyan valósíthatók meg ezek az elképzelések. Taylor üzemszervezéssel kapcsolatosan megfogalmazott módszerei jó csatlakozási alapot adtak a humanisztikus megközelítéseknek (Krisztián & Nemeskéri, 2014).

A következő fejezetekben az emberközpontú megközelítésen alapuló modelleket ismertetem a teljesség igénye nélkül, kiemelve a számomra legfontosabbakat. Bemutatom a fontosabb vezetői tulajdonságokon alapuló megközelítéseket, beszélek a magatartás központú elméletekről és a kontingencia modellekről, illetve zárásként megemlítem napjaink legfontosabb modelljeit.

## 5.1 Vezetői tulajdonságokon alapuló megközelítés

A tulajdonságokon alapuló megközelítés szerint a vezetőket bizonyos általános tulajdonságok jellemzik, melyektől vezetővé válnak (Hollander & Offermann, 1990). Míg a klasszikusok az optimalizált folyamatokon alapuló rendszerben látják a vállalat sikerét, addig a tulajdonság alapú megközelítések hívői a „Great Man”-t keresik. A vezetés titkát és sikerét a született vezetőben látják (Csepeli, 2014). A „Nagy Ember” fogalmat Thomas Carlyle vezette be a köztudatba, aki olyan emberre használta ezt a fogalmat, akire még tökéletlensége ellenére sem tudunk úgy tekinteni, hogy ne profitáljunk belőle. Olyan, mint egy könnyed szökőkút, aki mellett jó lenni (Carlyle, 1840). A vezető az, aki becsületessége, bátorsága, tudása, képességei által tehet a jólét érdekében (Dr. Bene, 1970).

Az első kutató, aki a foglalkozás és a különböző tulajdonságok közti korrelációt kereste, az angol Francis Galton volt. Galton könyvében a „*English Men of Science: Their Nature and Nurture*” bár nem a vezetői tulajdonságokat próbálja feltárni, hanem kiváló angol tudósok esetében végez statisztikai kísérleteket, vizsgálja az örökölt és tanult tulajdonságokat (Galton, 1874), így módszertanában megegyezik a vezetői tulajdonságokon alapuló megközelítéshez.

Az irányzat támogatói Galtonhoz hasonlóan, azt keresték, hogy melyek azok a tulajdonságok, amelyek a sikeres vezetőket jellemzik. A kutatásaik során vizsgálták a különleges tulajdonságokat és képességeket, nézték a társadalmi háttérrel, az intelligenciát és a személyes kapcsolatokra irányuló szerepeket is (Bakacsi, 2010). Egyes kutatók szerint az intelligencia, az extrovertáltság, érzelmi intelligencia, az ambíciózus személyiségjegyek, vagy a bátor és kitartó személyiségjegyek birtokosai jobb vezetők, mint azok, akik nem rendelkeznek ezekkel a tulajdonságokkal. (Dajnoki, 2015) (Mango, 2018) A személyiségjegyeken túl a kutatók vizsgáltak fizikai tulajdonságokat is, mint a súly, megjelenés, magasság. Összességében azon fáradoztak, hogy olyan személyeket leíró csoportokat alkossanak, melyek alapján meg lehet különböztetni a vezetőt a követőtől. Stogdill 1948-ban végzett 124 felmérésre (melyeket 1904 és 1947 folytatta le (Northouse, 2013)) kiterjedő irodalomkutatás alapján arra jutott, hogy annak ellenére, hogy a kutatások eredményei nem kellően megalapozottak, az alábbi tulajdonságok esetében a vezetők jellemzően jobban teljesítenek:

- intelligencia,
- műveltség,

- megbízhatóság,
- társasági életben való részvétel,
- gazdasági és szociális státusz (Madachian, Hussein, & Noordin, 2016).

A kutatásával kapcsolatosan Stogdill kritikaként fogalmazta meg, hogy nincs bizonyíték a tulajdonságok konzisztens megnyilvánulására. Vagyis, lehetséges, hogy egy személy egy adott helyzetben vezető, míg egy másik társadalmi szituációban már követőként viselkedik (Day, 2012).

Mann 1959-ben a *Psychological Bulletin*-ben megjelent cikkében szintén a leadership és a különböző tulajdonságok közti kapcsolatokat vizsgálja. A szakirodalom elemzése után összesen 500 tulajdonságot azonosított, amelyeket végül hétre csökkentett és arra jutott, hogy:

- A legjobb személy intelligenciája mutatja az egyén csoportbeli teljesítményét és pozitívan kapcsolható a vezetéshez.
- Az ügyek elintézési hajlandósága pozitívan kapcsolható a vezetéshez, a népszerűséghez és az egyén energiaszintjéhez.
- Az extrovertáltság és a dominancia is pozitívan korrelál a leadershipgel.
- A férfiasságnak csak minimális pozitív hatása van a vezetésre.
- A konzervativizmus pozitívan kapcsolható a népszerűséghez, de negatívan a vezetéshez.
- Azok a tulajdonságok, amelyek az érzelmi intelligenciához kapcsolhatók, azok pozitívan korrelálnak a vezetéssel és a népszerűséggel is (Mann, 1959).

Stogdill 1948-as kutatása után a statisztikai módszerek fejlődésének köszönhetően, Stogdill megismételte korábbi elemzését újabb 163 tanulmányon, melyeket 1948 és 1970 között írtak (Bass & Stogdill, Bass & Stogdill's *Handbook of Leadership: Theory, Research, and Managerial Applications*, 1990). A kutatás eredményeképp az alábbi tíz vezetői tulajdonságot azonosíthatjuk:

- vágy a feladatok végrehajtására és azokért a felelősségvállalásra,
- kitartás és energia a célok eléréséhez,
- kockázatvállalási képesség és éleslátás a problémamegoldás során,
- kezdeményező-készség a különböző szociális helyzetekben,
- önbizalom és egészséges én-kép,
- döntéseink és tetteink utáni felelősségvállalás,
- együttműködési képesség,
- tolerancia és stressztűrő képesség,
- befolyásolás,
- társas, szociális hajlam (Northouse, 2013) (Pierog, Bácsné Bába, & Dajnoki, 2017)

A két kutatás alapján Stogdill arra jut, hogy a tulajdonságok alapján meg lehet különböztetni a vezetőt a követőtől, a sikeres vezetőt a sikertelentől és a magasszintű vezetőt az alacsonytól (Bass & Stogdill, Bass & Stogdill's *Handbook of Leadership: Theory, Research, and Managerial Applications*, 1990).

Az elméletet az elmúlt időszakban nagyon sok kritika érte. Ennek legfőbb oka, hogy a vizsgált tulajdonságok palettája rendkívül szerteágazó és sokszor egymásnak ellentmondó

eredményeket is bizonyítottak a kutatók (Bakacsi, 2004). Bizonyos tulajdonságok olykor pozitív, olykor meg negatív korrelációt mutattak és azok is viszonylag gyengék voltak. (Csepeli, 2014) További probléma, hogy a sok évtizednyi vizsgálat után sem sikerült egy viszonylag egyszerű és véges számú elemből álló listát összeállítaniuk a kutatóknak (Fairholm, 2015) és azt sem sikerült bizonyítani, hogy a tulajdonságok megléte egyben a siker záloga (Bakacsi, Szervezeti Magatartás és Vezetés, 2004).

Kirkpatrick és Locke szerint sem elegendő a vezetői sikerhez bizonyos tulajdonságok megléte, ennek ellenére azt vallják, hogy a sikeres vezetők mégis különböznek a többiektől. Ezek a tulajdonságok pedig a hajtóerő, a vezetői motiváció, a tisztesség és becsületesség, az önbizalom, a megfelelő szintű kognitív képességek, illetve az üzlet ismerete (Kirkpatrick & Locke, 1991).

A vezetői szerepet sokáig csak a célok elérésével azonosították és úgy gondolták, hogy a célok elérésében pedig az adott vezetői tulajdonságok adnak segítséget. A vezetői szerep átvértékelődésével ez megváltozott, mivel nem csak a célok vagy a stratégia megvalósítása a vezető egyetlen feladata, hanem az irányok meghatározása, ezért egyre inkább előtérbe kerültek a vezetés szociális, pszichológiai vonatkozásai (Répáczki & Juhász, 2015)

## 5.2 Magatartásközpontú elméletek

A XX. század közepén a vezetéselméletek kutatási fókuszát váltották, mivel a vezetői tulajdonságokon alapuló megközelítések nem voltak képesek egyértelműen meghatározni a sikerhez szükséges vezetői tulajdonságokat (Mengel, 2008), illetve a döntéselméletek, és a motivációkutatás eredményei elkezdtek hatással lenni a vezetéselméletekre. (Vaszkun, 2013) A fókuszváltás a magatartás-központúság irányába történt, mely elméletek két nagyobb csoportra oszthatók. Az egyik csoport jellemzője, hogy a vezetőket a kialakított döntéshozatali mód alapján különböztetik meg, míg a másik esetben a vezetői fókusz kerül a vizsgálatok középpontjába. A fókusz lehet humán vagy feladatirányú, hiszen a vezetőnek hatékonynak kell lennie a feladatok elvégzése során és ez idő alatt pedig oda kell figyelnie a beosztottak igényeire is (Nemes & Szlávicz, 2011). Ezeknél az elméleteknél fontos megkülönböztetési szempont a vezető személyisége (Bakacsi, 2010).

A dolgozat terjedelmén belül az alábbi döntésközpontú modelleket ismertetem:

- Kurt Lewin elmélete,
- Tannenbaum és Schmidt modellje,
- Likert tipológiája.

Az ismertetett személyiségközpontú elméletek:

- Ohio kutatócsoport elmélete,
- Michigani Egyetem modellje,
- Blake és Mouton vezetői rácsa.

A csoportokon belüli dinamikákat vizsgálva Lewin volt az első, aki meghatározta magatartás-központú elméletét. Azonosította az autokratikus, a demokratikus és a „laissez faire” vezetési stílusokat, melyeket a döntések meghozatalának módja alapján különböztetett meg (Bakacsi, 2010) (Bencsik, Machová, Juhász, & Csókás, 2018). Az autokratikus vezető a döntéseket egyedül hozza meg, a csapatnak a döntési folyamatban nem ad teret. A demokratikus vezetési

stílusnál a vezető és a követők közösen hoznak döntést, míg a „laissez fair” esetében a döntést teljes mértékben a csoportra bízta (Erdogan & Bauer, 2010). Elméletével kapcsolatban Lewin hangsúlyozza, hogy a három vezetési stílus átjárás szempontjából egy háromszög csúcsaiban helyezkedik el, melyben fontos szerepet játszik a normák meghatározása. Ez alatt azt érti, hogy az autokráciából a demokráciába vezető út nem az elvárások szintjének csökkentésén keresztül vezet, hanem a normák csoport általi meghatározásán át. Ha egy autokratikus rendszerben csak a normákat csökkentjük, akkor azzal a „laissez fair” vezetés irányába mozdulunk el (Lewin, 1944).

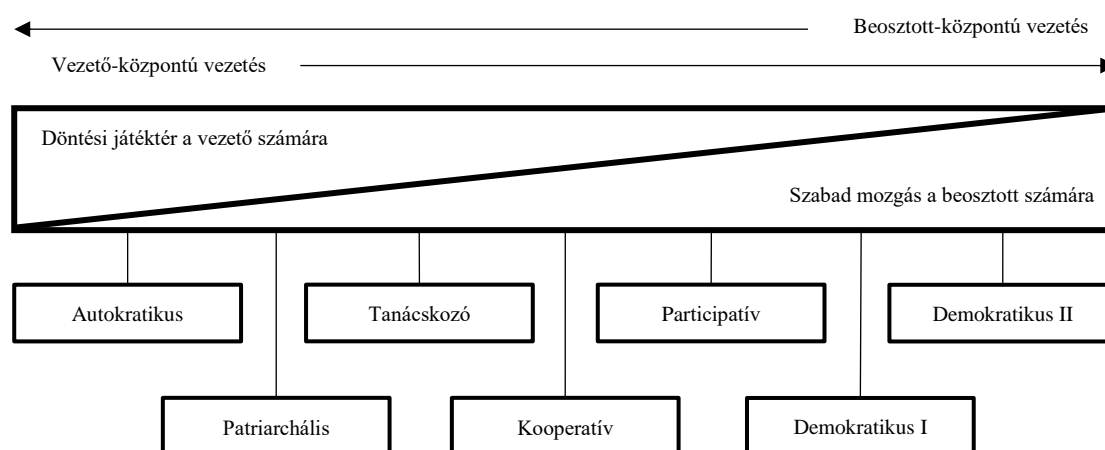
Az autokratikus rendszerben a vezető teljes felelősséget vállal a döntésekért, a csoport teljesítményéért, a csoportban dolgozókért és elvárja a beosztottaktól a feltétlen hűséget. Az autokratikus vezetőket általában nem szeretik a beosztottak, viszont ezzel a vezetési stílussal és a megfelelő tudás birtokában szerezhetünk elismerést és tiszteletet is. Másik oldalon ott van, hogy ez a vezetési stílus mentén alakulnak ki a félelmen alapuló szervezetek, melyeket a teljes bizalmatlanság jellemez. Az autokratikus vezetők mindig megadják a szükséges információt, hogy egy munkát hogyan kell elvégezni, melyet jutalmaznak vagy büntetnek eredménytől függően (Bass & Stogdill, 1990).

Hogy a három vezetési stílus közül melyik lehet a legsikeresebb, azt nehéz eldönteni. Egy olyan helyzetben, amely gyorsaságot és azonnali cselekedet igényel az autokratikus vezetési stílus az eredményes. A kísérletek alapján az autokráciában nagyobb a csoport teljesítménye a demokratikus rendszerhez képest, viszont a dolgozók az elsőben nem szeretnek dolgozni és erős ellenőrzési funkció nélkül az autokrácia sem képes magas teljesítményre (Erdogan & Bauer, 2010). A magas teljesítmény a dolgozók negatív érzései végett csak rövidtávon tartható fenn (Jamal, 2014). Az ideális vezetési stílus a dolgozók elvárásaitól is függ. Például egy olyan rendszerben, amelyben a csoportnak működési és kommunikációs szabadsága a feladat végett korlátozott, olyankor a dolgozók az autokratikus vezetést preferálták. Egy kisebb csoportban intenzív csoporton belüli kommunikációs lehetőségekkel viszont már a demokratikus vezetés az, ami a csoportnak az elégedettségét növeli (Vroom & Mann, 1960). A demokratikus vezetési stílust akkor a legcélszerűbb alkalmazni, ha egy magas motivációs és kreativitási szinttel rendelkező csoporttal dolgozunk (Szabolcsi, 2016)

Lewin hangsúlyozza, hogy a stílusváltásokban a követőknek rendkívül fontos szerepe van. Amennyiben az autokratikus vezetési stíusból egy demokratikus vezetési stílusba akarunk váltani, akkor az csak a követők képzésén keresztül lehetséges. Ha ezt nem ily módon tesszük, akkor az a demokrácia helyett sokkal inkább káoszt fog eredményezni (Lewin, 1944). Fontos látni, hogy a váltás során, amikor lazítunk a követelményeken, könnyen kialakulhat egy agresszív anarchia. Egy jól működő demokratikus rendszert működtetni bonyolult dolog. Nem elegendő egy jó rábeszélő képességgel rendelkező vezető, hanem fontos, hogy olyan rítusokat alakítsunk ki, melyekben a beosztottak folyamatosan el tudják sajátítani és meg tudják élni a demokratikus jogukat (Lewin, 1967), mert azok nélkül csak egy gyenge autokráciáról beszélhetünk (Lewin, 1944).

Az autokrácia és a demokrácia között bizonyos esetekben vékony lehet a határ, még az is előfordulhat, hogy egy demokratikus rendszerben megjelenhet az autokratikus vezetés. Ilyen például akkor adódhat, ha egy vezető a demokratikus rendszer fenntartása érdekében kényszeríti a rendszerben lévőket a demokratikus jogaik gyakorlására (Billing, 2015).

Tannenbaum és Schmidt modelljén a vezetési stílusok egy hétfokozatú skálán helyezkednek el, melynek egyik szélsőértékén a teljes vezető-központúság található, míg a másik oldalon a teljes beosztott-központúság. A két szélsőérték közt további öt típust különböztet meg a modell, amely azt mutatja meg, hogy ki az, aki a problémák megfogalmazásával, a megoldáskereséssel foglalkozik, majd végső soron a döntést meghozza (Bakacsi, 1989). A modell végül is azt mutatja meg, hogy a vezető és beosztott milyen formában oszthatja meg a döntési játéktérrel (15. ábra) (Gaál, 2007).



15. ábra: Tannenbaum és Schmidt modellje (Dr. Gaál & Dr. Szabó, 2007 és Tannenbaum & Schmidt, 1973 alapján)

Az ábrán (15. ábra) szereplő vezetési stílusokat az alábbiak szerint tudjuk értelmezni:

- **Autokratikus:** a vezető meghozza a döntést és kihirdeti azt, a beosztottak nem rendelkeznek beleszólással a döntésbe. A vezető felismeri a problémát, elemzi azt, meghozza a szükséges döntést és mindeközben nem tulajdonít túl nagy figyelmet a beosztottak véleményére.
- **Patriarchális:** a patriarchális vezető is egyedül dönt az autokratikus vezetőhöz hasonlóan, azonban mielőtt kihirdetné a döntését, egyeztet a beosztottakkal és megpróbálja meggyőzni őket az igazáról. Igyekszik eladni a döntését, azzal, hogy megvilágítja mások számára is a döntéssel járó előnyöket.
- **Tanácskozó:** a tanácskozó vezető, amikor döntésre jut, lehetőséget biztosít a dolgozóknak kérdésfelvetésre, annak érdekében, hogy jobban megértethesse a szándékait, céljait. A folyamat által mindkét résztvevőnek szélesedik az adott területen a látóköre.
- **Kooperatív:** a vezető nem döntést hoz, hanem egy döntési alternatívát tár a beosztottak elé és a velük való kommunikáció során hajlandó változtatni. Ez a vezetői stílus lehetőséget biztosít a beosztottak számára, hogy befolyásolják a döntés kimenetelét. A beosztottak a döntés vagy a terv véleményezése által vesznek részt a döntésben.
- **Partecipatív:** a vezetők először a problémát tárják a csapat elé, akik megvitatják és másodsorban a csoportmunka eredményeképp születő megoldási alternatívák közül a vezető kiválasztja a legoptimálisabbat és dönt. A hét vezetési stílus közül ez az első, ahol a beosztottnak lehetősége van a döntési alternatívák kidolgozására. A vezető legfontosabb feladata a probléma azonosításában rejlik.

- **Demokratikus I:** a demokratikus I vezető meghatározza a csapatnak a mozgásterét és a határokon belül átadja a döntés jogkörét. A vezető az, aki azonosítja, hogy mi a megoldandó probléma, a csapat pedig önállóan, a keretek betartása mellett, meghozza a szükséges döntést.
- **Demokratikus II:** a demokratikus II vezetési stílus esetében a csapatnak elsősorban abban tud nőni a szabadságfoka, hogy a probléma azonosítását sem a vezető végzi. A csapat előre meghatározott normák alapján működik, maga a vezető is a csapatnak egy tagja és bizonyos értelemben ugyanannyi jogosítványa van, mint a többi tagnak (Gaál, 2007) (Tannenbaum & Schmidt, 1973).

A vezetési stílusokhoz tartozó döntési és egyéb kompetenciákhoz tartozó döntési felelősségeket a 5. táblázatban foglaltam össze (Bakacsi, 1989):

Vezetési típus V – vezető B – beosztott	Autokratikus	Patriarchális	Tanácskozó	Kooperatív	Participatív	Demokratikus I	Demokratikus II
<b>A probléma megfogalmazója</b>	V	V	V	V	V	V	V+B
<b>Megoldási alternatívát javasol</b>	V	V	V	V+B	B	B	B
<b>Javasolt alternatívát véleményez</b>	-	-	-	V	V	V	V+B
<b>Döntési szabályt határoz meg</b>	-	-	-	V	V	V	V+B
<b>Döntést hoz</b>	V	V	V	V	V	B	B
<b>Döntését indokolja</b>	-	V	-	-	-	-	-
<b>Döntését értelmezi, magyarázza</b>	-	-	V	-	-	-	-

5. táblázat: Kompetenciák Tannenbaum és Schmidt modelljében (Bakacsi, 1989)

Egy egyszerűsített ábra alapján a szerzőpáros egy négy elemből álló vezetési modellt is javasol, és pedigr:

- **Csatlakozó:** a vezető azonosítja a problémát, de annak megoldásában már legfeljebb csak csapattagként vesz részt. A döntési jogkört is átadja a csapatnak.
- **Tanácskozó:** a vezető az, aki azonosítja a problémát és meghozza a döntést is, de csakis az után, hogy meghallgatta a csapatát.
- **Eladó:** itt is a vezető az, aki a problémát azonosítja, és a döntést meghozza, de azt csakis az után teszi meg, hogy meggyőzte a csapatát arról, hogy a kínált megoldás a legjobb.
- **Utasító:** a vezető nem hagy döntési teret a csapatnak. A döntés meghozatala után kiadja az utasítását (Brooks, 2009).

A modell nem ad arra választ, hogy melyik az ideális vezetői stílus. Azt gondolom, hogy egy jó vezető sosem egy stílust képvisel, hanem amellet, hogy van egy domináns vezetői stílusa, a

helyzettől, a környezettől és a beosztottaktól függően kell az éppen legalkalmasabb vezetési stílust alkalmaznia. Ha kell utasít, ha kell biztosítja a szükséges szabadságot. Ehhez pedig nagymértékű ön-, és csoportismeretre van szükség és arra, hogy azonosítsuk azokat a külső körülményeket, amelyek hatással vannak a működésünkre (Tannenbaum & Schmidt, 1973). Szűcs szerint a vezetőknek inkább az a feladata, hogy olyan környezetet teremtsenek, melyben a munkatársak képesek az egyéni döntésekre, illetve a tekintélyelvű vezetést kerülendőnek tartja. Azt természetesen maga is elismeri, hogy rendelkezniük kell tekintéllyel és bizonyos helyzetekben a döntést nem lehet/szabad delegálni (Szűcs P. , 2009).

Rensis Likert 30 évnyi kutatómunka után négy különböző vezetői stílust különböztetett meg, melyeket rendszereknek nevezett el (Gonos & Gallo, 2013) (Stroup, 2004). A rendszerek között a különbséget az jelenti, hogy a vezetés milyen mértékben vonja be a beosztottakat a döntési/vezetési folyamatba. A rendszerben a két szélsőérték jelentését tekintve megegyezik a Lewin elmélete szerinti autokratikus, illetve demokratikus vezetővel, ellenben Likert másként nevezi el őket (Bakacsi, 2004). Likert tipológiája az alábbi négy vezetési stílust különbözteti meg:

1. Rendszer: keménykezű parancsoló,
2. Rendszer: jóakarató parancsoló,
3. Rendszer: konzultatív,
4. Rendszer: részvételi csoport (Likert, 1963).

Az 1. rendszerben a vezető keveset törődik a beosztottakkal, jellemzően egy félelmen alapuló irányítási rendszert alakít ki a vállalati célok elérése érdekében. A vezetés részéről a bizalom nincs meg a beosztottak irányába, a kommunikáció pedig jellemzően TOP-DOWN elvek mentén működik. A 2. rendszerben a vezető már törődik a beosztottakkal és a célok elérése érdekében él a pozitív motiváció lehetőségével, de még jelen van a félelem és büntetés is. A beosztottak már igaz ugyan, hogy minimális mértékben be vannak olykor vonva a döntésekbe, ennek ellenére az autokrácia dominál. A 3. rendszerben a vezető meghallgatja a beosztottakat, nem teljes mértékben ugyan, de már képes bízni bennük. Az információ áramlása kétirányú. A 4. rendszerben a vezető megtesz mindent a beosztottak döntésben való részvételéért, lehetséges mértékben delegálja a döntést. Ösztönzik a kétirányú kommunikációt és bizonyos helyzetekben a csoportok nagy autonómiát kapnak (Wilson, 2010) (Gonos & Gallo, 2013).

Likert úgy gondolja, hogy a közhiedelemmel ellentétben, a gyakorlatban alkalmazott talán leggyakoribb rendszerrel szemben, mely szerint a jóakarató parancsoló a leghatékonyabb vezetési stílus, ő azt mondja, hogy minden költséget figyelembe véve a részvételi csoport az, amely a vállalat számára a legjobb eredményt biztosítja (Likert, 1963). Egy ilyen vezető:

- támogató, megközelíthető,
- összetartó csapatot épít,
- támogatja a dolgozókat a hatékony munkavégzésben a szükséges erőforrások biztosítása által,
- Magas teljesítőképesség jellemezi és
- elérhető, de kellően ösztönző célokat tűz ki (Wilson, 2010).

A 4. rendszer továbbfejlesztése gyanánt Likert bevezette az 5. rendszer fogalmát, amely szerint a működésben rendkívüli jelentősége van a hálózatoknak és a vezetők szerepe elsősorban a szervezeten belül működő hálózatok közti koordinációban rejlik (Likert & Likert,

1976). Ha figyelembe vesszük, hogy a technika által biztosított lehetőségeknek köszönhetően az emberi hálózatokban történő vezetés napjaink kihívása, úgy azt gondolom, hogy Likert ezzel a kiegészítésével úttörőnek mondható.

A Likert vezetésével a Michigani Egyetemen dolgozó kutatócsoport elkészítette a „Szervezetek Felmérése” kérdőívet, mellyel az volt a céljuk, hogy empirikus alapon azonosítsák a hatékony és a nem hatékony vezetőket (Arenas, Connelly, & Williams, 2018). A Michigani Egyetem modellje szerint két vezetési stílust különíthetünk el. A felmérés alapján a kutatók arra jutottak, hogy a vezetői magatartás lehet feladat-, vagy beosztottcentrikus (Rauch & Behling, 1985). A modell alapján ezek egymást kizárják, vagyis egy vezető vagy feladat-, vagy beosztottcentrikus (Bakacsi, 1989).

A feladatcentrikus vezető folyamatosan ellenőrzi a beosztottjait, meghatározza a munkavégzés módszerét, mérőeszköze a csapat által elért teljesítmény. Egyértelmű utasításokat ad a beosztottak számára a vállalati célok elérése érdekében (Erdogan & Bauer, 2010). Jutalmazó és büntető motivátorokat egyaránt alkalmaz, él a rábízott formális hatalommal (Bakacsi, 2004).

A beosztottcentrikus vezető azon fáradozik, hogy olyan munkahelyi légkört alakítson ki, melynek alapja egy jól teljesítő, összetartó csapat. Fontos számára a megfelelő munkahelyi légkör, a beosztottak elégedettsége. Támogatja a csoporton belül a feladatmegosztást és fejleszti a beosztottjait (Healey, 2017). A feladatcentrikus vezetőhöz képest sokkal lazább ellenőrzési rendszert működtet, a csoport dinamikájának fontos eleme a bizalom.

A kutatás során a kutatók arra jutottak, hogy a beosztottcentrikus vezetési stílus eredményesebb a feladatcentrikus vezetési stílusnál (Uslu, 2019).

Az 1940-es évek végén az ohiói kutatócsoport is a michigani eredményekhez hasonló következtetésekre jutott empirikus alapokon nyugvó felmérése alapján, melyhez Stogdill munkájának eredményei adták a bázist (Prieto & Phipps, 2009). A kérdőívek feldolgozása után faktoranalízist alkalmaztak és az így kapott két vezetési típust „kezdemenyezés-strukturálás”-nak és „figyelem”-nek nevezték el (Bakacsi, 1989).

A Stogdill vezette csapat kérdőívét „Vezetői Magatartást Leíró Kérdőívnek” nevezték el és több mint 1800 vezetési funkciót foglaltak össze a 150 kérdésben (Arenas, Connelly, & Williams, 2018). Halpin és Winer a kérdőív kérdéseit 130-ra csökkentette és azt a bombázók legénységével töltötte ki. A legénységek válaszai alapján a kutatók négy vezetési magatartást különítettek el:

- **Figyelem:** a beosztottak irányába barátságos, kölcsönös bizalmon és tiszteleten alapuló vezetési stílus. Kétirányú kommunikáció a jellemző a hierarchia mentén (Andersen, 2008).
- **Kezdeményezés-strukturálás:** olyan vezetői viselkedés, amely mentén a vezető meghatározza a kapcsolatát a beosztottakkal és annak mentén irányítja a közös munkát. Ez aktív autokratikus részvételt jelent a vezető részéről a csapat életében (Andersen, 2008).
- **Hangsúlyos termelő:** a vezetői fókusz a célok elérésén van, melynek érdekében a vezető motiválja az alárendeltek.
- **Érzékeny:** a vezető szociálisan érzékeny a csapatát illetően.

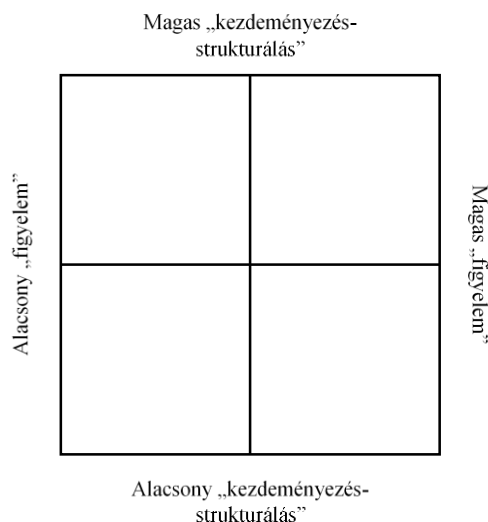


Mivel a harmadik és a negyedik faktorok nem sokat mondanak el a beosztottak megéléséről a vezetővel szemben, ezért a kutatók ezeket kivették a modellből. (Altman, Valenzi, & Hodgetts, 1985) Az így maradt két típus jelentése nagyon hasonló a michigani modellhez, vagyis az egyik típus a „kezdemenyezés-strukturálás”- ami a feladatcentrikus, a „figyelem” pedig a beosztottcentrikus stílusnak felel meg (Bakacsi, 2004), így ezek részletes magyarázatától eltekintek.

A két modell közti különbség abban rejlik, hogy míg a michigani modell esetében egy vezetőnek egyfajta irányultsága lehet, addig az ohioi modellben egymást kiegészítve, egyszerre léteznek (Bakacsi, 2004), ezért a két típusnak a különböző értékei alapján négy vezetési stílust különböztetünk meg. A típusok értéke alapján jelentésük az alábbi lehet:

- **Magas „kezdemenyezés-strukturálás”:** a magas „kezdemenyezés-strukturálás” értékkel rendelkező vezető kialakítja, meghatározza a kommunikációs csatornákat, világosan megfogalmazza a vezetői elvárásokat, azt, hogy milyen munkát és hogyan kell elvégezni.
- **Alacsony „kezdemenyezés-strukturálás”:** ezek a vezetők nem alakítanak ki munkavégzési szabályokat és az egyének szerepét sem határozzák meg a szervezeten belül. Nem adnak utasításokat és irányokat a vezetettek számára.
- **Magas „figyelem”:** a barátságosság, a magas szociális érzékenység, a szervezeten belüli egyenlőség és a dolgozók gondoljaival való törődés az, ami jellemezi ezeket a vezetőket. A beosztottakat bevonják a döntésbe, megmagyarázzák azt és szükség esetén képesek korábbi döntéseiken változtatni.
- **Alacsony „figyelem”:** az ilyen értékkel bíró vezetők ellenségesek és érzéketlenek (Holtz & Harold, 2013).

A típusok által meghatározható mátrixot a 16. ábra mutatja be.



16. ábra: Ohioi kutatócsoport modellje (Gibson, et al., 2012)

A kutatások azt mutatják, hogy bizonyos helyzetekben az a jó vezetői magatartás, ha magas a „kezdemenyezés-strukturálás” értéke, de más helyzetekben ellenben a magas „figyelem” a célravezető. Összességében talán az a leghatékonyabb vezető, akinek mindkét értéke magas (Northouse, 2013). Ilyen helyzet lehet például, ha a feladat jellege (határidő, tisztázatlan

körülmények) által okozott stressz magas, akkor az a vezető a preferált, akinek magas a „kezdeményezés-strukturálás” értéke. Egy olyan feladat, amely a végrehajtó számára örömet jelent, ott megfelelő lehet az is, ha mindkét érték alacsony, vagy egy olyan helyzetben, amikor tiszta a feladat és a cél akkor a magas „figyelem” az, ami növeli a munkavállalói elégedettséget és a hatékonyságot.

A modell alkalmazhatóságával kapcsolatban több kutatást is végrehajtottak, melyekben vizsgálták a vezetési stílus és a hatékonyság kapcsolatát. Egyes vizsgálatok azt mutatták, hogy azok a középszintű vezetők, akik magas „kezdeményezés-strukturálás” értékkel rendelkeztek, a felső vezetés magas szakmai tapasztalattal rendelkezőnek jelölték, viszont az ő esetükben érkezett irányukba a legtöbb panasz (Gibson, Ivancevich, Donnelly, & Konopaske, 2012).

A Blake és Mouton féle vezetői rács az ohioi és a michigani kutatási eredményeknek egy továbbfejlesztett modellje (Hiriyappa, 2017), melyre még Lewin munkássága is komoly hatással volt (Cai, Fink, & Walker, 2019). Mengel szerint talán az egyik legszéleskörűbben elfogadott és alkalmazott modellje a magatartásközpontú elméleteknek. (Mengel, 2008) A vezetői rács vízszintes tengelyén a vezetők feladatorientációja, a függőleges tengelyen pedig a humánorientáció található meg (Dubrin, 1978). A vezetői rács első verzióját a 60-as évek közepén publikálta Blake és Mouton, majd később az évek során, 1978-ban és 1985-ben módosították. Mouton halála után „Vezetői Háló” néven vált újra ismertté (Arenas, Connelly, & Williams, 2018).

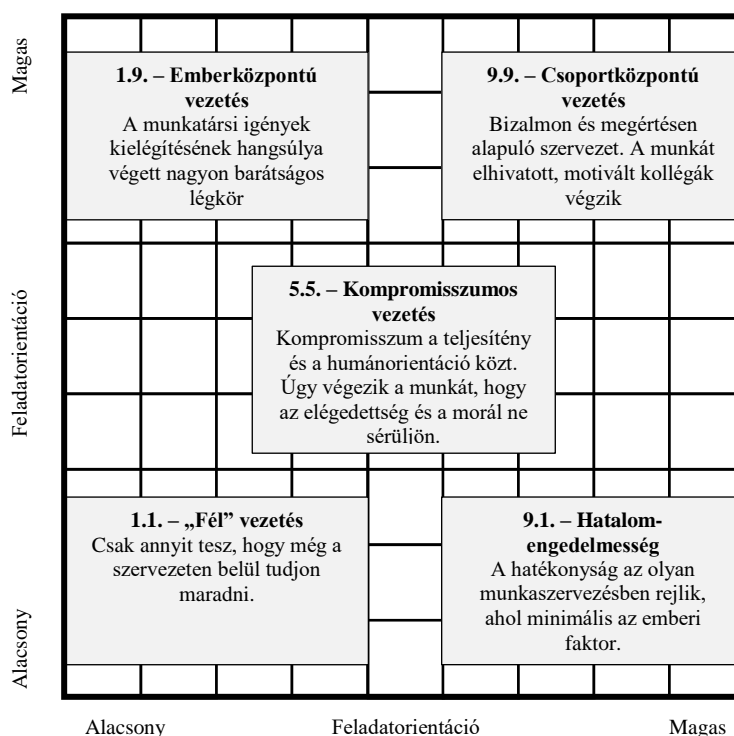
Blake és Mouton szerint léteznek a vállalatoknak olyan jellemzőik, amelyek általánosak, minden szervezetben megtalálhatóak. Ezek közül a szerzőpáros három jellemzőt emel ki külön. A célt, az embereket és a hatalmat. A cél alatt a szerzők a termelési potenciált vagy a társaságok termelési, szolgáltatási akaratát értik. Mivel emberek nélküli szervezet nem létezhet, így a szervezeteknek ezzel a tulajdonságával is foglalkozni kell. A harmadik a hatalom, amelyet annak a leírására használnak, hogy a szervezet működése, milyen módon van kialakítva, irányítva. Ennek a három jellemzőnek az ábrázolására alkották meg a vezetői rácsot, amelyből a hatalmat kihagyták, hiszen annak módját nem lehetséges külön mérni, sokkal inkább a másik két jellemzőn keresztül jelenik meg, erősítve vagy gyengítve azokat (Blake & Mouton, 1979).

A modell értelmezésében a feladatorientáció azt mutatja meg, hogy a vezetőnek mennyire fontosak a vállalati célok, mint például a profit vagy a nagyobb bevétel. A feladatorientáció sokféleképpen fordulhat elő. Megjelenési formája lehet a termelés kibocsátásának folyamatos mérése, a folyamatok átfutási ideje vagy akár az elindított programok száma. (Blake & Mouton, 1979) A humánorientáció pedig arra ad választ, hogy a vezető mennyire törődik a beosztottakkal. Ez a törődés több formában is megmutatkozhat. Megnyilvánulhat abban, hogy a vezető igyekszik olyan munkakörülményeket teremteni, amelyben a beosztottak jól érzik magukat, láthatóvá válhat abban, hogy azon fáradozik a vezető, hogy kedveljék, de teheti azt is, hogy a kapcsolati tőkét használja arra, hogy a feladatok elvégzését ellenőrizze (Thrash, 2012).

A modell szerint a feladatorientáció és a humánorientáció 1-9 között vehet fel értéket abban a diagrammban, melyben a vízszintes tengelyen a feladatorientáció, a függőleges tengelyen pedig a humánorientáció található (Alonzo, 2018). A vezetői rácsban összesen 81 lehetséges vezetői típus van, ezek közül Blake és Mouton összesen öt jellemző vezetési stílust különböztet meg:

- **1.1 – „Fél” vezetés:** az ilyen fajta vezető igyekszik kerülni a beosztottakkal való kapcsolatot és keveset törődik a feladatok végrehajtásával (Thrash, 2012).
- **1.9 – Emberközpontú vezetés:** a vezetői rácsban ez a vezetési stílus felel meg az autokratikus vezetőnek. Ha McGregor elméletét vesszük alapul, akkor ő az X elméletnek a híve, hiszen nem bízik a beosztottak munkavégzési hajlandóságában, ezért szoros kontrollt gyakorol (McGregor, 1957).
- **9.1 – Hatalom-engedelmesség:** ez a típusú vezető a termelésre és a kimeneti teljesítmény maximalására törekszik. Nem foglalkozik a beosztottakkal, a célok elérése érdekében folyamatosan használja a formális hatalmát, az irányítást a szabályok mentén végzi (Blake & Mouton, 1979).
- **5.5 – Kompromisszumos vezetés:** ez az aranyközépút a hatalom és az emberközpontúság között.
- **9.9 – Csoportközpontú vezetés:** az elmélet alapján a csoportközpontú vezetés a leghatékonyabb az öt vezetési stílus közül (Schein & Schein, 2017). A vezető ilyen esetben magasan motivált és képzett dolgozókkal dolgozik együtt, közösen küzdenek a célért és egyaránt fontos neki a feladat és az ember (Thrash, 2012).

Az vezetői rácsot grafikus formában a 17. ábra tartalmazza:



17. ábra: Blake és Mouton vezetői rács (Blake & Mouton, 1979)

Blake és Mouton a vezetői rácsra építve komplett szervezetfejlesztési iskolát alapított, amiben a vezetői rácsra alapozva felmérték a szervezetet és javaslatokat tettek az ideális állapot elérésére. A vezetői rács alapján az ideális vezetés 9.9-es értékkel rendelkezik (Schein, 2015).

A modell szerint egy vezetőnek kettő-három, vagy akár négy vezetési stílusa is lehet, melyek közül az egyik a jellemző vezetési stílusa, az összes többi, pedig helyzetől függően alkalmazza. Ilyen helyzet lehet, ha a csoportközpontú-vezető számára valamilyen havi

helyzet áll elő, akkor valószínűleg 9.1-es vezetővé válik, ahol egy esetleges engedetlenség esetén átválthat emberközpontú-vezetővé, és ha nem sikerül a kapcsolatokat helyrehozni, akkor a végén 1.1-es vezetővé válik. A jellemző vezetési stílust több tényező is befolyásolja:

- **Szervezeti működés:** nem mindegy, hogy egy hierarchikus, fél-katonai vagy egy innovációt támogató rugalmas szervezetben dolgozunk.
- **Az adott helyzet:** egy stresszes helyzet kezelése teljesen más vezetői magatartást igényel, mint egy rutin feladat megoldása.
- **Értékrendszer:** mivel az ember nem tisztán racionális lény, ezért a döntéseinket nagyban befolyásolja az értékrendszerünk.
- **Személyiség:** minden egyénnek a személyisége az, ami alapjaiban határozza meg a környezethez, az emberekhez való viszonyulásunkat.
- **Lehetőségeink:** természetesen befolyással van ránk, hogy mit tanultunk meg, mit tehetünk meg és esetleg mit szalasztottunk el (Blake & Mouton, 1979).

Az adott kombinációk közül párat Blake és Mouton külön az alábbi jellegzetes kombinációkkal ismertet:

- **Paternalista vezető:** ez a vezető 9.1-1.9-es kombinációval rendelkezik egy időben. Tipikusan egy apa-fiú kapcsolatra hasonlít, ahol a vezetőnek számít ugyan a beosztott, de szoros utasításokkal irányítja őt. Ezek a vezetők úgy tűnik, hogy delegálják a feladatot, de a szoros ellenőrzések végett valójában soha nem engedik el a beosztottak kezét.
- **Ingázó vezető:** ez a vezető is 9.1-1.9-es kombinációval rendelkezik, de a stílusokat folyamatosan váltogatja. Kiadja a munkát autokrata stílusban, majd a cél elérése után, próbálja helyrehozni a kapcsolatait úgy, hogy közben enged a termelési fókuszról.
- **Ellensúlyozó:** itt a 9.1-1.9-es stílus váltakozik, de itt nem a vezető személyén belül, hanem a szervezeten belül. Ez alatt azt értjük, hogy míg a vezetők erős termelésorientációval rendelkeznek, addig a szervezet lehetőséget biztosít arra, hogy a beosztottak elmondják problémáikat, ventiláljanak. Ennek a működési formának az előnyeit a Hawthorne-i kísérletek során fedezték fel a kutatók, ezért az interjúkat a napi program részévé tette a vezetés.
- **Két kalapos vezetés:** ez a vezetési stílus sem egy belülről jövő, természetes módja a vezetésnek. A vezetők időnként 9.1-es, időnként 1.9-es sapkát vesznek fel, de nem azért, mert ezt ők igénylik, hanem azért, mert a szabályok ezt írják elő.
- **Statisztikus vezető:** az ilyen vezető alaphoz 5.5-ös stílussal rendelkezik, és mindig olyan kiegészítő stílust vesz fel, amilyenre úgy gondolja, hogy éppen szükség van (Blake & Mouton, 1979).

A modell ilyen irányú fejlesztésével, kiegészítésével a vezetői rács „már majdnem kontingencia modellnek” számít, melyek közül a legfontosabbakat a következő fejezetben ismertetem.

### 5.3 Kontingencia modellek

A kontingencia modellek a korábbi elméletek azon kritikai észrevételeit próbálják meg orvosolni, amely arról szól, hogy azok nem veszik figyelembe a vezetés környezetét. (Barbour, 2007) A kontingencia modellek alapján a vezetés szituációfüggő, az adott helyzetek száma

pedig végtelen, így a vezetési formák száma is korlátlan, vagy szinte korlátlan (Vámosi, 2005). Azt gondolom, hogy az adott szituációkat nem csak az adott dinamikus változó világ hozza létre, hanem a környezet, az adott közösség kultúrája is. Ezt bizonyítja House is a cikkében, mely szerint a kultúra meghatározza az adott vezetői stílusokat és azt is, hogy mit fogadnak el vagy utasítanak vissza az adott közösség tagjai (House, Wright, & Aditya, 1997). A korábbi elméletek elsődlegesen előíró vagy leíró metódikát alkalmaznak, ezzel szemben a kontingencia modellek „Ha-akkor” típusú válaszokat adnak (Bögel, 2002).

Kontingencia modellel több szerző is rendelkezik, melyek közül én a továbbiakban Fiedler elméletét, Hersey-Blanchard szituációs modelljét és House út-cél elméletét ismertetem részletesebben.

Fiedler szerint a vezetői hatékonyság azon múlik, hogy milyen a vezetői stílus és az adott helyzet, csoportszituáció jellemzőinek kölcsönhatása. Az adott csoportszituáció jellemzőit három dologgal lehetséges leírni. Ezek fontossági sorrendben a vezető és csoporttag kapcsolata, a feladatok strukturáltsága és a vezető pozíciójából fakadó hatalom (Peretomode, 2012) (Bakacsi, 2004). Az elmélet szerint ez a három tényező nyolc fajta szituációt határoz meg és mindegyikben másfajta vezetői stílus az eredményes. A vezetői stílust dichotómiával írta le és pedig úgy, hogy a vezetőnek a feladat-, vagy humánorientáltsága az, ami meghatározza a vezetői stílust (Verkerk, 1990). A mérése Warringtontól átvett Q-technikán alapul (Bakacsi, 1989). A 6. táblázatban ezeket a lehetséges szituációkat és az azokhoz tartozó vezetői stílusokat foglaltam össze.

Helyzet /szituáció/	Vezető beosztott viszony	Feladat strukturáltsága	Pozícióból fakadó hatalom	Vezetői beállítottság
<b>I. legkedvezőbb</b>	jó	strukturált	erős	feladatorientált
<b>II.</b>	jó	strukturált	gyenge	feladatorientált
<b>III.</b>	jó	strukturálatlan	erős	feladatorientált
<b>IV:</b>	jó	strukturálatlan	gyenge	kapcsolatorientált
<b>V.</b>	rossz	strukturált	erős	kapcsolatorientált
<b>VI.</b>	rossz	strukturált	gyenge	kapcsolatorientált
<b>VII:</b>	rossz	strukturálatlan	erős	kapcsolatorientált
<b>VIII.</b>	rossz	strukturálatlan	gyenge	feladatorientált

6. táblázat: Ideális vezetői beállítódás a Fiedler modellben (Czuprák & Kovács, 2017)

A pozícióból fakadó hatalom a vezetőnek a befolyásolási képességét jelenti. Ez a hatalma abból ered, hogy joga van felvenni és elbocsátani a munkatársakat, dönt a jutalmazás és a bér kérdéskörében. A hatalom gyakorlása egyértelmű szabályok, utasítások mentén történik és könnyen felismerhető, hogy a vezető pozícióból fakadó hatalma erős vagy gyenge. Természetesen a vezető szempontjából az erős hatalom a preferált (Bakacsi, 1989).

A feladat strukturáltsága azt adja meg, hogy az adott feladat milyen szinten van lebontva, mennyire vannak meghatározva a végrehajtáshoz szükséges elemi lépések. A feladat

strukturáltsága azért van hatással a vezetés hatékonyságára, mert rosszul strukturált vagy strukturálatlan feladat esetében sem a vezető nem képes a feladat pontos megfogalmazására és így a beosztott sem fogja pontosan megérteni azt (Hendrix, 1976). A feladatok magas strukturáltsági szintje pozitív hatással van a vezető befolyásolási képességére. (Bakacsi, 1989) A feladatok strukturáltságát négy tényező befolyásolja Fiedler szerint: a cél egyértelműsége, a célhoz vezető utak variabilitása, a lehetséges jó megoldások száma és a helyes döntés ellenőrizhetősége (Verkerk, 1990).

A vezető-beosztott viszony arra ad választ, hogy mennyire elfogadott a vezető az adott szervezetben. A magas elfogadottsággal rendelkező vezető Fiedler szerint, anélkül is képes érdekeinek érvényesítésére, hogy élnie kellene a szervezet által biztosított formális hatalmával. A három tényező közül a vezető-beosztott viszony egyértelműen a legfontosabb a három tényező közül (Bakacsi, 1989).

Fiedler elképzelését annak ellenére, hogy az egyik legelfogadottabb elmélet empirikus megalapozottságának köszönhetően, sok kritika érte. Kritizálták gyakorlati alkalmazhatóságát, hiszen a folyamatot nehéz a gyakorlatban megvalósítani, mivel a négy eszköz különálló alkalmazása több szervezetnek is gondot okozhat. Problémát jelent az is a gyakorlatban, hogy Fiedler javaslata szerint, mivel a vezetőt rendkívül nehéz megváltoztatni, hiszen a vezetési stílus az egyén személyiségének a része (Balogh G. , 2015), ezért azt javasolja a szervezeteknek, hogy a körülményeket alakítsák a vezető számára megfelelőnek, vagy az adott vezető számára kell olyan környezetet találni, melyben hatékonyan tud működni. (Berry & Bunning, 2006) (Uhl-Bien, Schermerhorn, & Osborn, 2014) További kritikai észrevételeket fogalmaztak meg a kutatók a módszertannal kapcsolatosan is, melyek többek közt felvetik, hogy a következtetések alacsony korrelációs együtthatókra épülnek, és többen kevésnek találják a szituációk leírására a három tényezőt. Mitchell és társai kritikát fogalmaznak meg a vezetői stílusra is. Kétségbe vonják, hogy az LPC (Least Preferred Co-Worker) skála kellően megbízható-e, hiszen kísérletek során, széles skálán szórt értéket kaptak egy nehezen változtatható tulajdonságra (Mitchell, Biglan, Oncken, & Fiedler, 1970). Bakacsi a szituációt leíró tényezők fontossági sorrendjét kritizálja a magyar viszonyok esetében. Meglátása szerint a pozícióból fakadó hatalom sokkal fontosabb, mint a másik két tényező (Bakacsi, 1989). Én azt gondolom, hogy Bakacsi felvetése mindenképp kultúrafüggő. A cikk írásakor a magyar vezetőket a magas hatalmi távolságtartás jellemezte, amely mára mindenképp enyhült, ezért azt gondolom, hogy ezt a felvetést harminc év távlatában érdemes újragondolni.

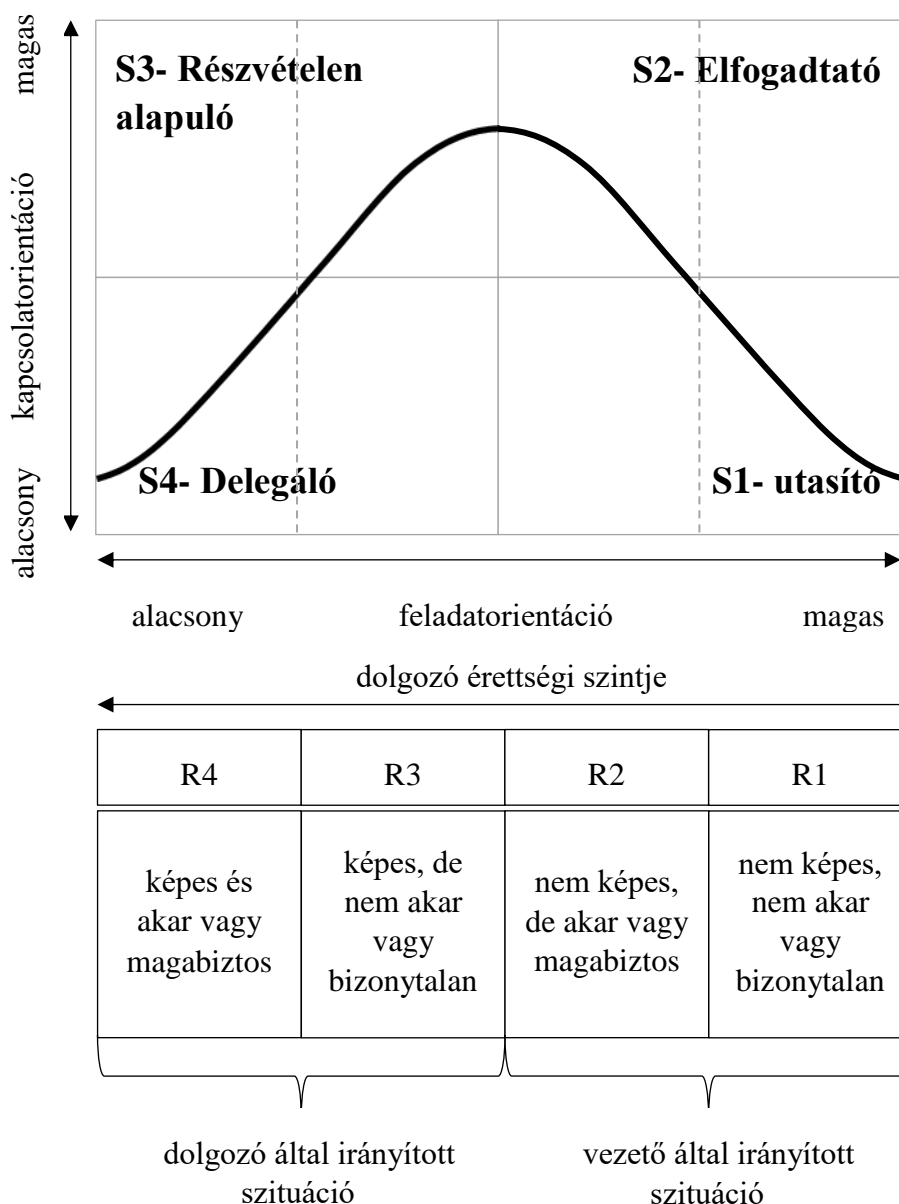
Hersey-Blanchard szituációs modelljét a beosztottak tudásának érettségi szintjére alapozta. Az érettségi szint megnevezés az évek során a kritikákra reagálva sokat változott, volt fejlődési szint és jelenleg teljesítményrendelkezésre állási szint (Meier, 2016). Én a jelen dolgozatomban az eredeti megnevezést használom, mert így könnyebben kapcsolhatom a modellt a vele kapcsolatos szakirodalomhoz.

A modell jellegzetessége, hogy a vezetői stílust nem tekinti megváltoztathatatlannak, sokkal inkább amellet érvel, hogy a vezetőnek az érettségi szinthez kell alakítania a vezetési stílust. Fontos, hogy mindig az érettség az, ami meghatározza a sikert eredményező vezetői stílust (Erdogan & Bauer, 2010). Például könnyen lehet, hogy egy munkatárs rendkívül jól tud gáz szolgáltatói szerződéseket kötni, de nincs tapasztalata az áramszolgáltatás kapcsán. Ilyenkor a modell szerint a gázszerződések esetében delegáló vezetői stílust, míg az áramszerveződések esetében utasító vezetői stílust kell alkalmazni ugyanannál a személynél (Meier, 2016).

A Hersey – Blanchard szerzőpáros a dolgozók esetében négy különböző viselkedési stílust különböztetnek meg érettségüktől függően (R1-R4):

- **R1:** a beosztottak semmilyen felelősséget nem vállalnak. Ennek oka, hogy sem képességeik, sem önbizalmuk nem teszi lehetővé, hogy azt megtegyék. Teljes a bizonytalanságuk a feladat irányába.
- **R2:** a motiváció már megvan a dolgozóknál, de a szükséges képességek még nem állnak rendelkezésre. A magabiztosság addig van meg, ameddig a vezetői utasítások és a támogatás tart.
- **R3:** végre tudják hajtani a szükséges munkát, de nem akarják elvégezni. Lehetséges, hogy megvan az a képesség már, hogy önállóan is dolgozzon, de valamiért nem meri ezt a képességet alkalmazni. Rendszeres visszajelzésre van szüksége.
- **R4:** a dolgozók esetében a motiváció és a tudás is rendelkezésre áll. Folyamatosan kommunikál a vezetővel az előre haladásról és szükség esetén képes jól dönteni (Matkó & Takács, 2016) (Nicolaas & Wilfred, 2014).

A modell alapján a vezetői stílust két dimenzió mentén tudjuk meghatározni. Ezek a feladatorientáltság és a kapcsolatorientáltság. A modellben a független változó pedig a dolgozók érettsége. Az 18. ábra ezt a kapcsolatot mutatja be:



18. ábra: Hersey-Blanchard szituációs modellje (Hersey & Blanchard, 1988)

A feladatorientáció azt magyarázza, hogy a vezető milyen formában adja ki, delegálja a feladatokat és a feladattal járó felelősséget egy egyénnek vagy egy csoportnak. A kapcsolatorientáció pedig azt mutatja meg, hogy milyen a vezető kommunikációja a beosztottak irányába. Ez magába foglalja az egy-, vagy többcsatornás kommunikáció formáját, a közlést és a hallgatást is beleértve (Hersey & Blanchard, 1988).

Ahogy korábban is írtam a vezetőnek a vezetési stílusát az irányított személy érettségi szintjéhez kell igazítani a maximális hatékonyság elérése érdekében. A szerzőpáros a modellben négy különböző vezetési stílust különböztet meg:

- **Utasító vezetés:** ezt a vezetési stílust az alacsony kapcsolatorientáció és a magas feladatorientáció jellemezi. Ilyenkor a vezető egyértelműen kiadja a feladatot és meghatározza a megoldás formáját is, lépésekre lebontva. A vezető egyedül hozza meg a döntést.



- **Elfogadtató vezetés:** más néven Coach típusú vezetési stílus. Az ilyen vezetési stílust magas feladat-, és kapcsolatorientáció jellemezi. Kétirányú kommunikációra épül, melyben a vezető megpróbálja meggyőzni a dolgozókat a feladat végrehajtásáról. A vezető a döntéssel kapcsolatos felelősséget továbbra sem adja le.
- **Részvételre épülő:** a részvételre épülő vagy bevonó vezetés esetében a szituációt erős kapcsolat-, és gyenge feladatorientáció jellemezi. A vezető igyekszik mindenkit bevonni a feladat megoldásába és a csapattal közösen hoznak döntést, konszenzusos formában.
- **Delegáló vezetés:** ennél a vezetési stílusnál a dolgozók maguk döntenek a feladat végrehajtásával kapcsolatosan. A helyzet jellemzője az alacsony feladat-, és kapcsolatorientáció. A munkát a beosztottak végzik el és ők is döntenek, a vezető támogatása mentén. Ez a vezetési stílus szakértői csoportok esetében sikeres (Matkó & Takács, 2016) (Fábián, 2008) (Blanchard, Zigarmi, & Zigarmi, 2013).

A modellnek egyik legnagyobb erőssége, hogy a szerzők felismerték a vezetés szituációfüggőségét és azt, hogy bizonyos helyzetekben a vezetőnek tudnia kell változtatni vezetési stílusán. Az előnyök mellett viszont Graeff kritikával illeti a modellt. Többek között megkérdőjelezi a módszertan és az alkalmazott eszközök helyességét (Graeff, 1983). A modell gyakorlati alkalmazhatóságát tovább nehezíti az a tény, hogy a szerzők nem adnak explicit választ arra, hogy hogyan mérjük a tudást és az akaratot (Northouse, 2013).

House „út-cél” elméletének gyökerei a motivációs elméletekből és azon belül az elváráselméletből származik (House R. J., 1971). Ennek lényege, hogy egy munkavállaló azért hajlandó dolgozni, mert cselekménye közelebb viszi őt valamilyen vágyott célhoz. Fontos, hogy a dolgozó mekkora esélyt lát arra, hogy erőfeszítései sikeresek lesznek és mekkora a jutalom az erőfeszítéseikért. (Lunenburg, 2011) A jó vezető képes úgy motiválni a dolgozót, hogy az a tevékenységét a szervezet érdekében mozgósítsa és ezt különböző eszközökkel éri el nap, mint nap. (Prentice, 2004) Vroom elméletét követően a kutatók elkezdtek vizsgálni, hogy a különböző környezeti behatások, mint a vezetés, a munka fajtája vagy a struktúrák, hogyan hatnak a dolgozók motiváltsági szintjére. Ezzel kapcsolatosan Evans volt az első, aki megvizsgálta, hogy a motivációra milyen hatással van a vezetés, amit House később továbbfejlesztett és megalkotta elméletét (Evans, 1996).

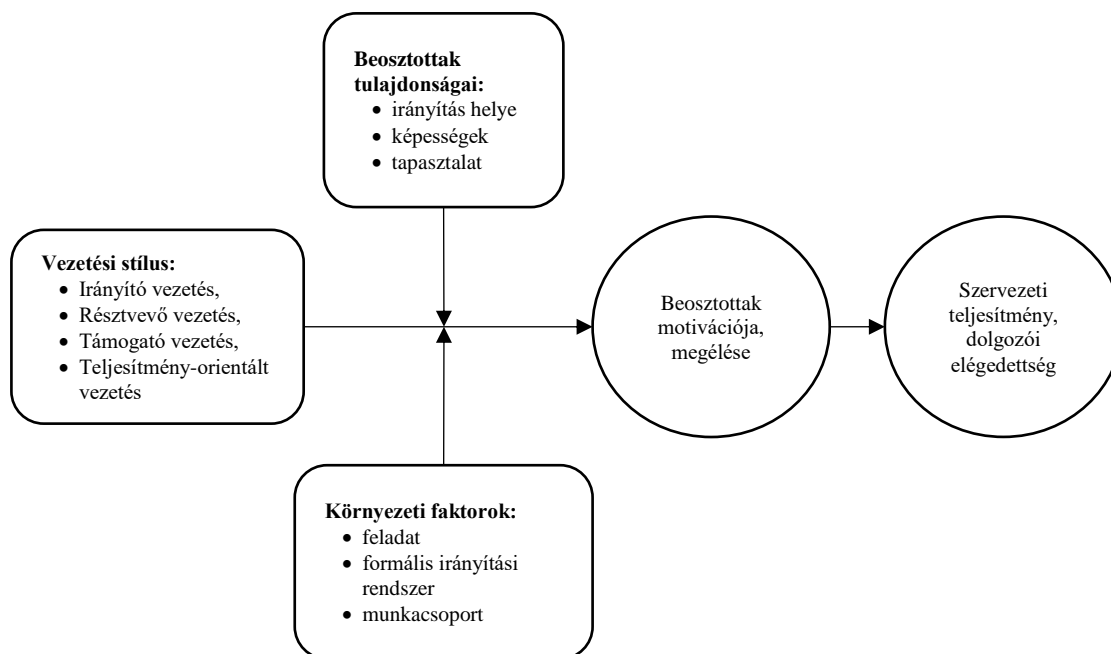
House út-cél elmélete két alapfeltevésen nyugszik:

- az első szerint a vezetői stílus abban az esetben fogadható el, ha a beosztottak látják benne, hogy általa vagy egy aktuális, vagy egy jövőbeli igényük ki lesz elégítve.
- a második javaslat szerint a vezető viselkedése abban az esetben lesz motiváló a beosztottak számára, amennyiben a vezetőnek sikerül tevékenysége által egy olyan környezetet teremtenie, amelyben a dolgozók megtalálják a számukra szükséges támogatást a munkájuk elvégzéséhez (House R. J., 1975).

Modelljében House, Fiedlerhez és Hersey-Blanchardhoz hasonlóan, ő sem ad választ arra, hogy milyen az ideális vezető. Kontingencialista elméletének lényege abban rejlik, hogy a hatékony vezetőnek elsődlegesen az a feladata, hogy a beosztottjainak munkáját akadályozó tényezőket elhárítsa és elérje, hogy azok kellően motiváltak legyenek a feladatok végrehajtása iránt és munkájukkal elégedettek legyenek. A megfelelő vezetői stílust két külső tényező határozza meg, éspedig a dolgozók tulajdonságai és a feladat jellege, struktúrája (Klein, 2016).

Az elmélet az alábbi négy vezetési stílust különbözteti meg, melyek a modellnek független változói:

- irányító vezetés,
- résztvevő vezetés,
- támogató vezetés,
- teljesítmény-orientált vezetés (Alanazi, Alharthey, & Khalafa, 2013).



19. ábra: House „út-cél” modellje (Gibson, Ivancevich, Donnelly, & Konopaske, 2012)

Az irányító vezető operatív szinten koordinálja és irányítja a munkát, mindig közli a beosztottakkal a vezetői elvárásokat. Megfelelően szabályozott környezetet teremt maga körül, ahol a munkatársak mindig tudják, hogy mik az elvárások. A munkatársakat folyamatosan támogatja, és mindig közli, hogy milyen erőfeszítések mentén érhetőek el a vágyott célok (House R. J., 1996). Az irányító vezetés olyankor célravezető, amikor olyan munkatársakkal dolgozunk, akik még nincsenek tisztában a szabályokkal vagy azonnali cselekedet igénylő helyzetekben (Polston-Murdoch, 2013).

A résztvevő vezetésnél a vezető tevékenysége során teret ad a munkatársaknak, bevonja őket a döntéshozatalba, véleményüket a későbbi döntések kapcsán figyelembe veszi. A kutatás során úgy találták, hogy ez a vezetési stílus négy további dolgot erősít a dolgozóknál: segít tisztázni az egyéni és a társasági célok közti kapcsolatokat; a vezető céljai és a munkatárs céljai a kommunikáció által közelebb kerülhetnek; növeli a beosztott autonómia igényét, ami által nő a teljesítménye; nő a teljesítőképesség (House R. J., 1996).

Az elmélet szerint a támogató vezetés olyankor váltja ki a legpozitívabb reakciót a munkatársakból, ha azok valamilyen stresszes, elégedetlenséget okozó feladaton dolgoznak (House R. J., 1975). A támogató vezetési stílus alkalmazása során a vezető egy támogató, barátságos, nyugtató környezetet teremt, amelyből a munkatársak erőt meríthetnek, önbizalmukat növelhetik (House R. J., 1996).

A teljesítmény-orientált vezetés során a szervezet vezetője kihívó, de elérhető célokat fogalmaz meg a munkatársak számára. Előterbe kerül a kiváló teljesítmény, a folyamatos fejlődés és a magas szintű teljesítmény (House R. J., 1996). A magas elvárások végett a vezetőben magasfokú bizalom kell, hogy legyen a csapata iránt, hogy azok képesek legyenek teljesíteni a kitűzött célokat (Northouse, 2013). Ez a vezetési stílus akkor alkalmazható sikeresen, ha a vezetetteknek magas a tudás-, és a motivációs szintje (Erdogan & Bauer, 2010).

Az empirikus kutatások eredményeképp House 1996-ban modelljét újra fogalmazta. Az új modell szerint már nem általánosságban beszél a vezetés hatékonyságáról, hanem elméletében a hatékonyságot a munkacsoportra és a közvetlen beosztottakra értelmezi. A modell további és talán egyben a legnagyobb változása az, hogy a korábbi négy helyett nyolc vezetési magatartást különböztet meg, melyeket területi korlátok végett csak felsorolok, azok részletes ismertetését most nem teszem meg:

- út-cél ismertető magatartás
- teljesítmény-orientált magatartás
- munkavégzést támogató magatartás
- támogató magatartás
- kommunikációt támogató magatartás
- csoport-orientált döntéshozatali támogató magatartás
- képviselő és kapcsolatépítő magatartás
- értékorientált vezetői magatartás (House R. J., 1996)

A modell gyakorlati használhatósága leginkább a vezetők oktatásában rejlik, ellentétben a tulajdonságokon alapuló megközelítéssel, ami a kiválasztásra összpontosít, vagy Fiedler modellje, amely a kinevezések kapcsán teljesít megfelelően. (Vroom & Jago, 2007) Elmondható, hogy House „út-cél” elmélete nem tekinthető késznek, hiszen csak azt vizsgálja, hogy milyen a vezetőnek az elfogadottsága, a beosztottak elégedettsége vagy elvárása és semmilyen más vezetés szempontjából fontos tényezőt nem magyaráz (House & Mitchell, 2007).

## 5.4 Napjaink legfontosabb vezetői modelljei

Az elmúlt ~30 évben sok minden megváltozott a gazdasági piacon. A terciér szektor értékteremtő képességében átvette a vezető szerepet az ipartól és a hangsúlyok is áthelyeződtek. Cégek gyorsan jönnek létre, kapaszkodnak fel a csúcsra és ugyanolyan gyorsan tűnnek is el. Gondoljunk a Google-ra, a Facebook-ra, vagy akár a Tesla-ra. Cégek, amelyek az elmúlt 20 évben alakultak, olyan vezetőkkel, akiknek nem sok vezetési tapasztalatuk volt és ma mégis a világ legnagyobb vállalatai, mindenki ismeri a nevüket. A Tesla 2010. júniusi részvényeinek a legmagasabb ára 30,4 \$ volt. Ha akkor valaki befektetett, akkor ma a pénze közel 26 szorosát éri, hiszen 2020 februárjában a 786 \$-t is adtak érte (Nasdaq, 2020). Ezzel szemben a Toyota részvényekkel 70\$ környékén kereskednek ma. Azt gondolom, hogy a Tesla és a Toyota részvények közti több mint tízszeres különbség nem a Tesla javára írható termelési és eladási mutatókban rejlik és nem is a vállalat mögött rendelkezésre álló termelési kapacitásokban. A két cég részvényárfolyama közti nagy különbséget talán az okozza, hogy a piac ilyen magasra értékeli a Tesla-ban rejlő innovációs képességet. Szerb, Komlósi és Varga a magyar „gazellák” növekedési potenciálja mögötti okokat keresték és végül arra jutottak tanulmányukban, hogy nem magára a növekedésre, hanem a növekedést befolyásoló tényezőkre érdemes a figyelmet

fordítani. Ilyen tényező az innováció, a vállalkozói készség, a nemzetköziesedés és az emberi tőke (Szerb, Komlósi, & Varga, 2017). A felsorolt négy tényező közül három szorosan összefügg a vezető személyével. Collins 2001-ben megjelent cikke szerint egy vezetőnek az alábbi tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

- Emberségesnek és egyben akaratosnak kell lennie.
- Szerény.
- Megingathatatlan elhatározása van a célját illetően. Elkötelezett.
- Jutalmaz és a kudarcért nem másokat hibáztat.
- És valami, ami külön nem magyarázható (Collins, 2001).

Friedman szerint a sikeres vezetési folyamat alapelvét három vezetői magatartási tényező határozza meg, éspedig az, hogy mennyire vagyunk autentikusak, becsületesek és innovatívak (Friedman, 2011). Ezek a felvetések Zalezniket támasztják alá, aki szerint a vezetés hangsúlya az egyéni teljesítményről a csoport teljesítmény irányába tolódott el (Zaleznik, 1992).

Ha megnézzük a TOP100-as cégek listáját, akkor láthatjuk, hogy nagyon sok olyan társaság van, amely az elmúlt 20 évben alakult, de a listán szereplők túlnyomó többségének az értékteremtési folyamatában magas a humán faktornak a hozzáadott értékben való részesedése, hiszen a szolgáltatásaikban valamilyen speciális tudás jelenik vagy jelent meg, amikor a terméküket megalkották. Drucker amikor a vezetőnek a nyolc legfontosabb feladatáról beszél, akkor túlsúlyba kerül a humánorientáció és azon belül is a tudás megfelelő használata. Szerinte egy hatékony vezetőnek az alábbi feladatai vannak:

- Megnézi, hogy mit kell tenni.
- Megvizsgálja, hogy mi a jó a vállalatnak.
- Akciótervet készít.
- Felelősséget vállal a döntéseiért.
- Felelősséget vállal a kommunikációért.
- A lehetőségekre koncentrálnak és nem a problémákra.
- Hatékony megbeszéléseket folytat.
- A „Mi”-t hangsúlyozza és nem az „Én”-t (Drucker, 2011).

Míg Drucker a fenti lista alapján a vezetői tevékenységet helyezi a középpontba, addig Goleman szerint a legfontosabb a vezető érzelmi intelligencia szintje, mellyel a vezetői tulajdonságok fontosságát hangsúlyozza. Egy innovatív vezető képes innovatív környezetet teremteni, míg egy mogorva vezető egy félelmen alapuló környezetet fog teremteni. Egy olyan környezet, melyben a magas érzelmi intelligencia dominál, ott jellemző a magas információ megosztás, a folyamatos tanulás, a bizalom és az egészséges kockázatvállalás. (Goleman, Boyatzis, & McKee, 2001) A jó vezetőt arról ismerjük meg, hogy motivált, rendelkezik megfelelő önismerettel, képes megfékezni magát, magas empátiával rendelkezik és szociálisan érzékeny. (Goleman, 2011) Goleman végül az érzelmiintelligencia különböző komponensei alapján hat vezetési stílust különböztetett meg (Goleman, 2011), melyeket a sikeres vezetők szituációktól függően változtatva képesek voltak alkalmazni (Gaál, 2007). Megjegyzendő, hogy a magas érzelmi intelligencia nem csak a jó vezető ismérve, hanem ahogy Komlósi bizonyítja, a beosztotti teljesítményre is hatással van (Komlósi, 2013).

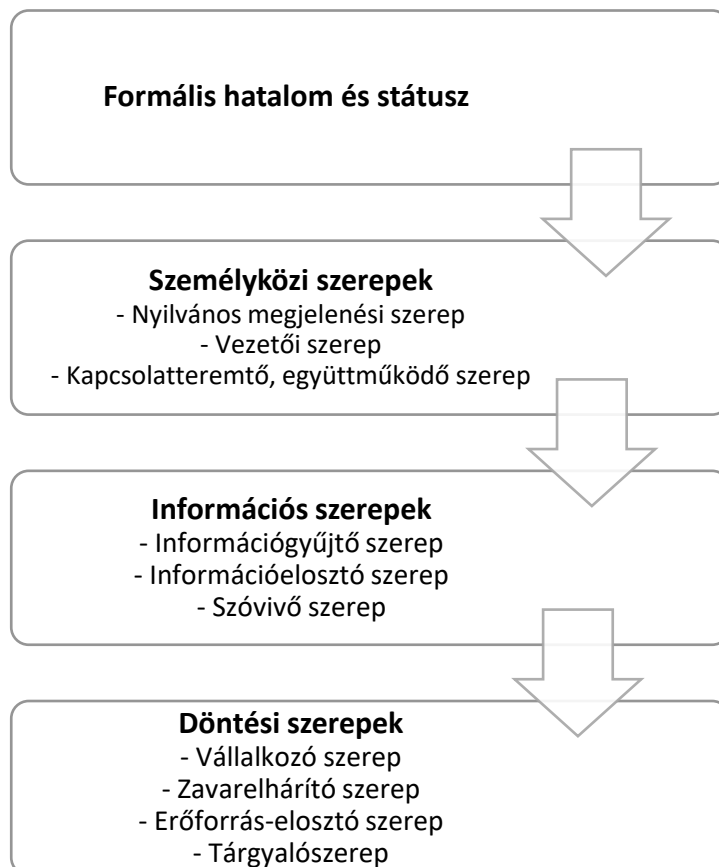
90-ben megjelent írásában Kotter a menedzser és a leader közti különbséget próbálja tisztázni. Definíciója szerint a menedzser kezeli a folyamatok komplexitását, a leader pedig segíti a vállalatot a folyamatos változásban. A hatékony vezető egyaránt menedzser és leader is (Kotter, *What Leaders Really Do*, 2011). Ha ezt az elméletet magatartás központúság szempontjából vizsgáljuk, akkor az, Blake és Mouton 9.9-es csapatközpontú vezetőjének felel meg, akinek egyaránt fontos a termelés és az ember.

A 80-as évek végére nagy volt a vezetési modellekkel, elméletekkel szembeni csalódottság. Ezt az okozta, hogy csak kis mértékben voltak képesek magyarázni a hatékonyságot és a termelékenységet (Avolio, Walumbwa, & Weber, 2009). A századfordulón, amikor Taylor megírta klasszikusnak számító művét, akkor a mai körülmények elképzelhetetlenek voltak. A gazdaság dinamizmusa, az információ rendelkezésre-állása és a társadalmi szerkezet átalakulása új vezetői kihívásokat hozott, melyeket a kutatók megpróbáltak megérteni és újabb modelleket, elméleteket gyártottak, melyek közül a legfontosabbakat bővebben is ismertetek a továbbiakban.

Mintzberg 1973-ban doktori értekezésére alapozva megjeleníti könyvét a „Nature of Managerial Work”-ot (Mintzberg, 2011), melyben bemutatja vezetési elméletét, mely azon alapul, hogy a vezetők szervezettől függetlenül hasonló tevékenységet végeznek. A hierarchiában levő kapcsolataikon keresztül információkat próbálnak szerezni, ami alapján meghozzák a döntéseiket. Az információ és a döntések meghozatala érdekében a vezető különböző szerepköröket hoz létre, majd működtet, melynek alátámasztására empirikus vizsgálatokat folytatott le felsővezetői körökben (Spilák & Kosztyán, 2019). Mintzberg összesen tíz szerepet azonosított és ezeket a szerepeket az alábbi három csoportba sorolta:

- személyközi szerepek
- információs szerepek
- döntési szerepek (F. Ható, 2002).

Ahogy korábban is írtam az előbbi szerepcsoportokhoz összesen tíz szerep tartozik, melynek kapcsolatát a 20. ábra mutatja be:



20. ábra: Vezetői szerepek (Mintzberg, The Nature of Managerial Work, 1973)

A nyilvános megjelenési szerep a vezető hatalmi szerepéből fakad. Vele azonosítják a szervezetet és ebből eredően kötelességei vannak a megjelenéssel kapcsolatosan, melyek közt egyaránt vannak kényelmetlen és vannak inspiratív helyzetek. Az összes szerepkör közül a vezetői szerep a leghangsúlyosabb és egyben a legfontosabb. Ebben a szerepkörben határozza meg a vezető azt a környezetet, amelyben a beosztottak teljesítenek. A vezetéstudomány sokat foglalkozik a vezetők hierarchikus kapcsolatrendszerével, viszont egy jó vezetőnek nem csak a hierarchia mentén kell működnie, hanem egy szociális hálóban is (Mintzberg, 1973). A vezető kapcsolatteremtő szerepe ezt a hiányt tölti be és szerepe az információs technológiának köszönhetően rendkívül felértékelődött. A fa szerkezetű hierarchiák már csak néhány iparágban és ott is csak korlátozottan hatékonyak, a siker inkább a horizontális pókhálószerű kapcsolati hálóban rejlik. Az elmúlt években az érték fogalma megváltozott, hiszen az ötlet és az információ a legnagyobb érték (Barabási, 2002). A hálózatok szerepe rendkívül fontos egy vállalat életében, hiszen a mai digitális, „személy nélküli” világban a közösségszerű működés adhatja a pluszt, amit azok a vállalatok nem fognak tudni elérni, melyek a vállalatra humán erőforrás gyűjtőhelyként és nem közösségként gondolnak (Mintzberg, 2015).

Az információs szerepek arra adnak választ, hogy a vezető milyen módon gyűjti és osztja meg az információkat. Információs szerepéből adódóan a vezető központi helyet foglal el a szervezetben, mint az idegrendszerben az agy. Az információgyűjtő szerepében információkat gyűjt szervezetével kapcsolatban, míg a szóvivő és az információelosztó szerepében pedig információkat oszt meg. A vezető az információgyűjtő szerepét arra használja, hogy ellenőrizze a szervezetet, megtalálja, hogy hol vannak problémák, esetlegesen milyen lehetőségek rejlenek

még a szervezetben és próbálja azonosítani a változásokat. Attól függően, hogy a vezető kommunikációjának milyen az iránya, úgy beszélünk információelosztó vagy szóvivői szerepköréről. Egyik esetben befele-, míg másik esetben kifelé irányú kommunikációról van szó (Mintzberg, 1973). A tapasztalat azt mutatja, hogy a felsővezetők körülbelül ugyanannyit kommunikálnak befele, mint kifelé és ez a kommunikáció a digitális technikáknak köszönhetően rendkívül gyors lett (Mintzberg, 2015).

A vezetőnek a döntési szerepe talán a legfontosabb. A vezető döntési szerepe legitimálja központi szerepét az információ elosztásban és az összes személyközi szerepét. A vezetőnek teljes felelőssége van a stratégiaalkotási folyamat összes döntéséért és szerepe van a szervezetben történő összes fontos döntésben. A vállalkozói szerepében kezdeményezőként lép fel, keresi az újabb lehetőségeket, megold nem sürgős dolgokat, a szervezetet szisztematikusan alakítja. A vállalkozói szerepkör nagyban épül az információgyűjtő szerepre. Míg a vállalkozói szerepköre a vezetőnek részben önként vállalt szerepkör, addig a zavarelhárító szerep vezetői kötelességből ered. Ilyenkor jellemzően valamilyen problémát old meg, ami valamilyen külső körülményből származik, vagy abból, hogy valamit túl sokáig ignorált. Mintzberg a megoldandó problémákat három csoportba sorolja: belső személyközi konfliktusok, szervezetek közti konfliktusok és olyan problémák, amelyek kimenetele erőforrások vesztésével járhat. Az erőforrások felől az erőforrás-elosztó szerepében dönt. Az erőforrások felhasználása vagy védelme a stratégia elérésének egyik legkritikusabb pontja. Az utolsó szerepkörében a vezető tárgyalásokat folytat le külső és belső szereplőkkel a vállalat pozíciójának javítása vagy fenntartása végett. Ezt a szerepkört elsősorban a nyilvános-megjelenési szerepe miatt kell folytatnia, hiszen így lesz hangsúlyos és hiteles a tárgyalás a partnerrel szemben (Mintzberg, 1973).

Ha megvizsgáljuk az eddig ismertetett vezetési stílusokat, akkor azt látjuk, hogy a vezető a szervezeti célokat azon keresztül éri el, hogy valamilyen módszer segítségével megpróbálja elérni, hogy a dolgozó, akinek ugyan más céljai vannak, de valamiért cserébe hajlandó legyen a vállalati célokért dolgozni. Tesz azért, hogy a beosztottnak érdekében álljon a vállalat vagy a vezető céljainak teljesítése (Bakacsi, 2004). Burns volt, aki átalakító vezetés fogalmát szélesebb körben tárgyalta a politikusok vezetési gyakorlatának vizsgálata során. Azokat a politikusokat, akik el tudták érni, hogy a követők úgy érzék el valamit, hogy közben morális szinten is motiválva vannak és kölcsönösen hatnak egymásra a vezetővel, azokat átalakító vezetőnek nevezte (Díaz-Sáenz, 2011). Kimondható, hogy az üzletkötő vezető és a beosztott közti kapcsolat alapja az érdekek kiszolgálása. (Avcı, 2015) Az átalakító vezetési stílus esetében pedig ez az érdekalapú kapcsolat értékalapúvá válik. Ez pedig azt eredményezi, hogy a különböző célok egyesülnek, ami már a motiváció egy magasabb szintje, ami attól válik elérhetővé, hogy a vezető képes elérni, hogy a beosztottak felülemelkedjenek egyéni érdekeiken (Bakacsi, 2010). Magasabb motivációs szinten érhető el a legmagasabb teljesítmény (Ogbonna & Harris, 2000).

A vezető ezt a magasabb motivációs szintet akkor képes elérni, ha kellően karizmatikus személyiséggel rendelkezik, de az még önmagában nem elegendő. Fontos, hogy olyan víziót kommunikáljon, amely által képes inspirálni. A dolgozóknak olyan környezetet kell teremteni, amelyben képesek kiélni szakmaiságukat, innovációs képességeiket, vagyis szellemi, innovációs képességeiket alkalmazni tudják (Zhang, Zheng, & Darko, 2018). Megoldás és probléma orientáltak. Képesek a csapat érdeket az egyéni érdek elé helyezni, igazi példaképek. Az egyéneket egyéni teljesítményük és tudásuk alapján kezelik, megpróbálva kihozni

mindenkiből a legjobbat (Erdogan & Bauer, 2010) (Gathungu, Iravo, & Namusonge, 2015). Az üzletkötő vezetők ezzel szemben a következő főbb módszereket használják a céljaik elérésére: helyzettől függően jutalmaznak az elért eredményekért; aktív és passzív management by exception. A kutatások szerint az átalakító vezetéssel lehet magasabb hatásfokot elérni (Erdogan & Bauer, 2010) (Vinger & Cillers, 2006).

Ahogy korábban írtam az átalakító vezetőnek sikerül elérnie, hogy a dolgozó változzon, vele azonos értékrendet valljon. Az átalakító magatartással kapcsolatosan Sashkin & Sashkin összesen hat paradoxont ismertet az átalakító vezetői magatartással kapcsolatosan:

- A vezető nagy önbizalommal rendelkezik, melynek köszönhetően képes cselekedni. Ennek ellenére, ha csak egyedül cselekedne, akkor elbukna, ezért nagymértékben támaszkodik a csapatára.
- A vezetőnek olyan önbizalommal kell rendelkeznie, hogy képes legyen önbizalmat nevelni azokba, akinek a munkájára számít.
- A vezetőnek erős hatalomvágygal kell rendelkeznie, viszont a kapott hatalmat nem saját igényeinek kielégítésére, hanem a szervezet szolgálatára kell fordítania.
- Bár a vezető nagy hatalomvágygal rendelkezik, mégis meg kell osztania másokkal és meg kell tanítania másokat, hogy hogyan használhatják a kapott hatalmat.
- A vezető magas kognitív képességeinek köszönhetően gyorsan képes átlátni komplex problémákat, így rendelkezik vízióval. Ennek ellenére nem fogalmazhatja meg úgy a víziót, minthogy mi fog történni, hanem azt kell megfogalmaznia, hogy milyen cselekmények által lesz a vízió elérhető.
- A vezető magas kognitív képességei által építheti a szervezet jövőjét. Ennek ellenére a beosztottak azok, akik azonosítják a problémákat, megoldják a napi gondokat, amelyek a célhoz vezetnek (Sashkin & Sashkin, 2003).

Ennek a vezetési stílusnak a mérőeszközét Bass fejlesztette ki és jelentette meg 1985-ben „Multifactor Leadership Questionnaire” néven (Bass, 1985). Az eredeti kérdőívben az átalakító vezetéssel kapcsolatosan három viselkedésmintát tárt fel, majd további kettővel bővítette. Az első kérdőív része volt a karizmatikus vezetés, az egyén figyelembevétel és a gondolkodás támogatása. Ez egészült ki a „Management by Exception”-nal és a helyzetfüggő jutalmazással (Díaz-Sáenz, 2011). A kutatások szerint az átalakító vezetés magas hatékonysága abban rejlik, hogy a felek bíznak egymásban, ami pedig a vezetőnek viselkedéséből származik, hiszen hiteles, kiszámítható és tisztességes. (Erdogan & Bauer, 2010) A szakirodalom az átalakító vezetéssel, az üzletkötő vezetéssel és a laissez-fair vezetés hármását Full Range Leadershipnek hívja (Luo, Wang, & Marnburg, 2013).

Kotter a manager-leader modelljében nem vezetői stílusokat, hanem Mintzberghez hasonlóan vezetői szerepeket különít el egymástól. A manager az, aki megbirkózik a szervezet bürokratikus mivoltával, ő az, aki irányítja a céget, alokálja az erőforrásokat, kontrollálja az eredményeket, rövid és középtávú terveket készít. A leader víziókat kommunikál, a szervezetet átvezeti bizonyos változásokon. A két szerepkör ilyenformán kiegészíti, és nem helyettesíti egymást (Bakacsi, 2004). A normál üzletmenet mellett a szervezetben a menedzseri szerep az erőteljes, de ha felmerül a változás igénye, akkor a leader szerepet kell erősíteni és a változás irányát, célját pedig kommunikálni. A manager szerepet nem szabad feladni, de erős leader nélkül a változás nem tud megtörténni (Kotter & Heskett, 1992).



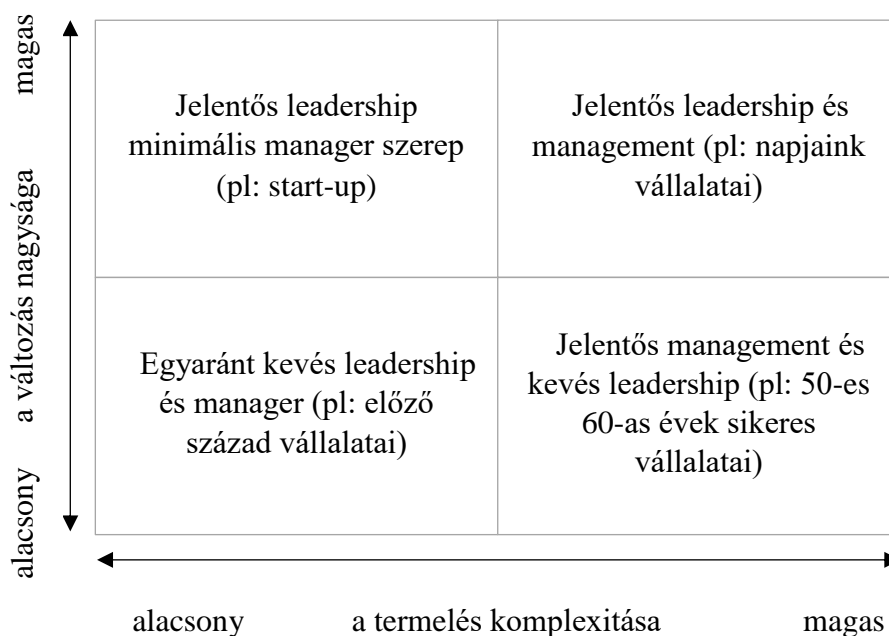
A manager és a leader közti különbségeket a 7. táblázatban foglaltam össze:

<b>Funkció</b>	<b>Manager</b>	<b>Leader</b>
<b>Célok tervezése</b>	Költség és végrehajtási ütemtervek készítése. Részletes ütemtervezés, majd erőforrások biztosítása a célok elérésére. Rövid és középtávú gondolkodás	Irányok meghatározása. Jövőkép megalkotása és kommunikálása. Hosszútávú gondolkodás.
<b>Humánerőforrás kezelése</b>	A terv megvalósítása érdekében struktúrákat dolgoz ki, melyeket feltölt a szükséges személyekkel. A struktúrában szereplőkhöz felelőségeket és döntési köröket delegál. Irányítási és ellenőrzési rendszereket dolgoz ki.	Szavakkal és tettekkel kommunikálja a víziót azoknak, akik támogatást tudnak nyújtani a célok elérésében, az olyan csapatok létrehozásában melyek a vízió eléréséért dolgozni tudnak.
<b>Végrehajtás</b>	Ellenőrzés és problémamegoldási fókusz. Kontrolling folyamat működtetése, deviációk megszüntetése	Motiválási és inspirálási fókusz. Emberek változási és változtatási hajlandóságának aktiválása.
<b>Eredmények</b>	Kiszámíthatóságot, rendet, stabilitást hoz. Képes stabilan biztosítani a tulajdonos elvárásait.	Változást generál. Ez a változás megjelenhet a termelésben, a kultúrában, a termékkörben.

7. táblázat: A manager és leader közti különbségek Kotter szerint (Kotter, 1990)

Annak ellenére, hogy a manager szerepe elsősorban a stabil működés biztosítása, az nem jelenti azt, hogy ő nem lehet a változás forrása és azt sem jelenti, hogy a leader nem teremthet stabilitást. A funkció párban, egymást erősítve tökéletesen tud működni, ha egy változást managerrel is támogatunk, akkor az biztos stabil változást fog eredményezni. Ugyanígy egy káoszról tudunk olyan változást előidézni, aminek az eredménye a stabilitás. A két funkció nem csak támogatni tudja egymást, hanem komoly akadályokat jelenthetnek. Például egy erős manager könnyen elfojthat minden leaderi próbálkozást, de egy erős leader akadálya lehet a stabil rendszer kialakulásának és aláaknázhatja a szervezeti struktúrát (Kotter, 1990).

Az, hogy mikor, melyik funkcióból mennyi a szükséges, azt a 21. ábra tartalmazza.



21. ábra: A változás és a termelés komplexitása közti kapcsolat a vezetői szerep függvényében (Kotter, 1990)

Kotter modelljének nagy hátránya, hogy bár ezt a megkülönböztetést a teljes hierarchiára lehet értelmezni, de a két szerep közti különbséget elsősorban csak a felső vezetés szintjén lehet értelmezni. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a középvezetésen belül nem jelenhet meg leader szerepe, de valójában a szerepkör széleskörű értelmezését felsővezetői szinten tudjuk megtenni (Bakacsi, 2010).

A GLOBE kutatás a kritikák ellenére jelenleg a szakirodalom egyik legátfogóbb empirikus kutatása és összehasonlítása különböző kultúrákhoz tartozó személyek vezetéssel szembeni elvárásainak. (Avolio, Walumbwa, & Weber, 2009) A kutatás során 62 országban vizsgálták a kutatók azt, hogy a beosztottak mit gondolnak arról, hogy milyenek a sikeres vezetők (Bakacsi, 2010). A kutatás során a kutatók többek közt azt is keresték, hogy találnak-e olyan vezetői magatartásokat, amelyek általánosan elfogadottak. (Bauer, 2014) Az eredmények természetesen a különböző kultúrákban eltértek, de a kutatás bebizonyította, hogy a karizmatikus-értékközpontú vezetést a megkérdezettek szinte mindenhol a sikeres vezetés kulcsának ítélték. A kutatáson belül meg kell különböztetni, hogy a karizmatikus – víziónárius, illetve inspiráló vezetés pozitívan korrelál a sikerrel, ellentétben a karizmatikus – önfeláldozó vezetővel. A felmérés szerint a karizmatikus-értékközpontú leadership az, amikor a vezető saját alapértékeire támaszkodva inspirálja, motiválja a beosztottakat, kiktől magas teljesítményszintet vár el (House, Hanges, Javidan, Dorfman, & Gupta, 2004).

A karizmatikus vezető fogalma nem újkeletű. Weber szerint a hatalomnak három forrása lehet: karizmatikus hatalom, tradicionális hatalom, törvény által biztosított hatalom. Karizmatikus hatalommal azok a vezetők rendelkeznek, akik az ügyükért élnek és vágnak a feladatuk végrehajtására. A hatalma abból fakad, hogy a követői hisznek benne és készek őt követni (Weber, 1946). A vezetőt a követő önmaga fölé helyezi, felnéz rá, magasabb rendűnek tartja és ezért követi őt, támogatja a vezetőt céljainak elérésében (Ujhelyi, 2019). Fontos látni, hogy a beosztottak a karizmatikus vezető esetében az egyént követik a beosztottak, aki a

követést személyiségén keresztül éri el. Az értékközpontú karizmatikus vezető esetén ez a hangsúly a személyről az ügyre helyeződik és az alá-fölérendeltségből inkább egymásmellé rendeltség lesz. A követő már nem a vezetőnek köteleződik el, hanem az általa képviselt ügynek, célnak vagy feladatnak (Bakacsi, 2019). A folyamatos változásnak köszönhetően megnőtt a jelentősége a pontosan megfogalmazott céloknak és a célok mellett a képviselt erkölcsi alapoknak (Heidrich, 2019).

Tradicionalis tekintetben a vezetőnek a követők számára ki kell jelölnie a bejárando utat és inspirálnia kell őket. A jövőben ez megváltozik. Ez a változás az üzleti terület diverzitásának és a szereplők kölcsönös függőségének köszönhető. Ez azt jelenti, hogy felértékelődnek azok a vezetők, akik képesek csapatban dolgozni és gondolkodni, hiszen a problémák komplexitása megkerülhetlenné teszi a csapatot a problémák megoldásában. Ezért a csapatban is sikeres vezető képes megosztani a hatalmát és ez nem okoz számára problémát, hiszen tudja, hogy így fognak az átlagos személyek átlagon felüli teljesítményt nyújtani. Ezek a vezetők a háttérből vezetnek (Hill, 2008) miközben felismerik az egyének erősségeit és támogatják őket, hogy a szervezet céljai érdekében kiéljék kreativitásukat (Péter, 2018). A háttérből vezető és a követő közti kapocs az az érték, ami mellett elkötelezték magukat.

## 6. Kutatási módszertan

A jelen fejezet célja, hogy bemutassam a kutatás központi kérdései alapján a hipotéziseimet és ismertessem a kutatás során alkalmazott módszertant.

### 6.1 Hipotézisek

Felállított munkahipotéziseim két területre korlátozódnak. Az egyik terület a modell külső nézete, a második a külvilággal való kapcsolat. Ennek a megoszlásnak a függvényében, az első hipotézis a felállítandó modell alakjával kapcsolatos, a második a modell iparágfüggetlenségét, a harmadik az érettség és a hatékonyság kapcsolatát vizsgálja, míg az negyedik hipotézis a modell és a vezetési stílus összefüggéseit keresi.

Első hipotézis (H1):

- Egy szervezet üzleti folyamatainak képessége által definiálható a szervezet által folytatott karbantartási tevékenység érettségi szintje.

Második hipotézis (H2):

- Empirikus felmérés alapján bizonyítható, hogy megalkotható egy olyan karbantartás érettségi modell, amely nem iparág függő.

Harmadik hipotézis (H3):

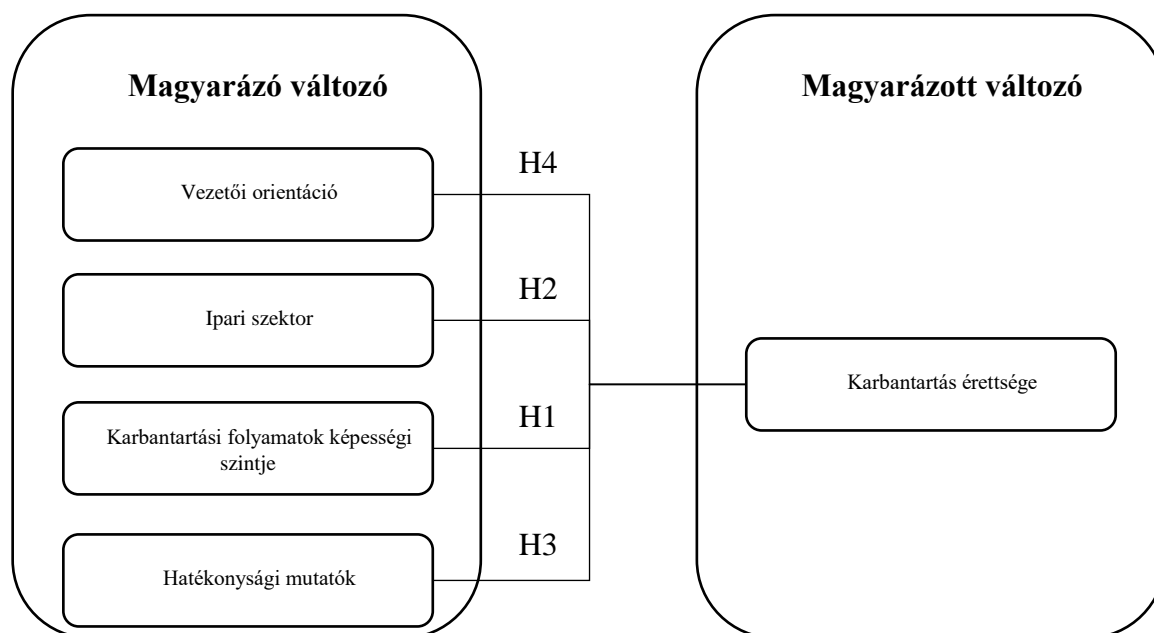
- Egy vállalatnak minél magasabb a karbantartási folyamatainak képességi szintje, annál jobb a rendszerek műszaki és gazdasági megbízhatósága, tervezhetősége.

Negyedik hipotézis (H4)

- A vezetők humán vagy feladat orientációja és a szervezet karbantartás érettségi szintje között összefüggés van.

### 6.2 Kutatás központi modellje

Kutatásom elsődleges célja, hogy az empirikus felmérésem alapján felállítsak egy olyan érettségi modellt, melynek segítségével meghatározható egy termelőüzem karbantartási tevékenységének érettsége és bebizonyítsam, hogy a felállított modell alapján a karbantartás érettsége összefüggésben van a karbantartás hatékonyságával. A kutatás központi modelljét a 22. ábra tartalmazza.



22. ábra: Kutatás központi modellje (saját ábra)

### 6.3 Konceptualizálás, operacionalizálás

A karbantartás-érettség meghatározása során egy-egy vállalatot akkor sorolok be egy adott érettségi szintre, ha az képes teljesíteni az adott érettségi szint feltételeit. Ezt akkor tudja teljesíteni, ha az adott szinthez tartozó folyamatai rendelkeznek bizonyos kompetenciákkal. A kérdőív központi feladata, hogy segítségével meg tudjam határozni, hogy egy érettségi szint teljesítésének milyen feltételei vannak, esetleg vannak-e olyan karbantartási kompetencia területek, amelyek az ipari gyakorlatban nem alkalmazottak, így azok kikerülhetnek a modellből. Ennek érdekében a felmérésből származó adatok feldolgozását követően az adathalmazon statisztikai elemzéseket hajtok végre, amelyek segítségével létrehozom a kívánt érettségi modellt. A modell felállításával a H1 hipotézisem elfogadásra kerül.

A primer felmérés adatait második lépésben ipari szektoronként (például: energia-, élelmiszer-, vegyipar, stb.) csoportosítom a további elemzések elkészítésének érdekében, melyből statisztikai elemzéssel előállítom a szektoronkénti érettségi modelleket. Az így kapott modelleket összehasonlítom és megvizsgálom, hogy azok egymáshoz képest milyen mértékben térnek el. A H2 hipotézist akkor tekintem bizonyítottnak, ha a különböző modellek vagy a szektoronként csoportosított adatsorok nem térnek el szignifikánsan.

A H3 hipotézissel elsősorban azt vizsgálom, hogy a megalkotott modellnek piaci körülmények között van-e létjogosultsága. Azt szeretném bizonyítani, hogy az érettségi szintekhez szignifikánsan eltérő, a karbantartásmenedzsmentben alkalmazott hatékonysági mutató tartozik. A hatékonysági mutatók meghatározása érdekében különböző szektorokból választok ki termelő vállalatoknál gyakorlati szakembereket és az ő segítségével azonosítom a jelen esetben a karbantartás hatékonyságát leíró változókat. A H3 hipotézist abban az esetben fogadom el, ha sikerül bizonyítani, hogy az érettségi szintekhez tartozó mutatók között szignifikáns különbség van.

A H4-es hipotézis igazolására a vezetők orientációjának a leírására Blake&Mouton vezetői rácsát meghatározó vezetői orientációt alkalmazom. Az igazolás kapcsán azt vizsgálom meg, hogy a vezetői orientációt leíró mutatók milyen kapcsolatban vannak az érettség modellel. Amennyiben sikerül az érettségi szintekhez tartozó szignifikánsan eltérő vezetői orientációt találni, úgy a hipotézis igazolását el tudom fogadni.

Az operacionalizálás célja, hogy a konceptualizálás során meghatározott változóknak meghatározzuk a mérési módszereit, annak érdekében, hogy az elvont fogalmakat számszerűsíteni tudjuk (Babbie, 2008). Az 8. táblázattal szeretném szemléltetni, hogy a választott változók, kutatási célok és hipotézisek között milyen összefüggések találhatók.

<i>Kutatási cél</i>	<i>Változó megnevezése</i>	<i>Mérési módja</i>	<i>Skálatípus</i>	<i>Kapcsolódó hipotézis</i>
<i>Folyamati képességek meghatározása</i>	Folyamatok képességi szintje	0-5 –ig tartó skála	Likert	H1, H2
<i>Karbantartás hatékonyságának meghatározása</i>	Hatékonysági mutatók: - Üzem rendelkezésre-állás - Rendszerek rendelkezésre állása - Karbantartásra fordított fajlagos költség - Nem tervezett termelés kieséssel járó karbantartások száma - stb.	Százalék	Intervallum	H3
<i>Ipari terület meghatározása</i>	Ipari szektor	TEÁOR szerinti szektor	Nominális skála	H2
<i>Vezetői orientáció meghatározása</i>	Humán-, Feladatorientáció	Blake & Mouton kérdései	Ordinális	H4
<i>Karbantartás érettsége</i>	Folyamatok képességi szintjéből származtatott változó		Nominális	H3, H4

8. táblázat: Változók ismertetése (saját szerkesztés)

## 6.4 Kutatási minta, terület ismertetése

A modell empirikus megalapozottsága érdekében felmérést hajtok végre, mely során kérdőíves felmérést végzek az alábbi területeken és célokom, hogy minél nagyobb számban szólítsak meg karbantartási vagy üzemfenntartási feladatokat végző mérnököket.

A felmérés során törekszem arra, hogy a felmérésem Magyarországra vetítve reprezentatív legyen.

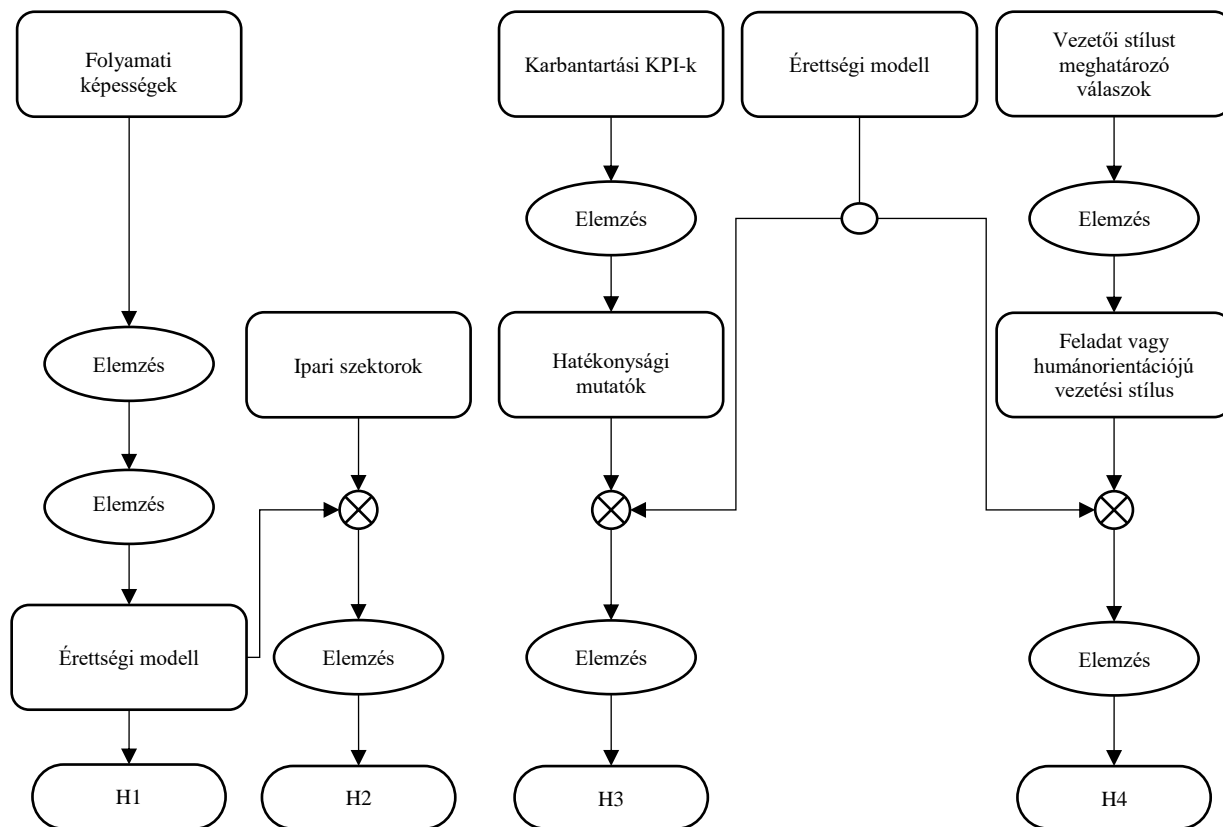
A statisztikai hivatal TEÁOR besorolásait elemezve arra jutottam, hogy az alábbi ipari szektorok azok, ahol karbantartási tevékenységet végezhetnek, ezért azokat a cégeket tekintem célcsoportomnak, akiknek elsődleges tevékenysége az alábbi szektorokban van:

- Bányászat, kőfejtés (ágazati kód: B)

- Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása (ágazati kód: CA)
- Textília, ruházat, bőr, és bőrtermékek gyártása (ágazati kód: CB)
- Fafeldolgozás, papírtermék gyártása, nyomdai tevékenység (ágazati kód: CC)
- Kokszyártás és kőolaj feldolgozás (ágazati kód: CD)
- Vegyi anyag és termék gyártása (ágazati kód: CE)
- Gyógyszergyártás (ágazati kód: CF)
- Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása (ágazati kód: CG)
- Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása (ágazati kód: CH)
- Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása (ágazati kód: CI)
- Villamos berendezés gyártása (ágazati kód: CJ)
- Gép, gépi berendezés gyártása (ágazati kód: CK)
- Járműgyártás (ágazati kód: CL)
- Egyéb feldolgozóipar; ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása (ágazati kód: CM)
- Villamos energia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás (ágazati kód: D)
- Vízellátás; szennyvíz gyűjtése, kezelése, hulladékgazdálkodás, szennyződésméntesítés (ágazati kód: D) (Hivatal, 2014)

## **6.5 Alkalmazott statisztikai módszerek és alkalmazási területük bemutatása**

A primer kutatás eredményeinek elemzése során az alábbi (23. ábra) logikai folyamat mentén fogok eljárni, melynek eredményeképpen felépítem a karbantartás érettségi modellt és bizonyítom vagy cáfolom hipotéziseimet.

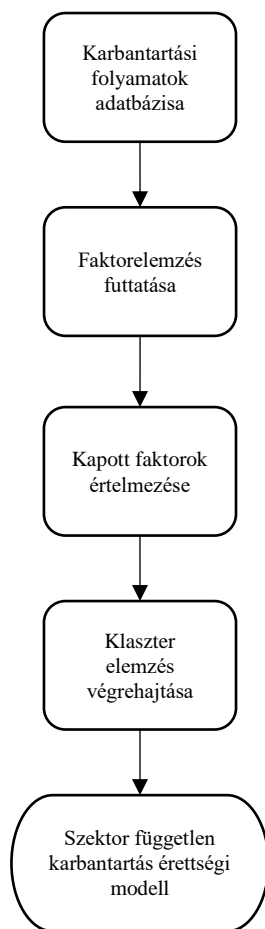


23. ábra: Hipotézisek bizonyításának logikai modellje (saját ábra)

A jelen fejezet azt a célt szolgálja, hogy bemutassam a tervezett statisztikai elemzéseket (23. ábra) és megvizsgáljam, hogy ezek a módszerek mennyire alkalmasak a kutatási kérdések megválaszolására, a hipotézisek igazolására.

A H1 hipotézis során a folyamatok érettségének leírására létrehozott adatsorokkal dolgozom, annak érdekében, hogy az elemzés végére előálljon az ipari szektor független érettségi modell. A modell felállítását két módon lehetséges elvégezni. Az egyik módszer alapján az adatsorban lévő rejtett struktúrákat tárom fel faktorelemzéssel, a másik lehetőség pedig az egyváltozós elemzések lehetőségeinek kihasználása. Jelen esetben a faktorelemzést választom, majd második lépésben klaszterelemzést hajtok végre, az alábbi logikai folyamat mentén (24. ábra).





24. ábra: H1 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra)

A faktorelemzés során a cél, hogy a felmérés adataiból olyan látens struktúrákat tárjunk fel, amelyek elsőre nem teljesen egyértelműek. Ezzel az elemzési módszertannal létrehozhatunk olyan egymással nem korreláló faktorokat, amelyek nagy pontossággal képesek leírni az eredeti adatsort, az adatok csökkentése mellett (Sajtos & Mitev, 2007). Az így kapott faktorok együttesen, klaszterekbe rendezve megadhatják a kívánt, szektorfüggetlen karbantartás érettségi modellt. Azért a klaszterelemzést választom, mert így olyan osztályok jönnek létre, melyen belül az elemek hasonlítanak egymásra, viszont eltérnek a többi osztálytól. (Madhulatha, 2012)

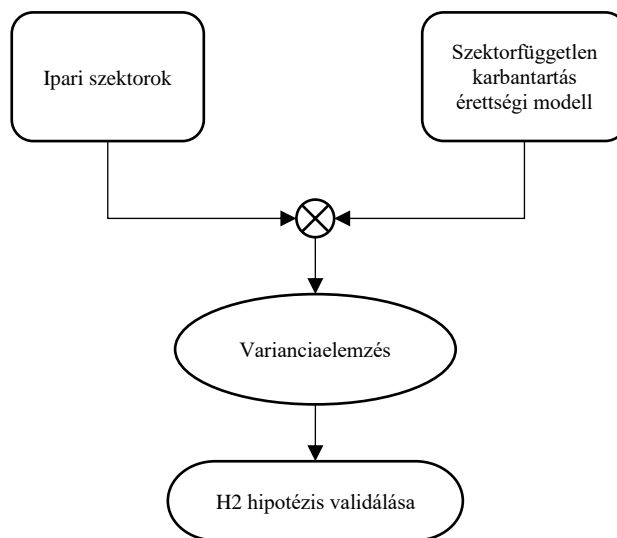
A H2-es hipotézis bizonyítása érdekében varianciaelemzést fogok végrehajtani az ipari szektorok és a kapott érettségi modell között. Amennyiben az elemzés valamely faktornál függőséget mutat, úgy meg kell vizsgálni, hogy esetleg nem találunk-e interferenciát, ha pedig van, akkor azt mi okozza. A varianciaelemzést azért választottam, mert ezzel a vizsgálattal lehet a legkönnyebben bizonyítani a függetlenséget, hiszen a varianciaelemzés során azt vizsgáljuk, hogy az adott csoportok átlagai közt van-e szignifikáns eltérés. Amennyiben az elemzés eredménye nem szignifikáns, úgy a várható értékek közt nincs eltérés, ellenkező esetben pedig van (Sajtos & Mitev, 2007).

Varianciaelemzést az alábbi feltételek teljesülése mellett hajthatunk végre:

- az elemzési mintánk közel normális eloszlású,

- az adatok varianciája megegyezik. Ez egy feltételes követelmény, hiszen az elemzés mindaddig jól működik, amíg az adatsorok elemszámai nem térnek el nagymértékben,
- az adatsorok egymástól függetlenek,
- a mintánk azonos mintavétel alapján keletkezett populációtól származik. (Triola, 2018)

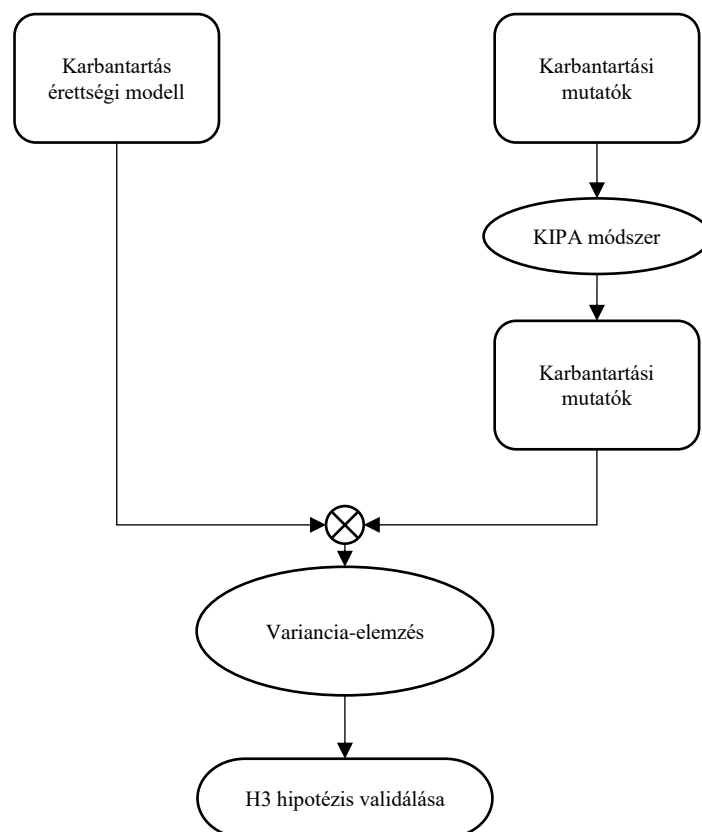
Az elemzés logikai modelljét a 25. ábra tartalmazza:



25. ábra: H2 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra)

Az ipari szektorok meghatározásánál a 2013-as Magyar Statisztikai Évkönyvben megtalálható bontást vettem alapul, hiszen az lefedi a teljes ipart, megfelel a nemzetközi sztenderdnek, így egy későbbi empirikus kutatás során nemzetközi adatok gyűjtésére is lehetőség nyílik, a jelen módszerek megváltoztatása nélkül. Az évkönyvben az 6.4 fejezetben már ismertett ágazatok vannak megkülönböztetve, én is ezt a megosztást alkalmaztam.

A harmadik hipotézis bizonyítása két lépésben történt. Először egy kérdőíves felmérés eredményeképp meghatároztam azokat a mutatókat, amelyek a karbantartásban dolgozó vezetők szerint a legfontosabbak, majd megvizsgáltam, hogy a felállított karbantartási modellben való elhelyezkedése egy vállalatnak milyen viszonyban van a megadott karbantartási mutatókkal. A bizonyítás logikai folyamatát a 26. ábra szemlélteti.



26. ábra: H3 hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra)

Az üzleti életben folyamatainkat annak érdekében fejlesztjük, hogy a működési hatékonyságunk a lehető legmagasabb legyen. Ezt a hatékonyságot 4-6 hatékonysági mutatóval akartam mérni, melyeknek kiválasztására a szakirodalom tanulmányozása után létrehoztam egy tizenegy mutatóból álló halmazt, melyből statisztikai módszerekkel kiválasztottam a legfontosabbakat egy összehasonlítás, majd egy rangsor felállítás segítségével.

A mutatók összehasonlítására ROSS-féle optimális párelrendezést alkalmaztam, hiszen így a döntéseket nem befolyásolja szabályszerű ismétlődés és a párok egymáshoz viszonyított távolsága a legnagyobb (Kindler & Papp, 1977).

Az elkészült kérdőívet tizenhat karbantartási vezetőnek (igazgató, főmérnök) és szakértőnek (osztályvezető, csoportvezető, mérnök) küldtem el, akiket nyilvános címlista és ismeretség alapján választottam ki. A megkérdezettek az alábbi iparágakból kerültek ki:

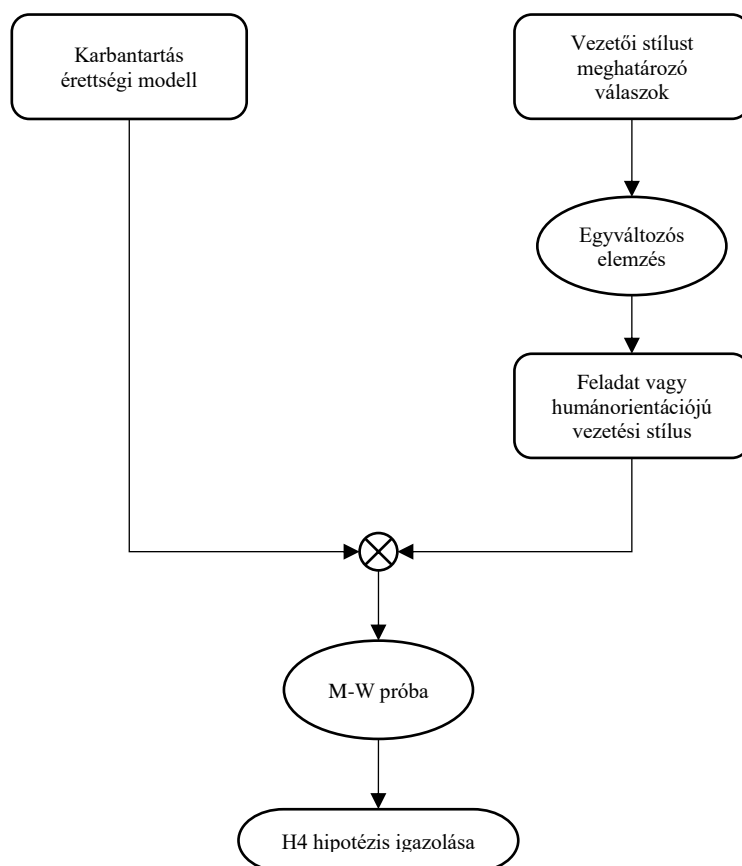
- energiatermelés,
- papíripar,
- autóipar,
- tanácsadás, szolgáltatás,
- vegyipar.

A kapott válaszokat KIPA módszerrel dolgoztam fel. A módszernek vannak ugyan hátrányai, de azt gondolom, hogy jelen esetben ezek nem befolyásolják az eredmény megbízhatóságát. Ilyen hátrány például, hogy egyértelműen dönteni kell és a végén egy 100%-ban konzisztens eredménynek kell kijönnie. Ez azért nehéz, mert a két mutatót nem mindig lehet párba állítani, lehetséges, hogy a két mutató egyformán fontos.

A válaszok feldolgozása során első lépésben a válaszadók konzisztenciájának a meghatározását kell elvégezni és azt, hogy 5 illetve 0,1%-os szinten szignifikáns-e vagy sem a kapott eredmény. A konzisztencia mutató arra keresi a választ, hogy a válaszadásuk során mennyire voltak következetesek a válaszadók. A  $H_0$  hipotézis szerint a párok rangsorolása véletlenszerűen történik, tehát amennyiben az eredményünk szignifikáns, úgy az előállt rangsor nem a véletlen műve (Kindler & Papp, 1977). Amennyiben az adott rangsor szignifikáns, de a válasz nem 100-ban konzisztens, akkor az inkonzisztens hármásokra vissza kell kérdezni.

Az elemzés végén előálló rangsor és a korábban felállított karbantartás érettségi modell közt varianciaanalízist hajtottam végre és ezzel próbáltam bizonyítani, hogy a karbantartási folyamatok érettsége hatással van a karbantartási hatékonyságra.

A  $H_4$  hipotézis bizonyítására a korábban megalkotott érettségi modellt és a felmérés során a kérdőívet kitöltők által megadott, a karbantartási folyamatokat közvetlenül befolyásolni képes vezetői magatartását vettem össze. Ezt az alábbi logikai modell (27. ábra) mentén tettem meg.



27. ábra:  $H_4$  hipotézis igazolásának logikai modellje (saját ábra)

A vezetői stílus leírására a Blake & Mouton szerzőpáros által megalkotott kétdimenziós vezetői rácsot alkalmaztam, amely a vezetői magatartás leírását két dimenzió, a feladat és a személy orientáció mentén valósítja meg, annak függvényében, hogy az adott dimenziók milyen értéket vesznek fel 1-9 között. A felvett értéktől függ a vezető vezetési stílusa. (Deborah , Fink, & Walker, 2019.03)

Az elemzés során, mivel a vezetői stílus ordinális skála, ezért Mann-Whitney próbát hajtottam végre az érettségi szintek mentén csoportosított adatsorokon. A Mann-Whitney próba  $H_0$

hipotézise szerint az adatsorok azonos populációból származnak (Nachar, 2008), vagyis amennyiben a próba szignifikáns eredményt hoz, úgy a  $H_0$  hipotézist elvettem, ami azt jelenti, hogy az adott érettségi szinthez tartozó vezetői stílust meghatározó értékek szignifikánsan eltérnek egymástól, vagyis a vezetői stílus befolyással van a karbantartás-érettségre.

## 6.6 Kutatással kapcsolatos követelmények összefoglalása

Az előző fejezetekben bemutattam azokat az elemzéseket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy az 6.1 –es fejezetben meghatározott hipotéziseket bizonyítani vagy cáfolni tudjam. Azonban ahhoz, hogy ezeket a vizsgálatokat el lehessen végezni, a felmérés során bizonyos követelményeket be kell tartani. és ezeket a kérdőívbe is be kell építeni. A legfontosabb követelmények listáját az alábbi felsorolásban foglaltam össze:

- A folyamatok felmérése olyan formában kell, hogy történjen, hogy az alkalmas legyen a faktorelemzésre. Egy Lickert skála erre a célra megfelelő tud lenni (Babbie, 2008).
- A folyamatokkal kapcsolatos kérdéseket úgy kell megfogalmazni, hogy azok a mérnökök elvárásaira is adjanak választ.
- Választ kell kapni arra vonatkozóan, hogy milyen folyamatokat működtetnek a jelenlegi munkahelyükön.
- Mindent meg kell tenni a reprezentatív minta eléréséért.
- Széles körben ismert és elfogadott mérési skálát kell alkalmazni.
- Tudományos körökben is elfogadott eszközt kell alkalmazni a vezetési stílus mérésére.

## 6.7 Mérési skála ismertetése

A karbantartási folyamatok felmérése során a mérési skála meghatározása kulcsfontossággal bír, mellyel kapcsolatosan két kritérium fogalmazódott meg bennem: az egyik a mérési szint, a másik pedig annak alkalmazhatósága, értelmezhetősége.

A mérési szint azért fontos, mert különben a korábbi fejezetekben kifejtett statisztikai elemzések jelentős része nem alkalmazható, így a további feldolgozhatóság megkérdőjeleződik. Ezért részemről az Lickert skálára esett a választás, mivel az alkalmas a faktorelemzésre (Babbie, 2008).

Amikor folyamat elemeket mérünk fel, akkor rendkívül fontos, hogy a különböző szintek közt lévő távolságot hogyan értelmezzük. A kérdésekre adott válaszok megbízhatósága sérül, amennyiben egy olyan skálát választunk, ahol a megkérdezett számára nem teljesen triviális, hogy az adott üzleti folyamatot milyen értékűre kell értékelnie. Annak érdekében, hogy ezt a hibát ne kövessem el, folyamatszabályozással foglalkozó szakemberek véleményét kértem ki és szakirodalmi kutatást végeztem. A kutatás eredményeképp végül a választásom két lehetséges jelöltre: a CMMI (Capability Maturity Model Integration) és a COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) keretrendszerére esett. Igaz ugyan, hogy a megnevezett keretrendszereket az IT területén alkalmazzák, de figyelembe véve, hogy CMMI és a COBIT is egy folyamat-alapú megközelítésű keretrendszer (Kelemen & Balla, 2008) (Institute, 2007), ezért logikus választás. Felmerült még a PMMM (Project Management Maturity Modell) rendszer alkalmazási lehetősége is, de mivel a PMMM nem magát a folyamatokat, hanem a szervezet projektmenedzsment érettségi szintjét mutatja meg, ezért elvettem. A PMMM érettségről Deák ír bővebben (Deák, 2006). Végül a CMMI folyamat

képességi szintjeit vettem alapul. Ez azért is racionális döntés, mert ahogy a 3. fejezetben bemutattam, a kutatók jelentős része ezt a módszertant alkalmazta érettségi modelljük felállításakor.

A CMMI keretrendszere az alábbi folyamat képességi szinteket definiálja:

- **Nem létező folyamat:** ezen a szinten a folyamatot még vagy nem alkalmazzák, vagy csak részlegesen teszik azt.
- **Végrehajtott folyamat:** a szervezet megtette a szükséges kezdeti lépéseket annak érdekében, hogy a folyamatot szabályozza. A teljesítmény még nem stabil, a pénz, határidő, minőség, mint korlát sokszor sérül a munka során, de ennek ellenére lehetséges sikereket elérni. Ez egy kezdeti szint, ahol a szervezet még nem látja bizonyítottan a folyamat gazdaságosságát.
- **Menedzselt folyamat:** a folyamatot ezen a szinten megtervezték, végrehajtották, monitorozták annak érdekében, hogy elérjenek egy bizonyos célt. Itt már rendelkezünk mérőszámokkal, melyek mentén irányítjuk a folyamatunkat.
- **Definiált folyamat:** ezen a szinten a folyamatok jól szabályozottak, azok leírása megtörtént különböző szabványok és eszközök mentén. A harmadik és a negyedik szint között talán a legnagyobb különbség az, hogy míg a menedzselt szinten a szabályokat, szabványokat projektenként alakítják, addig a definiált szinten a vállalati szabványtárból választják ki. A mérési eredmények a vállalati tudástárba kerülnek.
- **Kvantitatív módon irányított folyamat:** a folyamatok hatékonyságával és a termékekkel kapcsolatosan minőségi mérőszámok vannak meghatározva a különböző érintettek elvárásai alapján. A teljesítményt és a minőséget a szervezet képes statisztikai értelemben definiálni. A hármas és a négyes szint közti legkritikusabb különbség az, hogy a folyamatok statisztikai és kvantitatív technikákkal szabályozva vannak.
- **Optimalizált folyamat:** a kvantitatív eredmények alapján a szervezet fókusza a folyamatok innováción van. Mivel rendelkezik megfelelő adatokkal, ezért képesek meghatározni a fejlesztendő területeket, ezáltal nagyobb értéket termel. A célok definiáltak és mérve vannak, majd azokat folyamatosan felülvizsgálják annak érdekében, hogy válaszolni tudjanak a folyamatosan változó üzleti kihívásokra. Míg az előző szinten a méréseket arra a célra használták, hogy egy-egy terület eredményét kontroll alatt tudják tartani, addig jelen esetben a teljes szervezetre kiterjedő adatokkal és mérésekkel rendelkeznek, így a javító intézkedések a teljes szervezetre hatással vannak. (Balla, 2006) (Team, 2010)

A CMMI modell öt érettségi szintet definiál:

- kezdeti szint
- menedzselt, ismételhető szint
- definiált szint
- kvantitatív módon menedzselt szint
- optimalizáló szint (Team, 2010) (Balla, 2006).

Kezdeti szinten a vállalati folyamatok kezdetlegesek és kaotikusak. Az ilyen típusú szervezetek képesek ugyan minőségi termékeket szállítani, de az alapvetően az egyéni teljesítményeknek a dicsérete, nem pedig az ismételhető folyamatoknak. Jellemző, hogy a

szállítás során nem tudják tartani a meghatározott kereteket. Rendszeresen túlvállalják magukat és nem képesek a sikereiket megismételni. A menedzselt szint jellemzője, hogy a munkatársak képesek megismételni a munkájukat, projektirányítási rendszert üzemeltetnek. Munkacsoportok alakulnak, melyek definiálják a szolgáltatási célokat, a munkaterveket és a későbbiek során pedig felügyelik azok betartását. Definiálják az üzleti folyamataikat és gondoskodnak arról, hogy a szervezet tagjai megkapják a szükséges oktatásokat. A harmadik szinten a folyamatok explicit módon vannak definiálva. A második szinttel ellentétben a folyamatok szabványosítása nem feladatonként történik, hanem a szervezeti szabványtárból, mely konzisztens a szervezet egészére. A munkacsoportok képesek a folyamataik fejlesztésére. A negyedik szinten a szervezetben a minőség és a folyamatok hatékonyság számszerűsítve van, melyekhez a mutatókat az ügyfél igényei alapján definiálják. A legnagyobb különbség a harmadik és a negyedik szint között a folyamatok teljesítő képességének megjósolhatóságában van. A negyedik szinten statisztikai folyamatvizelés történik a gyűjtött adatok alapján, melyek visszacsatolása folyamatos az irányítási rendszerbe. A legmagasabb szinten a szervezet teljesítő képességét folyamatosan fejlesztik a kvantitatív eredmények alapján. A mért mutatókat képesek az üzleti értékekhez kapcsolni. A különbség az ötös és a négyes szint között az, hogy míg a négyes szinten a munkacsoportok a folyamatok megértésére és azok irányítására összpontosítanak, addig az ötös szinten az irányított folyamatok optimalizálása a végső cél. (Balla, 2006) (Team, 2010)

## 7. Elemzési minta bemutatása

Az empirikus felmérések első lépése, hogy meghatározzuk azt a területet, ahol a kutatási tevékenységünket folytatni szeretnénk. Ha már meghatároztuk a kutatási területet, akkor meghatározzuk azt a populációt, amire a hipotéziseinket felállítjuk. Azt a populációt, amire következtetéseinket akarjuk vonatkoztatni, alapsokaságnak nevezzük (Falus & Ollé, 2008). Ha azt szeretnénk, hogy a megállapításaink az alapsokaságra általánosíthatók legyenek, ahhoz a mintavételezést megfelelő módszertan mentén kell lefolytatnunk.

### 7.1 Mintavételezési eljárások

A populáció meghatározása után arról kell döntést hoznunk, hogy milyen módszertan mentén tudjuk azt biztosítani, hogy a felmérésünk eredménye valóban az alapsokaság véleményét tükrözze, vagyis a felmérés reprezentatív legyen. Azokat a mintavételi eljárásokat, amelyek a felmérés eredményének a reprezentativitását biztosítják, azok a valószínűségi mintavételi eljárások. A másik csoportban, a nem-valószínűségi mintavételi eljárások vannak, de ezek nem tudják a reprezentativitást biztosítani.

A valószínűségi mintavételi eljárásokon belül az alábbi eljárásokat különböztetjük meg:

- Az egyszerű véletlenszerű mintavételi eljárás esetében tisztában vagyunk a teljes populációval és ebből véletlenszerű mintavételezéssel kiválasztjuk azt az elemszámot, amely alapján azt mondhatjuk, hogy a minta nagysága reprezentatív a teljes sokaságra. Az eljárásnak két fontos feltétele van. Az egyik, hogy ismernünk kell a teljes mintát és gondoskodnunk kell arról, hogy minden egyes elem azonos valószínűséggel legyen választható. (Mendehall, Beaver, & Beaver, 2013)
- A szisztematikus vagy mechanikus mintavételi eljárás választása esetén a korábbi véletlenszerűséget váltjuk ki szisztematizmussal, ami azt jelenti, hogy a teljes mintából mindig a valahányadik elemet választjuk.
- Ha tisztában vagyunk az alapsokaságban található rétegek arányával, akkor rétegzett mintavételt is alkalmazhatunk. Az eljárás során arra kell figyelni, hogy a mintavétel eredményében a különböző rétegek megfelelő arányban képviseljék magukat, és hogy a rétegekből véletlenszerűen válasszuk ki az elemeket.
- A csoportos mintavételezés során először az alapsokaságot csoportokra kell bontanunk. Ha megvannak a csoportjaink, akkor a csoportok közül véletlenszerűen választunk és a csoporton belül minden elemet megkérdezzük. A csoportalkotás után meg kell vizsgálnunk, hogy egy-egy csoportnak nincs-e esetleg valamilyen torzító hatása.
- A csoportos mintavételezésnél említett torzító hatást a többlépcsős mintavételi eljárással tudjuk csökkenteni. Ezt úgy tesszük meg, hogy a csoportokon belül további csoportokat képezünk, és azokon belül biztosítjuk az elemek azonos valószínűségű mintába kerülését (Falus & Ollé, 2008) (Babbie, 2008).

A valószínűségi alapokon történő mintavételi eljárásoknak fontos feltétele, hogy ismerjük a teljes populációt. Ez az esetek többségében nem vagy csak nagyon nehezen valósítható meg, ezért ilyenkor a nem-valószínűségi mintavételi eljárásokat alkalmazzuk. Fontos azonban megjegyezni, hogy a következőkben ismertetett eljárások nem biztosítják a reprezentativitást, tehát az általános következtetések levonásával kapcsolatban nagyon óvatosnak kell lennünk.



Ezeket a módszereket elsősorban előkutatásokra használják, hiszen viszonylag alacsony költséggel járnak és gyorsan megvalósíthatók (Neuman, 2014). A nem-valószínűségi mintavételi eljárásoknak négy fajtája létezik, melyek az alábbiak:

- A nem-valószínűségi mintavételi eljárásoknak egyik legkönnyebben alkalmazható formája az egyszerűen elérhető alanyokra építő, esetleges mintavétel. Ilyen esetekben a vizsgálatba azokat a személyeket vonjuk be, akik számunkra valamilyen okból kifolyólag viszonylag könnyen elérhetőek. Ezek lehetnek az ismerőseink, vagy kikerülhetnek a közvetlen életterünkől, környezetünkől. Ez a mintavételezési eljárás elsősorban elővizsgálatra alkalmas.
- A kvótán alapuló mintavételezés során meghatározzuk, hogy a kutatásunk szempontjából, milyen jellemzők a fontosak és ezeket egy mátrixba rendezzük. A mátrix megfelelő elkészítéséhez tudnunk kell, hogy a számunkra fontos jellemzők milyen arányt képeznek a teljes populációban. A mátrix celláiba az adott tulajdonságokkal rendelkező egyedek relatív gyakorisága fog kerülni, amelyeket később súlyszámokként fogunk használni. A felmérésünk során olyan elemeket kell megkeresnünk, amelyek rendelkeznek az adott cella összes tulajdonságával. A felmérés végén az adott elemeket a korábban meghatározott módszertan alapján súlyozzuk és így a teljes sokaságról vonunk le következtetéseket.
- Amikor például a kérdőívünket tesztelni szeretnénk a szakértői kiválasztás az egyik leghatékonyabb mintavételezési eljárás. Ilyenkor az elemeket az alapján választjuk ki, hogy milyen ismeretekkel rendelkezünk a teljes populációról és az hogyan tudja szolgálni a kutatási céljainkat.
- A hólabda módszert akkor alkalmazzuk, ha a teljes populáció meghatározása során komoly problémákba ütközünk. Ilyen probléma lehet, ha nem tudjuk elérni vagy körül határolni az elemeket. Ekkor azt tudjuk tenni, hogy bevonjuk a kutatásba azokat az elemeket, amelyek elérhetőek számunkra és megkérjük őket, hogy segítsenek további elemek bevonásával (Vanderstoep & Johnston, 2009) (Babbie, 2008) (Falus & Ollé, 2008).

## 7.2 Alkalmazott mintavételezési eljárás bemutatása

Ahogy azt korábban már kifejtettem kutatásom elsődleges célja a B, C, D iparágakban és a víziközművek területén tevékenykedő vállalatok karbantartási szokásaiknak, a karbantartáshoz közvetlenül vagy közvetetten kapcsolódó folyamatoknak a megismerése és az azokkal kapcsolatos következtetések levonása. Ahhoz, hogy a kutatásom eredménye reprezentatív legyen, két módszertan közül választhatok:

- minden egyes céget megkérdezek, aki az adott iparágban dolgozik, vagy
- valamilyen valószínűségi mintavételi eljárást alkalmazok.

A fenti két megoldás közül bármelyiket is választom, mindenképpen ismernem kell a teljes populációt. Ezt az információt két helyről lehetséges a „legkönnyebben” beszerezni. Az egyik ilyen információforrás a cégjegyzék, míg a másik a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa. Mivel a cégjegyzék adatbázisához exportálás céljából közvetlen módon nem tudtam hozzáférni, ezért a második lehetséges megoldást választottam, vagyis a KSH-tól szereztem be a megnevezett iparágakban tevékenykedő vállalatok, egyéb forrásokban nyilvánosan is elérhető adatait. A KSH azért volt logikus választás, mert a 2016. évi CLV. törvény alapján rendszeresen

végeznek kérdőíves felméréseket, így rendelkeznek azzal az adatbázissal, amire nekem is szükségem van.

A kutatásom központi eszköze az erre a célra elkészült kérdőív, melynek a kitöltésére egy online felületet és egy Word dokumentumot készítettem (15.2. fejezet). Az eszközökből, azt gondolom, hogy egyértelműen kiderül, hogy a mintavételezés során az online kommunikációt részesítem előnyben. Ebből kifolyólag a KSH-tól is csak azoknak a vállalatoknak az adataira van szükségem, akik rendelkeznek e-mail címmel. Ezzel a szűkítéssel igaz ugyan, hogy bizonyos vállalatokat kizárok a mintából, de felmerül bennem a kérdés, hogy vajon milyen karbantartási rendszerrel rendelkezhet az a társaság, akinek nincs bejelentett e-mail címe? Vagy egyáltalán rendelkezik-e karbantartási rendszerrel?

A fenti perem feltételek mentén kötöttem szerződést a Központi Statisztikai Hivatallal a B, C, D iparágakban gazdasági tevékenységet folytató vállalatok címlistájának beszerzésére, melynek eredményeképp 29989 gazdasági társaság elektronikus elérhetőségének a birtokába kerültem. A címlistát áttekintve a felmérésből töröltem azokat a vállalatokat, aki nem rendelkeztek professzionális e-mail címmel. Ezeket a vállalatokat a névkonvenciók alapján választottam ki. Tipikusan ilyen nem professzionális e-mail cím, ami például úgy képződik, hogy [NÉV+SZÁM@gmail.com](mailto:NÉV+SZÁM@gmail.com). Az adattisztítás után a B, C, D iparágakban az alábbi kutatási mintával dolgoztam (9. táblázat).

<b>Iparág</b>	<b>E-mail küldés</b>	<b>Teljes populáció</b>	<b>Küldési arány</b>
<i>Bányászat, kőfejtés (ágazati kód: B)</i>	288	385	75%
<i>Egyéb feldolgozóipar; ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása (ágazati kód: CM)</i>	3168	4902	65%
<i>Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása (ágazati kód: CA)</i>	3930	4765	82%
<i>Fafeldolgozás, papírtermék gyártása (ágazati kód: CC)</i>	1824	2096	87%
<i>Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása (ágazati kód: CH)</i>	4375	5408	81%
<i>Gép, gépi berendezés gyártása (ágazati kód: CK)</i>	1363	1677	81%
<i>Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása (ágazati kód: CG)</i>	2022	2501	81%
<i>Gyógyszergyártás (ágazati kód: CF)</i>	88	96	92%
<i>Járműgyártás (ágazati kód: CL)</i>	444	548	81%
<i>Kokszgyártás és kőolaj feldolgozás (ágazati kód: CD)</i>	8	8	100%
<i>Légkondicionálás (ágazati kód: D)</i>	165	183	90%
<i>Nyomdai tevékenység (ágazati kód: CC)</i>	1678	2091	80%
<i>Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása (ágazati kód: CI)</i>	804	988	81%
<i>Textília, ruházat, bőr, és bőrtermékek gyártása (ágazati kód: CB)</i>	1644	2043	80%
<i>Vegyvi anyag és termék gyártása (ágazati kód: CE)</i>	449	533	84%
<i>Villamos berendezés gyártása (ágazati kód: CJ)</i>	513	619	83%
<i>Villamos energia-, gáz-, gőzellátás (ágazati kód: D)</i>	965	1146	84%
<i>Végösszeg</i>	23728	29989	79%

9. táblázat: B, C, D iparágak mintában szereplő elemszáma (saját szerkesztés)

A kutatási minta részletes ismertetése a melléklet 15.4-es pontjában található. Az E ipari szektorban a nyilvános adatok alapján összesen 40 vállalatot szólítottam meg, melyek víziközmű társaságok. Azért őket választottam, mert a felmérés alapján ők azok, akik olyan mértékű eszközparkkal rendelkeznek, amivel karbantartás szempontjából érdemes foglalkozni. A cégek ipari kategóriába történő besorolását az elsődleges TEÁOR08 szám alapján végeztem el.

A kitöltési hajlandóság növelése érdekében a kérdőívek terjesztésében további segítséget kaptam a Magyar Ipari Karbantartók Szövetségétől és a Papír és Nyomdaipari Műszaki Egyesülettől.

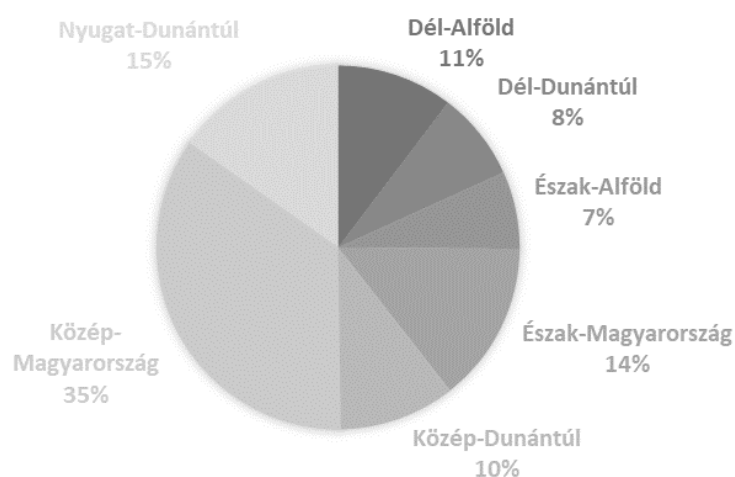
### 7.3 Válaszadók fontosabb statisztikai jellemzői

A kérdőívet összesen 203 cég töltötte ki, melynek az iparág szerinti megoszlását a 10. táblázatban mutattam be részletesen.

<i>Ipari szektor</i>	<b>Kitöltött kérdőívek száma</b>
<i>Bányászat, kőfejtés</i>	7
<i>Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása</i>	19
<i>Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása</i>	23
<i>Fafeldolgozás, papírttermékek gyártása</i>	7
<i>Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása</i>	20
<i>Gép, gépi berendezés gyártása</i>	15
<i>Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása</i>	17
<i>Gyógyszergyártás</i>	5
<i>Hulladékgyártás, szennyeződésmentesítés</i>	5
<i>Járműgyártás</i>	10
<i>Kokszgyártás és kőolaj feldolgozás</i>	1
<i>Légkondicionálás</i>	1
<i>Nyomdai tevékenység</i>	8
<i>Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása</i>	8
<i>Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása</i>	11
<i>Vegyianyag és termék gyártása</i>	11
<i>Villamos berendezés gyártása</i>	6
<i>Villamos energia-, gáz-, gőzellátás</i>	26
<i>Vízellátás, szennyvíz gyűjtése, kezelése</i>	3
<i>Végösszeg</i>	203

10. táblázat: Válaszadók ipari szektoronkénti megoszlása (saját szerkesztés)

A cégek bevétele alapján a válaszadók egyenletesen oszlanak meg a kis és a nagy vállalati kategóriák közt. A 100 millió forint alatti bevétellel rendelkezők közül összesen 50-en töltötték ki a kérdőívet, a 10 milliárd feletti bevétellel realizáló cégek a mintában 33-an vannak. A kitöltők területi megoszlását a 28. ábra szemlélteti:



28. ábra: Kitöltők régió szerinti megoszlása (saját ábra)

A felmérésben résztvevőkkel kapcsolatos további statisztikai jellemzők a melléklet 15.5-es fejezetében találhatóak.

Ahhoz, hogy a kitöltők száma alapján el tudjuk dönteni, hogy az eredményünk reprezentálja-e a mintát vagy sem, a felmérés három jellemzőjét kell megvizsgálnunk. Ezek a pontosság, a konfidencia szint és az elemek variabilitása.

A pontosság vagy precizitás azt mutatja meg, hogy az adott válaszokat mennyire pontosan tudjuk megbecsülni. Ezt az értéket jellemzően százalékosan adjuk meg. A konfidencia szint centrális határeloszláson alapul. Ez az érték azt mutatja meg, hogy amikor egy adott populációból mintát veszünk, akkor annak a mintának a középértéke nem tér-e el az eredeti populáció középértékétől. Tehát ha azt állítjuk, hogy 90%-os konfidencia szinten dolgozunk, akkor az azt jelenti, hogy 100 mintavételből legalább 90-nek megegyezik az átlagértéke. Az elemek variabilitása az elemek közti eltérést mutatja. Minél nagyobb a variabilitás, annál több elemre van szükségünk a reprezentativitás eléréséhez. A legnagyobb variabilitást a 0,5-ös jelenti, hiszen abban az esetben van a legnagyobb eltérés az elemek közt. (Israel, 1992) (Singh & Masuku, 2014)

A minimális elemszám meghatározásához Cochran formuláját lehet alkalmazni, mely az alábbi formában írható fel:

$$n_0 = \frac{t^2 \times s^2}{d^2}$$

amelyben

$n_0$  = a minimális elemszám

$t = 1,96$  a választott  $0,05$  -ös  $\alpha$  értékhez (120-as elemszám fölött)

$s$  = varianciabecslés

$d$  = elfogadható hiba küszöb (James, Joe, & Chadwick, 2001).

Mivel a kutatási minták rendkívüli mértékben heterogének, ezért a fenti képlet nem alkalmazható, szükséges egy korrekciós faktor bevezetése. A korrekciós faktor bevezetése és a variancia becslés megbontása után az alábbi képlettel dolgozhatunk:

$$n_0 = \left( t^2 \times \frac{p \times q}{d^2} \right) \times DEFF$$

amelyben

$p$  = egy attribútum előfordulási valószínűsége

$q = 1 - p$

$DEFF$  = korrekciós faktor

A korrekciós faktor meghatározására a dolgozat jelen terjedelmén belül nem vállalkozom, ezért megelégszem Glenn D. Israel által publikált táblázatban (11. táblázat) található értékek elfogadásával, mely szerint:

<i>Populáció</i>	<b>Elemszám (n) adott pontosság mentén (e)</b>			
	$\pm 3$	$\pm 5$	$\pm 7$	$\pm 10$
20.000	1.053	392	204	100
25.000	1.064	394	204	100

11. táblázat: Reprezentatív elemszám adott pontossági osztályok szerint (Israel, 1992)

Az elfogadható hiba mértékét a kutató dönti el figyelembe véve a kutatási célokat. Általánosságban az 5%-os szinten meghatározott hibamérték megfelelő, de egy előkutatás esetében ennél nagyobb hibával is dolgozhatunk (Cochran, 1977).

A jelen kutatásom esetében a hibahatárt 5%-on határoztam meg, ezért elmondható, hogy hiába tettem meg mindent a reprezentativitás érdekében, sajnos következtetésem nem reprezentatív mintán alapulnak. Amennyiben a hibahatárt 7%-ra emelem, úgy elérhető lett volna a reprezentatív minta (természetesen az adott hibahatáron), de mivel az elvárásom 5% volt és a reprezentativitás elérése ilyen áron nem volt cél és a következtetésemre sincs hatással, ezért nem változtattam az 5%-os szinten.

Az elemzési mintám bemutatására és a reprezentativitás vizsgálatára, azért fordítottam ekkora hangsúlyt, mert célom, hogy a hipotézisek igazolásakor elmondhassam, hogy megállapításaim a teljes magyar ipari környezetet jellemzik, nem csak egy szűkebb területen értelmezhető és a reprezentativitás nem a választott mintavételi eljárás vagy egyéb módszertani hiányosság végett kérdőjelezhető meg.

## 8. Karbantartás érettségi modell felállítása

A kutatás reprezentativitásához szükséges határt ugyan nem sikerült elérnem, viszont mivel rendelkezem kellő mennyiségű válasszal a különböző statisztikai elemzések elvégzéséhez és a reprezentatív elemszám elérésének érdekében is megtettem mindent, ezért elvégztem a korábbi fejezetekben ismertetett elemzéseket. Mivel a hipotéziseim a karbantartás érettségi modellre épülnek, ezért a H1 hipotézis vizsgálatával kezdtem.

A H1 hipotézis szerint: „Egy szervezet üzleti folyamatainak képessége által definiálható a szervezet által folytatott karbantartási tevékenység érettségi szintje.”. Ez azt jelenti, hogy a hipotézist akkor tekinthetem igazoltnak, ha sikerül megalkotnom a mintámat jellemző karbantartás érettségi modellt. Ahogy az 6.5 fejezetben is kifejtettem a hipotézis bizonyítására faktoranalízist hajtottam végre a kérdőívre kapott válaszokon.

Annak érdekében, hogy el tudjuk dönteni, hogy az adatsor alkalmas-e arra, hogy faktoranalízist hajtsunk végre rajta, néhány elemzést el kell végezni. A faktoranalízis végrehajtásának akkor van értelme, ha az összevonní kívánt adatok korrelálnak egymással, vagyis a változók redundáns információt tartalmaznak. Ennek a feltételnek az ellenőrzésére KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) tesztet kell végrehajtani, melyet akkor fogadhatunk el, ha annak értéke 0,5 fölött van. Ha a KMO értéke teljesíti a 0,5-ös határt, akkor el kell még végezni a Bartlett-féle szfericitási próbát, mely a változók függetlenségét vizsgálja. A cél a szfericitási hipotézis elvetése. (Ketskeméty, Izsó, & Könyves Tóth, 2011)

A jelen adatsoron az első lépésben végrehajtott KMO teszt eredménye a 12. táblázatban látható:

### *KMO és Bartlett's Teszt*

<i>Kaiser-Meyer-Olkin szerint a mintavételi alkalmasság mérése</i>		0,965
<i>Bartlett-féle gömbteszt</i>	Megköz. Khí-Négyzet	6726,327
<i>df</i>		528
<i>Szignifikancia</i>		0,000

12. táblázat: Faktorelemzés KMO és Bartlett teszt eredménye (saját szerkesztés)

A táblázatból láthatjuk, hogy a KMO értéke 0,965, ami a kiváló tartományt jelenti és a Bartlett teszt sem szignifikáns, ezért kimondhatom, hogy az adatsorunk alkalmas a faktoranalízis végrehajtására.

Ha a KMO értéke megfelelő és a Bartlett teszt sem hozott szignifikáns eredményt, akkor a változók kommunalitását kell megvizsgálni, mely azt mutatja, hogy az adott változó varianciájának az összes faktor hányad részét magyarázza. Amennyiben ez az érték nem éri el a 0,25-öt, úgy a változót el kell hagyni és meg kell ismételni az elemzést (Sajtos & Mitev, 2007). Ha esetleg ezzel a módszerrel nem jutunk eredményre, úgy érdemes másik oldalról is megpróbálkozni vagyis először azt a változót kell eltávolítani, amelyiknek nagy a magyarázó ereje, így esetleg nőhet a többiek ereje. A melléklet 15.6.3 pontja a változók kommunalitását mutatja be. A 15.6.3 pontban található táblázat harmadik oszlopában láthatjuk, hogy mindegyik változó értéke meghaladja a 0,25-ös küszöb értéket, így az alacsony kommunalitás végett nem kell elhagynom egy változót sem.

A következő feladat annak a meghatározása, hogy hány faktorba vonjam össze a változóinkat. Ezt úgy lehet meghatározni, hogy ábrázolom a faktorok magyarázó erejét és a könyökszabályt alkalmazom. Mivel az elemszámunk 200 felett van, ezért alkalmazhatom a könyökszabályt, mely szerint annyi faktort kell megtartani, amennyit az inflexiós pont meghatároz. Általános szabályként mondhatom azt is, hogy azokat a faktorokat őrizzük meg, melyeknek a magyarázó ereje egynél nagyobb, de ez esetlegesen a faktorok magas számát eredményezi, ami nehezíti a faktorok értelmezését (Yong & Pearce, 2013). Ez a jelen esetben 15 faktort eredményezne, amit valóban már csak nehezen tudnék értelmezni. Mivel fontosabb számomra, hogy a faktorokat könnyen tudjam értelmezni, mint az, ha veszítek a magyarázóerőből, ezért a magyarázhatóság végett végül úgy döntöttem, hogy a modellem felállítására két faktort alkalmazok. A két változóm a teljes varianciának a ~66,5% -át magyarázza, ami még statisztikai szempontból megfelelő (Az ezzel kapcsolatos adatok a melléklet 15.6.1 –es fejezetében található meg részletesen).

A döntés után, hogy a faktoranalízist két faktossal futtattam le, az elemzés megismétlése után felállítottam a modellt. Az elemzés során a faktorokat Varimax módszerrel rotálta és elhagytam azokat a változókat, amelyek nem voltak egyértelműen valamelyik faktorhoz sorolhatók. A nem illeszkedő változók elhagyása után a következő táblázatban (13. táblázat) szereplő faktorok képződtek:



	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját ..	,361	,689
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási ...	,348	,727
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyztet ...	,259	,698
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit ...	,331	,777
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén ...	,477	,609
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek ...	,401	,599
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási ...	,396	,694
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási.	,393	,672
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási ...	,386	,707
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási ...	,486	,646
A különböző feladatokra történő szerződéskötések auditált vállalkozókkal történnek.	,399	,717
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges ...	,620	,473
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen ...	,542	,645
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek ...	,488	,660
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramokat ...	,536	,652
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	,480	,616
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja ...	,584	,455
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek ...	,734	,392
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos ...	,733	,393
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve ...	,748	,457
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel ...	,762	,417
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	,677	,506
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek ...	,713	,445
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált ...	,695	,534
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paramétereit rendszeresen monitorozva vannak ...	,731	,381
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására ...	,774	,310

	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja ...	,702	,448
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járnak ...	,745	,353
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt ...	,682	,391
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné ...	,691	,487
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek ...	,736	,390
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy ...	,754	,387
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új ...	,702	,348

13. táblázat: Rotált faktor mátrix (saját szerkesztés)

A melléklet 15.6.1 pontjában található táblázat alapján azt látjuk, hogy a kapott két faktor a teljes varianciának a 66,4%-át magyarázza, ami egy elfogadható hányad. A természettudományok területén 95% lenne az elfogadható, de a társadalomkutatás területén, már a 60% is megfelelőnek mondható (Csallner, 2015). A 13. táblázatban szereplő faktor értékeket elemezve, majd értelmezve a két faktort, azt mondhatom, hogy folyamatok szempontból két értelmezhető faktort kaptam. Az egyik faktor azokat a folyamatokat tartalmazza, amelyek műszaki tevékenységekkel kapcsolatosak, míg a másik faktor olyan folyamatokat ölel fel, amelyek különböző menedzsment funkciókat támogatnak. Ez alól kivételt képez az első faktorban található négy folyamat, de mivel nem feltétlenül központi irányítási folyamatok, ezért nem változtattam a modellen. A faktorok elnevezését is e logika alapján végeztem el, vagyis:

- Műszaki faktor.
- Gazdasági faktor.

Hogy meggyőződjek a faktorelemzés eredményének helyességéről és stabilitásáról további módszerekkel is lefuttattam az elemzést és az eredmények elemzése alapján megállapítottam, hogy bár a kommunalitások eredménye eltér egymástól, de ez az eredményen nem változtat. Ezen változók mentén ugyanezt a két faktort kapjuk, így a 13. táblázatban ismertetett faktorokkal folytattam a munkán. A számítások részletes eredménye a 15.6.4 fejezetben található.

A véglegesen választott módszerből származó faktorok és az eredeti változók közt korreláció elemzést hajtottam végre, annak érdekében, hogy lássam, hogy az eredeti változók hogyan viszonyulnak a kapott faktorértékekkel. Ehhez Spearman-féle korrelációs együtthatót számoltam, mely eloszlás független, nem parametrikus statisztikai próba és a két változó közti kapcsolatra ad választ (Hauke & Kossowski, 2011). A Pearson-féle korrelációs együttható megmutatja a két változó közti kapcsolat erősségét (Bolboaca & Jantschi, 2006), vagyis a lineáris korreláció mértékét. A Spearman-féle korrelációs együttható (Spearman  $R_o$ ), az ordinális adatokon számolt megfelelője a Pearson  $R_o$ -nak (Pagano, 2009) (Gravetter &

WaLLnau, 2017). Az adott Ro-hoz tartozó értékek és azok jelentését az alábbi felsorolás tartalmazza:

- $r = \pm 1$ : függvényszerű lineáris kapcsolat
- $\pm 1 > r \geq \pm 0,7$ : erős kapcsolat
- $\pm 0,7 > r \geq \pm 0,2$ : közepes kapcsolat
- $\pm 0,2 > r > 0$ : gyenge kapcsolat
- $r = 0$ : nincs kapcsolat (Sajtos & Mitev, 2007) (Akoglu, 2018).

A korreláció elemzés részletes eredményeit terjedelmi korlátok miatt a melléklet 15.6.5-ös fejezetében mutattam be. A táblázatból láthatjuk, hogy a változók és a faktorok közt erős vagy közepes kapcsolat van, ami megfelelő alap a további vizsgálatok végrehajtására.

Ahogy a H1 hipotézis bizonyításának logikai modelljénél kifejtettem, hogy a faktorok segítségével négy klasztert állítok fel, amelyeket amennyiben sikerül értelmezni, úgy a H1 hipotézist bizonyítottnak tekintem.

A klaszterek felállítására az IBM SPSS programcsomagot használtam, azon belül pedig a K-Means funkciót. A módszer lényege abban rejlik, hogy az adott elemeket abba a klaszterbe sorolja az algoritmus, amelyik klaszterközepéhez képest a legkisebb az euklideszi távolsága (Ketskeméty, Izsó, & Könyves Tóth, 2011). Eleinte a klaszterközepek átmenetiek, az iterálások során változnak. A klasztereket akkor tekintjük véglegesnek, ha már az újabb iterálás során nem változik a helye. Fontos feltétele a középpont módszernek, hogy a klaszterek számát a vizsgálat elején meg kell határozni. Ezt meghatározhatjuk egy hierarchikus klaszterelemzéssel, de mi magunk manuálisan is megadhatjuk (Sajtos & Mitev, 2007). Jelen helyzetben a klaszterszámok manuális megadása célravezetőbb, ezért azt négyben határoztam meg és futtattam le az elemzést. Azért a négy klaszter mellett tettem le a voksomat, mert a faktorelemzés során két faktort azonosítottam és a két faktor abban az esetben osztja egyenlő részekre az általa leírt teret, ha merőlegesek egymásra, tehát a felosztott tér négy klaszterrel jellemezhető. A végrehajtott elemzés szerint a következő klaszterközepek alakultak ki (14. táblázat):

<i>Végző klaszter központok</i>				
Érettségi szint				
	Kalandorok	Kormányzók	Hódítók	Katonák
<i>Műszaki faktor</i>	-,436	-,890	1,004	1,353
<i>Gazdasági faktor</i>	-,790	,840	,861	-,949

14. táblázat: Klaszter középpontok (saját szerkesztés)

Az adott klaszterekbe tartozó elemszámok a 15. táblázat szerint alakultak:

<i>Klaszterekben található elemszám</i>		
<i>Érettségi szint</i>	Kalandorok	80
	Kormányzók	51
	Hódítók	49
	Katonák	23
<i>Összesen</i>		203

15. táblázat: Érettségi szintekhez tartozó elemszámok (saját szerkesztés)

A klaszterek értelmezése során megállapíthatom, hogy az 1-es számú klaszterbe olyan cégek kerültek, ahol a folyamatok érettsége alacsony szinten van műszaki és gazdasági szempontból is. Ők egyértelműen elmaradnak a szabályozottság tekintetében a többiektől, ők az üzleti folyamataikat ad-hoc módon működtetik, sikereik a szerencsén múlnak. A második faktorban azok a vállalatok kaptak helyet, amelyek nem helyeznek nagy hangsúlyt a műszaki folyamataikra, viszont a gazdasági folyamataik előtérben vannak. Ők elsősorban irányítani szeretnének, a hogyan meg elengedik. A harmadik faktorban azok cégek találhatóak, amelyek a műszaki és a gazdasági folyamataik terén a kiválóságra törekednek. A negyedik és egyben az utolsó faktorban, pedig azok a társaságok foglalnak helyet, melyeknél a műszaki folyamatok előtérben vannak, a gazdaságiak pedig nem. Ők inkább az operatív dolgokkal foglalkoznak, így inkább a kivitelezést tökéletesítik.

A négy klaszter elnevezéséhez a történelmi időkbe nyúlok vissza és úgy nevezem el őket, ahogy régen a nemzetek a hódításaik során viselkedtek. Ez alapján, az alábbi klasztereket különböztetem meg:

- **Kalandorok:** ők az első klaszter. Ahogyan régen a kalandorok egyik percről a másikra cselekedtek, portyáztak, raboltak és a rövidtávú érdekeiket tartották számon, úgy igaz ez az első klaszterre is. A folyamataik kezdetlegesek, nem képeznek igazán nagy átütőerőt, a sikereik a szerencsén múlnak és a szabályozatlanságuk végett az elkönyvelt sikereiket csak a szerencsének köszönhetik. Céljuk: gyors sikerek elérése.
- **Katonák:** ők képviselik a negyedik klaszterben lévőket. Figyelmük elsősorban a műszaki tevékenységen van, és ahogy a katonák ők is csak az elérendő célra, a legnagyobb megbízhatóságra törekednek és hogy azt milyen áron érik el, arra kevés hangsúlyt helyeznek. A fókusz az elérendő célra helyeződik. Céljuk: a magas megbízhatóság.
- **Kormányzók:** a második klaszter tagjait kormányzóknak neveztem el. Ők elsősorban a profittal foglalkoznak, azzal, hogy azt hogyan érik el, hogy milyen műszaki folyamatokat kell működtetni, az nem kerül kellő mértékben előtérbe. Ők azok, akik csak a profitot akarják realizálni, mint azok a gyarmatokra kihelyezett kormányzók, akik nem sokat törődnek azzal, hogy a leigázott nép hogyan fizeti meg a tizedet, a lényeg, hogy befizesse. Céljuk: a magas profit.
- **Hódítók:** a harmadik klaszter tagjai a hódítók. Ők azok, akik nem kizsákmányolni akarnak, hanem hosszú távon is fenntartható profitot akarnak elérni és ennek érdekében a műszaki és a gazdasági folyamatokat is kellően magas szinten működtetik. Mint azok a nemzetek, akik nem csak rövid távú előnyöket várnak egy új terület elfoglalásától, hanem a teljes integrációt. Ezek a cégek értékalapon gondolkodnak a karbantartásról és céljuk a profit hosszú távú fenntarthatósága.

Ahogyan a nemzetek evolúciójuk során fejlődnek, döntések elé kerülnek a cégekhez hasonlóan. Eleinte amikor viszonylag alacsony a méretük, kezdetleges ad-hoc folyamatokat működtetnek, melyekkel képesek ugyan sikereket elérni, de ez a gerilla állapot nem tartható fenn sokáig. Ha a cég fejlődésnek indul, akkor annak fényében, hogy a műszaki vagy a gazdasági folyamatainak fejlesztését helyezi előtérbe, így lehet kalandorból katona vagy kormányzó. A katonák és a kormányzók is féllábasok, hiszen hiányzik a műszaki vagy a gazdasági funkció megfelelő fejlettsége, így, ha eléri a fejlődésben azt a kritikus tömeget,

amikor már nem elég az egyik láb, akkor kifejleszti/szabályozza a másik területet is és eléri az érettség legmagasabb szintjét, hódítónak válik.

A megalkotott karbantartás érettségi modellt a 29. –es ábra tartalmazza. A munkahipotézisem úgy szól, hogy „Egy szervezet üzleti folyamatainak képessége által definiálható a szervezet által folytatott karbantartási tevékenység érettségi szintje” és ezt az érettségi szintet szimbolizálja az adott klaszterben való helye, így kimondható, hogy a H1 hipotézist sikerült igazolni.

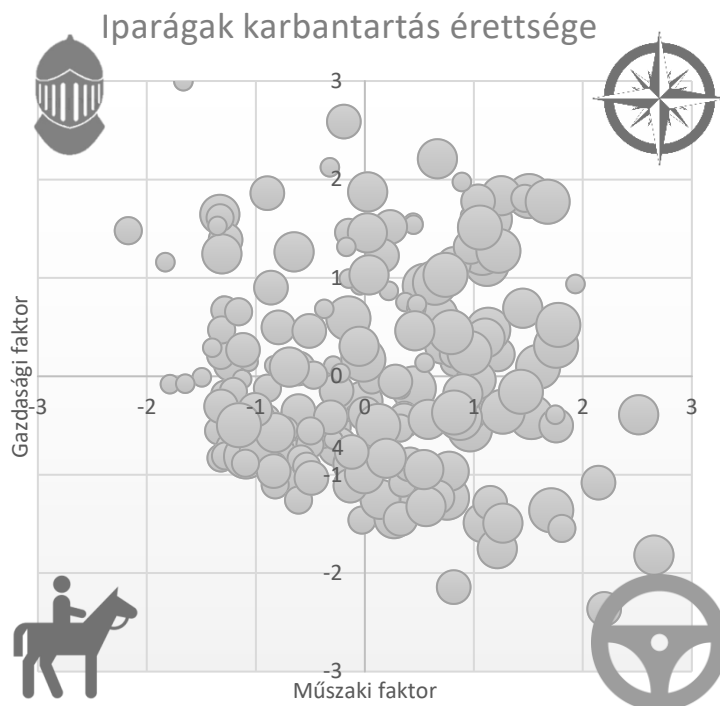


29. ábra: Karbantartás érettségi modell (saját ábra)

## 8.1 Iparágak karbantartás érettsége

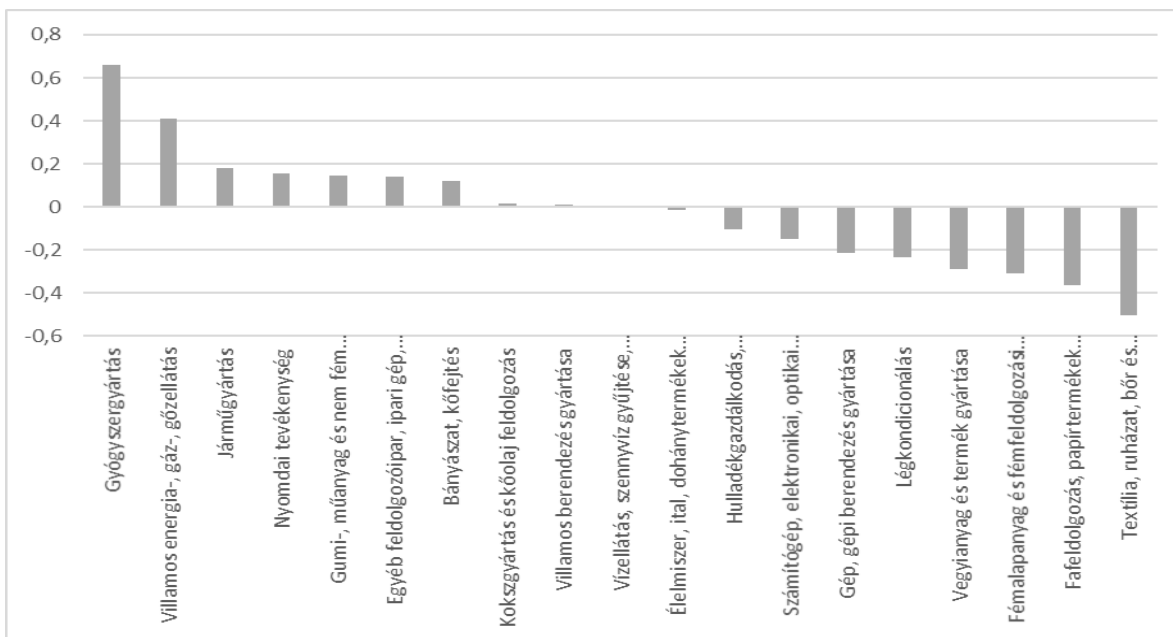
Most, hogy meghatároztam mit értek a karbantartás érettségén, így érdemes megnézni, hogy a különböző iparágak milyen klaszterekben helyezkednek el. Ezt általánosan a 30. ábra mutatja be. Az ábrán a buborékok mérete a cég bevételének nagyságát tükrözi (nagyobb buborék, magasabb bevétel). Az alábbi öt bevételi szintet különböztettem meg:

- 100 millió Ft alatt (1)
- 100-500 millió Ft között (2)
- 500-2.000 millió Ft között (3)
- 2.000-10.000 millió Ft között (4)
- több mint 10.000 millió Ft (5)



30. ábra: Iparágak karbantartás érettsége bevétel függvényében

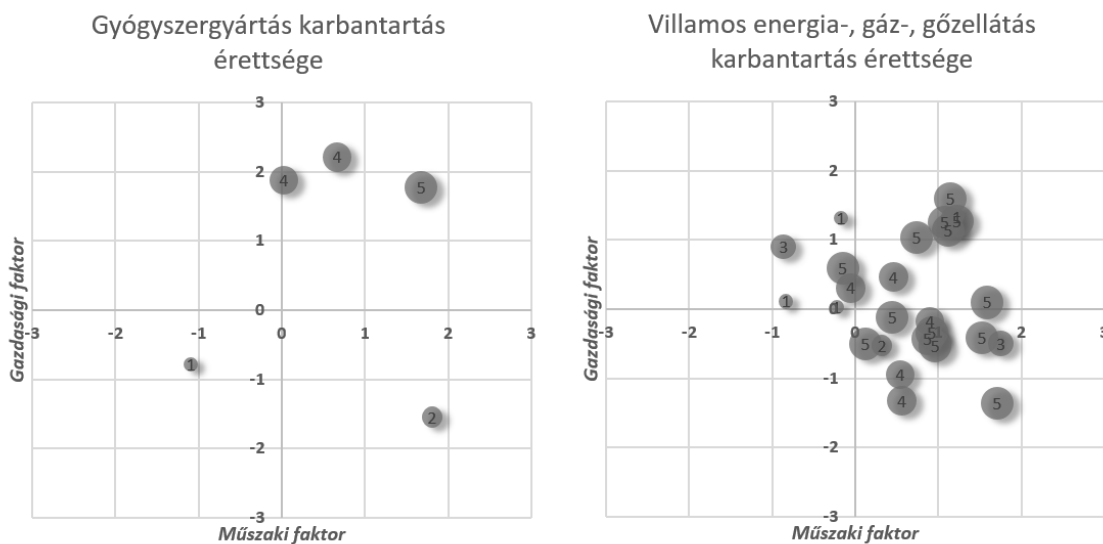
A 30. ábra alapján sajnos túl sokat nem tudunk elmondani, érdemes további vizsgálatokat végrehajtani és az alapján további szűréseket elvégezni. Hogy ezt be tudjam mutatni, bevezettem a karbantartás érettségi indexet, amely a jelen helyzetben az adott iparághoz tartozók műszaki és gazdasági faktorának a számtani átlaga. A karbantartás érettségi index egy célt szolgál, és pedig azt, hogy ki tudjam választani a két legmagasabb és a két legalacsonyabb átlagértékkel rendelkező iparágot, amelyet az előző módszertan alapján bemutatok. Az ezzel kapcsolatos számítást a melléklet 15.6.6 fejezete tartalmazza. A kapott értékek alapján az adott iparághoz tartozó érettségi index diagrammba rendezhető, melyet a 31. ábra ismertet.



31. ábra: Karbantartás érettségi index alakulása iparáganként (saját ábra)

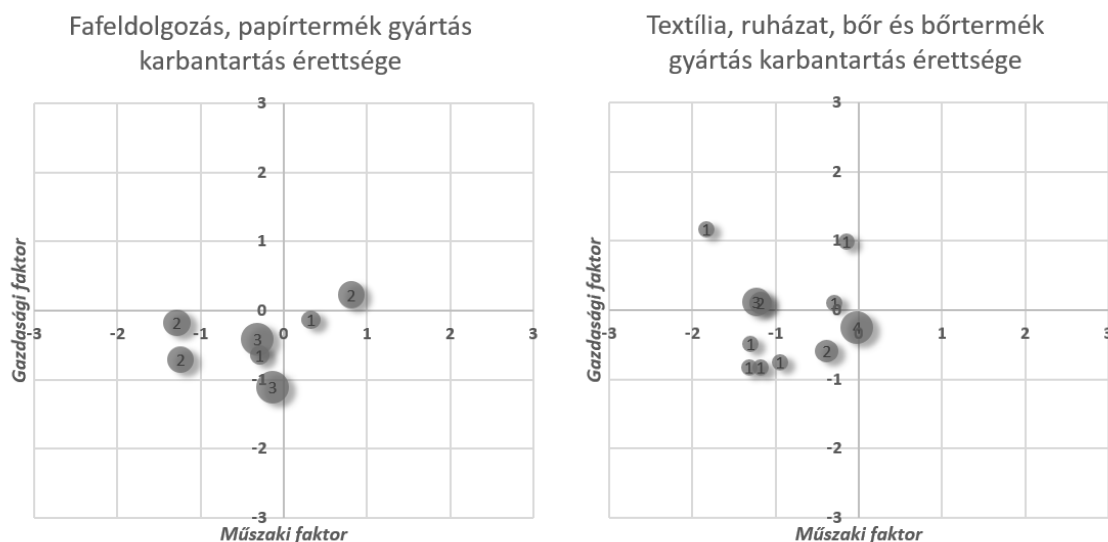
A 31. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a gyógyszergyártás, a villamosenergia-, gáz-, gőzellátás rendelkezik a legmagasabb érettségi indexszel, míg a fafeldolgozás, papírtermékek gyártása, illetve a textil, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása pedig a legalacsonyabb indexszel rendelkező területek.

A következő ábra (32. ábra) ennek a négy iparágnek a modellben való elhelyezését mutatja.



32. ábra: TOP2 legmagasabb érettségi indexszel rendelkező iparág helye az érettségi modellben

A 32. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy mind a két iparág esetében a gazdasági faktor az erősebb, szinte nem található negatív érték. A műszaki faktor gyógyszeriparban a nagy cégeknél erősebb, de a villamos energia-, gáz-, gőzellátás területén nem láthatunk különbséget. A 33. ábra a TOP2 legalacsonyabb érettségi indexszel rendelkező iparág érettségét szemlélteti.



33. ábra: TOP2 legalacsonyabb érettségi indexszel rendelkező iparág helye az érettségi modellben

A 33. ábra szerint mind a két esetben a cégek jellemzően Kalandor érettségi szinten vannak, függetlenül a cég bevételétől. Szintén érdekes, hogy míg a Fafeldolgozás, papírtermékek gyártása területén találhatóunk egy Hódítót, addig ez a másik iparágban nem fordul elő. Ott a Kalandorok mellett Katonák fordulnak még elő.

A többi iparághoz tartozó érettségek a melléklet fejezetében találhatóak meg.

## 8.2 Szakemberek által meghatározott fejlődési irányok

Az előző fejezetben felvázoltam egy lehetséges fejlődési irányt, de vajon mit gondolnak a kutatás kérdéseire választ adók? A jelen alfejezetben erre a kérdésre keresem a választ, azzal hogy megvizsgáltam a folyamatok jelenlegi szintje és az elérni kívánt folyamat szintek közti különbséget. Az elemzést az alábbi lépések mentén hajtottam végre:

- Meghatároztam az érettségi modellben résztvevő karbantartási folyamatok jelenlegi és elvárt szintjét, majd a köztük lévő különbséget, melyet fejlesztési igénynek hívok. Vagyis:
  - *Gazdasági folyamatok jelen értéke* =  $\sum \text{Gazdasági faktort magyarázó folyamatokhoz tartozó jelenlegi érték}$
  - *Műszaki folyamatok jelen értéke* =  $\sum \text{Műszaki faktort magyarázó folyamatokhoz tartozó jelenlegi érték}$
  - *Gazdasági folyamatok kívánt értéke* =  $\sum \text{Gazdasági faktort magyarázó folyamatokhoz tartozó elvárt érték}$
  - *Műszaki folyamatok kívánt értéke* =  $\sum \text{Műszaki faktort magyarázó folyamatokhoz tartozó elvárt érték}$
  - *Gazdasági fejlesztési igény* = *Gazdasági folyamatok kívánt értéke* – *Gazdasági folyamatok jelen értéke*
  - *Műszaki fejlesztési igény* = *Műszaki folyamatok kívánt értéke* – *Műszaki folyamatok jelen értéke*
- Meghatározom, majd megvizsgálom az érettség-faktorokhoz tartozó különbség értékét. Érettség faktoronként vizsgálom:
  - Gazdasági folyamatok jelen értéke és az elvárt érték közti különbséget.
  - Műszaki folyamatok jelen értéke és az elvárt érték közti különbséget.



- A gazdasági fejlesztési igény és a műszaki fejlesztési igény közti relációt.
- Megpróbálom a lehetséges következtetéseket levonni.

Az adott változókhoz tartozó számítások elvégzésére adja magát, hogy valamelyik parametrikus páros összehasonlítást hajtsunk végre, viszont mivel a változók nem követnek normális eloszlást, ezért a próbát nem végezhetem el. Az elemzéshez Wilcoxon nem parametrikus próbát hajtottam végre, melynek az eredményeit a továbbiakban ismertetem. A következtetések alátámasztását szolgáló részletes számítások a mellékletben található 15.11 fejeztben találhatóak meg.

*Leíró statisztikák a Kalandorok esetében*

	Átlag	Szórás
<i>Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	12,113	8,530
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke</i>	23,525	16,060
<i>Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	15,150	10,364
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke</i>	25,838	18,827
<i>Műszaki fejlesztés igény</i>	10,688	15,551
<i>Gazdasági fejlesztési igény</i>	11,413	13,884

16. táblázat: Kalandorok fejlődési igénye (saját szerkesztés)

A fejlődési irány meghatározására a korábban bemutatott logikára építve Wilcoxon próbát végeztem a Kalandorok fejlődési igényére. Megvizsgáltam, hogy a fejlődési igény az szignifikánsan több-e az aktuális állapothoz képest és ellenőriztem, hogy a fejlődést a gazdasági vagy inkább a műszaki területen látják. A táblázat alapján megállapítható, hogy:

- A kalandorok esetében azt láthatjuk, hogy többségben vannak azok a vélemények, amelyek szerint fejlődniük kell. Fejlődési lehetőséget egyaránt látnak a műszaki és a gazdasági folyamataik kompetencia szintjének növelésében és szignifikáns fejlődést szeretnének elérni.
- Mivel a gazdasági és a műszaki fejlődési igények közt nincs szignifikáns különbség, így a fejlődési lehetőséget a két területen azonos mértékben látják (16-os táblázat).

A Kormányzók esetében bizonyos szempontból hasonló a helyzet. Ők is felismerték, hogy mindkét területen fejlődniük kell, viszont már tisztában vannak vele, hogy mivel a műszaki területen nagyobb az elmaradásuk, ezért ők a műszaki folyamatokra nagyobb hangsúlyt fektetnének. A folyamatok közti különbségek szignifikánsak (17-es táblázat).

**Leíró statisztikák a Kormányzók esetében**

	Átlag	Szórás
<i>Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	33,941	11,479
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke</i>	45,471	14,320
<i>Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	25,980	12,615
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke</i>	42,157	22,035
<i>Műszaki fejlesztés igény</i>	11,529	12,650
<i>Gazdasági fejlesztési igény</i>	16,177	18,455

17. táblázat: Kormányzók fejlődési igénye (saját szerkesztés)

A Katonák esetében a Gazdasági fejlődési igény magasabb, mint a Műszaki fejlesztési igény, ami rendjén is van, hiszen ott van nagyobb elmaradásuk. Emellett elmondható, hogy a gazdasági folyamatok terén is szignifikáns fejlődési potenciált látnak. Érdekesség, hogy a műszaki folyamataik területén csökkenteni szeretnének, úgy gondolják, hogy jelenleg túlszabályozottak (18-as táblázat).

**Leíró statisztikák a Katonák esetében**

	Átlag	Szórás
<i>Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	27,609	11,927
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke</i>	38,391	14,798
<i>Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	57,174	17,458
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke</i>	50,261	16,313
<i>Műszaki fejlesztés igény</i>	-6,913	11,544
<i>Gazdasági fejlesztési igény</i>	10,783	14,488

18. táblázat: Katonák fejlődési igénye (saját szerkesztés)

Ami a Hódítókat illeti, ők a Kormányzókhoz hasonlóan látják a fejlődési irányokat. Úgy gondolják, hogy műszaki folyamataikat a jelenlegiekhez képest, még ha kis mértékben is, de szignifikánsan kellene fejleszteni, a műszaki és a gazdasági folyamataikhoz hasonlóan (19-es táblázat).

**Leíró statisztikák a Katonák esetében**

	Átlag	Szórás
<i>Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	53,633	10,484
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke</i>	61,939	9,698
<i>Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	64,776	13,298
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke</i>	74,674	12,229
<i>Műszaki fejlesztés igény</i>	9,898	10,129
<i>Gazdasági fejlesztési igény</i>	8,306	7,679

19. táblázat: Hódítók fejlődési igénye (saját szerkesztés)

Összességében elmondható, hogy a Kalandorokat kivéve, mindegyik klaszter tagjai általánosságban a saját gyengeségeit szeretné fejleszteni. A Kalandorok, mivel általános a lemaradásuk, a jövőt az azonos mértékű fejlődésben látják.

## 9. Karbantartás érettségi modell iparágfüggetlenségének ellenőrzése

A második hipotézis bizonyításával az a célom, hogy igazoljam, hogy a felállított karbantartás érettségi modellem iparág független. A hipotézisem szerint „Empirikus felmérés alapján bizonyítható, hogy megalkotható egy olyan karbantartás érettségi modell, amely nem iparág függő”, ez pedig azt jelenti, hogy varianciaelemzést hajtottam végre a két faktor és az iparágak között. Az elemzésből kihagytam azokat az iparágakat, ahol az elemszám nem érte el a tíz darabot. Ezek az alábbi iparágak voltak:

- Bányászat, kőfejtés
- Fafeldolgozás, papírtermékek gyártása
- Gyógyszergyártás
- Hulladékgazdálkodás, szennyeződésmentesítés
- Nyomdai tevékenység
- Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása
- Villamos berendezés gyártása
- Kokszyártás és kőolaj feldolgozás
- Légkondicionálás
- Vízellátás, szennyvíz gyűjtése, kezelése.

A varianciaelemzés végrehajtásának két matematikai feltétele van. Az első feltétel, hogy a függő változók normál eloszlásúak legyenek és a második, hogy a szóráshomogenitás feltételének teljesülnie kell (Sajtos & Mitev, 2007). A normalitás ellenőrzését az SPSS-el könnyen el tudjuk végezni, amennyiben végrehajtjuk a Kolmogorov-Smirnov próbát. A próba részletes eredményét a melléklet 15.6.7-es fejezete tartalmazza. A 15.6.7-es fejezetben található elemzés vizsgálata során azt láthatjuk, hogy a fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása ágazat nem teljesíti a normalitás feltételét, ezért a további vizsgálatból ezt az iparágat is kizártam. A további elemzések során az alábbi iparágakkal dolgoztam:

- Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása
- Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása
- Gép, gépi berendezés gyártása
- Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása
- Járműgyártás
- Textilia, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása
- Vegyianyag és termék gyártása
- Villamos energia-, gáz-, gőzellátás

A varianciahomogenitást Levene-tesztel tudjuk ellenőrizni, melyet a varianciaelemzés során a program kiszámol nekünk. Az 20. táblázatban a Levene-teszt eredménye látható:

### *Varianciahomogenitási teszt*

	Levene statisztika	df1	df2	Szig.
<i>Műszaki faktor</i>	2,016	7	124	0,058
<i>Gazdasági faktor</i>	1,237	7	124	0,288

20. táblázat: Levene-teszt (saját szerkesztés)

Mivel a Levene-teszt eredménye nem szignifikáns, ezért a null-hipotézist eldobhatjuk, mely szerint a szórások nem azonosak, vagyis a varianciahomogenitás teljesül. Ha nem teljesült volna sem lett volna nagy probléma, mivel az F-próba egy igen robusztus próba, ezért a heteroszkedaszticitás nem teljesülése nem feltétlenül növeli az első-, és másodfajú hibák elkövetésének a valószínűségét, így nem nő jelentősen a hibás döntés valószínűsége (Sajtos & Mitev, 2007). Ahogy az 6.5 fejeztben is írtam, ez csak feltételes követelmény volt, ami ráadásul teljesült, ezért a próbát végrehajtottam, és levontam a következtetéseimet.

### Varianciaelemzés

		Négyzetösszeg	df	Négyzetes középérték	F	Szig.
<i>Műszaki faktor</i>	Csoportok közt	5,735	7	0,819	0,858	0,541
	Csoportokban	118,337	124	0,954		
	Összesen	124,072	131			
<i>Gazdasági faktor</i>	Csoportok közt	17,701	7	2,529	2,949	0,007
	Csoportokban	106,344	124	0,858		
	Összesen	124,046	131			

21. táblázat: Varianciaelemzés (saját szerkesztés)

A varianciaelemzés eredményét elemezve azt látjuk, hogy a Műszaki faktor eredménye nem szignifikáns, tehát az iparág nincs rá hatással, míg a Gazdasági faktor esetében szignifikáns eredményt kaptam, tehát az iparág hatással van a Gazdasági faktorra. Mivel sajnos a teljes elemzési mintám a szűrő feltételek alkalmazása után 131 eleműre szűkült, ami összesen nyolc ágazatra oszlik, ezért azt gondolom, hogy érdemes megvizsgálni, hogy egyéb demográfiai jellemzők – amelyek esetleg túlsúlyba kerülhettek egyes ágazatban – hogyan hatnak az eredeti varianciaelemzésünkre, vagyis van-e interakció?

Az interakció feltárására többszemponos varianciaelemzést kell végrehajtani. Az interakció során azt vizsgálom, hogy milyen hatással van a szervezeti hierarchia szám, a dolgozói létszám és az árbevétel az iparággal a Gazdasági faktorra. Amennyiben nem számolhatok interakcióval, úgy sajnos a hipotézisemet nem tudom igazolni, a felállított modellem iparágfüggő. A következő táblázatban (22. táblázat) az elemzés eredményeit láthatjuk:

### Függő változó: Gazdasági faktor

Forrás	I-es típus négyzetösszeg	df	Négyzetes középért.	F	Szig.	Parciális Eta négyzet
<i>Modell</i>	85,468 <sup>a</sup>	77	1,110	1,574	0,039	0,688
<i>Iparág * Bevétel</i>	54,010	37	1,460	2,070	0,007	0,582
<i>Iparág * Dolgozói létszám</i>	10,443	18	0,580	0,823	0,666	0,212
<i>Iparág * Hierarchia szintek</i>	21,015	22	0,955	1,355	0,180	0,351
<i>Hiba</i>	38,777	55	0,705			
<i>Összes</i>	124,245	132				

a.  $R$  Négyzet = 0,688 (Korrigált  $R$  négyzet = 0,251)

22. táblázat: Kétfaktoros szórásanalízis (saját szerkesztés)

Az előbbi táblázatból azt láthatjuk, hogy a modellünk esetében számolhatunk interakcióval éspedig a bevétel tekintetében (0,007). A táblázat alján található  $R^2$  mutató arra ad választ, hogy a független változók mekkora hányadot magyaráznak a függő változó teljes varianciájából. Ez

az érték a jelen modellben 0,688, ami azt jelenti, hogy a variancia 68,8% -át magyarázzák, melyből az Eta érték alapján az Iparág \* Bevétel páros 58,2%-ott magyaráz meg. Abban az esetben, ha a bevétel magas mérésű szintű változó lenne, úgy kovariancia vizsgálat segítségével könnyedén kiszűrhetném a hatását, de sajnos erre az eshetőségre a kutatás tervezési fázisában nem gondoltam, így a kovariancia vizsgálatot nem hajthatom végre.

A másik lehetőségem, hogy a bevételi kategóriákon belül végzem el a varianciaelemzést és így próbálom meg kizárni a bevétel magyarázó hatását. Ez azért lehet eredményes, mert homogén bevételi osztályokon belül már nem beszélhetünk bevételi hatásról, hiszen az így már állandó. Az adott bevételi kategóriák elemzésének részletes eredményét a melléklet 15.8 fejezete tartalmazza. Az eredmény értelmezése során arra jutottam, hogy nem hozott szignifikáns eredményt a varianciaelemzés, vagyis kimondhatom, hogy az árbevétel, mint befolyásoló tényező kizárása után a Gazdasági faktor is iparág független, tehát a H2 hipotézist elfogadhatom.

## 10. A karbantartás-érettség és a karbantartás hatékonyság kapcsolata

Ahogy az 6.5 fejeztben kifejtettem a H3 hipotézis bizonyítása két lépésben történt. Először empirikus felmérés keretében megvizsgáltam, hogy a karbantartásban dolgozó vezetők mit gondolnak a karbantartás hatékonyságáról, majd a felmérés eredménye és a karbantartás érettségi modellem közt statisztikai módszerekkel bizonyítható összefüggőséget kerestem.

### 10.1 Karbantartási tevékenység hatékonyságát leíró KPI-k meghatározása

Minden egyes szervezet számára mást és mást jelent a hatékonyság. Van, ahol fontos a gyors beavatkozás a hibák elhárítására, de van, ahol a tervezés minősége kap nagyobb figyelmet. Mivel a karbantartás hatékonysága egy többtényezős, szervezetenként változó szubjektív dolog, ezért a meghatározására a jelen terjedelemben nem vállalkozom. A karbantartás érettsége nem csak a folyamataink képességeitől függ, hanem attól is, hogy bizonyos területeken a szervezet hogyan teljesít. Ezt a teljesítményt 4-6 hatékonysági mutatóval szeretném mérni, melyeknek kiválasztására létrehoztam egy tizenegy mutatóból álló halmazt, majd statisztikai módszerekkel kiválasztottam a legfontosabbakat. A felméréshez az alábbi tizenegy mutatót azonosítottam (23. táblázat):

	<b>Mutató megnevezése</b>	<b>Mutató számolási módja</b>	<b>Mértékegység</b>
<i>M1</i>	A karbantartás költségintenzitása	A karbantartási költség a teljes üzemeltetési költséghez viszonyítva	%
<i>M2</i>	Karbantartás bevételaránya	A karbantartási költség a teljes bevételhez viszonyítva	%
<i>M3</i>	A karbantartási költségek tervezett aránya	Tervezett karbantartási költségek az összes karbantartási költséghez viszonyítva	%
<i>M4</i>	A karbantartási költségek nem tervezett aránya	Nem tervezett karbantartási költségek az összes karbantartási költséghez viszonyítva	%
<i>M5</i>	Külső karbantartás aránya (idő, pénz)	Szolgáltatótól vásárolt karbantartási tevékenység a teljes karbantartásra vetítve az adott naturáliákban	%
<i>M6</i>	Üzem kihasználtság	Mekkora a ténylegesen termeléssel eltöltött idő a maximális értékhez képest	%
<i>M7</i>	Nem tervezett termelésekiesés aránya	Nem tervezett termelésekiesés végett kiesett idő az elméleti maximális üzemidőhöz képest	%
<i>M8</i>	Javítás (idő, pénz) aránya	A karbantartási tevékenység során elkövetett hibáknak az aránya adott naturáliákban a teljes bekerüléshöz képest	%
<i>M9</i>	Karbantartók kihasználtsága	Tényleges karbantartási feladatokkal eltöltött idő a teljes munkaidőhöz viszonyítva (Kister & Hawkins, 2006)	%
<i>M10</i>	Proaktív karbantartásra fordított arány	A proaktív karbantartás és a teljes karbantartási ráfordítás aránya adott naturáliákban	%
<i>M11</i>	Tervezési minőség	Terv szerint elvégzett karbantartási munkák aránya az összes tervezett karbantartási tevékenységhez képest (Kister & Hawkins, 2006)	%

23. táblázat: Karbantartás hatékonysági mutatók (saját szerkesztés)

Annak érdekében, hogy a mutatókat össze lehessen hasonlítani és a vizsgálat végére felálljon egy minden megkérdezett szempontjából konzisztens rangsor, a ROSS-féle optimális párelrendezést alkalmaztam. Így elértem, hogy a döntéseket nem befolyásolta szabályszerű ismétlődés és a párok egymáshoz viszonyított távolsága a legnagyobb volt (Kindler & Papp, 1977).

Az elkészült kérdőívet tizenhat karbantartási vezető részére küldtem meg, akiket nyilvános címlista és ismeretség alapján választottam ki. A visszakapott kérdőívek száma tizenkettő volt, ami 75%-os kitöltési hajlandóságot mutat.

A visszakapott kérdőívek feldolgozására a KIPA módszert alkalmaztam. A módszernek vannak ugyan hátrányai, de azt gondolom, hogy jelen esetben ezek nem befolyásolják az eredmény megbízhatóságát. Ilyen hátrány például, hogy egyértelműen dönteni kell és a végén egy 100%-ban konzisztens eredménynek kell kijönnie. Ez azért nehéz, mert két mutatót nem mindig lehet párba állítani, lehetséges, hogy a két mutató egyformán fontos.

A kérdőívek feldolgozása során az első lépésben a válaszadók konzisztenciájának a meghatározását végeztem el és azt, hogy 5 illetve 0,1%-os szignifikancia szinten szignifikáns-e, vagy sem a kapott eredmény. Ennek a vizsgálatnak az eredménye a következő táblázatban található:

	Elért konzisztencia	5% szignifikancia szinten	0,1% szignifikancia szinten
Válaszadó 1 (V1)	93%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 2 (V2)	79%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 3 (V3)	93%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 4 (V4)	78%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 5 (V5)	96%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 6 (V6)	18%	nem szignifikáns	nem szignifikáns
Válaszadó 7 (V7)	85%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 8 (V8)	89%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 9 (V9)	89%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 10 (V10)	40%	nem szignifikáns	nem szignifikáns
Válaszadó 11 (V11)	80%	szignifikáns	szignifikáns
Válaszadó 12 (V12)	73%	szignifikáns	szignifikáns

24. táblázat: Hatékonysági mutatókkal kapcsolatos rangsorok konzisztenciája és szignifikanciája (saját szerkesztés)

A válaszadók konzisztencia mutatója arra ad választ, hogy a válaszadásuk során mennyire voltak következetesek (Kindler & Papp, 1977).  $H_0$  hipotézis szerint a párok rangsorolása véletlenszerűen történik, ami a jelen esetben a meghatározott szignifikancia szintek mellett, két esetet leszámítva, szignifikáns eredményt adott, ami azt jelenti, hogy a  $H_0$  hipotézist el kell vetni, mert a kapott eredmény nem a véletlen műve. Azt a két eredményt, ahol az eredmény véletlenszerűségre utalt, a további vizsgálatokból ki kellett zárnom. Az egyéni rangsorok az alábbiak szerint alakultak:

	V1	V2	V3	V4	V5	V7	V8	V9	V11	V12
<i>A karbantartás költségintenzitása</i>	1	7	1	4	5	7	3	7	9	7
<i>Karbantartás bevételaránya</i>	0	8	5	4	0	3	0	8	5	2
<i>A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	5	4	4	7	3	6	6	5	7	4
<i>A karbantartási költségek nem tervezett aránya</i>	3	6	3	3	6	2	8	3	2	5
<i>Külső karbantartás aránya (idő, pénz)</i>	5	1	0	0	2	3	2	0	5	3
<i>Üzem kihasználtság</i>	6	9	10	9	9	4	5	10	6	9
<i>Nem tervezett termelőkiesés aránya</i>	8	9	9	10	8	10	9	8	10	9
<i>Javítás (idő, pénz) aránya</i>	8	5	4	5	4	4	3	4	3	6
<i>Karbantartók kihasználtsága</i>	2	1	7	2	1	0	3	1	0	2
<i>Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	10	2	8	6	9	7	6	6	5	1
<i>Tervezési minőség</i>	7	2	4	5	8	9	10	3	3	7

25. táblázat: Egyénekenkénti preferencia sorrend (saját szerkesztés)

A 25. táblázatból kiderül, hogy igaz ugyan, hogy az eredmények nem véletlenszerűen vannak rendezve, de mivel a válaszok nem 100%-ban konzisztensek, ezért nem lehet egyértelműen a sorrendet meghatározni. Annak érdekében, hogy előálljon egy olyan sorrend, ami 100%-ban konzisztens. A 100%-os konzisztencia szint elérésére két dolgot tettem:

- ahol három elem közt nem volt egyértelmű a sorrend, ott visszakerdeztem, illetve
- a páros összehasonlítás eredménye alapján döntöttem el, hogy melyik mutató kapja a magasabb rangot.

Az újabb iteráció eredményeképpen az alábbi (26. táblázat) egyéni rangsorok alakultak ki:



	V1	V2	V3	V4	V5	V7	V8	V9	V11	V12
<i>A karbantartás költségintenzitása</i>	1	7	1	4	5	7	2	7	9	8
<i>Karbantartás bevételaránya</i>	0	8	6	3	0	2	0	9	6	1
<i>A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	4	4	5	8	3	6	6	5	8	4
<i>A karbantartási költségek nem tervezett aránya</i>	3	6	2	2	6	1	8	3	1	5
<i>Külső karbantartás aránya (idő, pénz)</i>	5	0	0	0	1	3	1	0	4	3
<i>Üzem kihasználtság</i>	6	9	10	9	10	5	5	10	7	10
<i>Nem tervezett termelőkiesés aránya</i>	9	10	9	10	7	10	9	8	10	9
<i>Javítás (idő, pénz) aránya</i>	8	5	3	6	4	4	4	4	3	6
<i>Karbantartók kihasználtsága</i>	2	1	7	1	1	0	3	1	0	2
<i>Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	10	2	8	7	9	8	7	6	5	0
<i>Tervezési minőség</i>	7	3	4	5	8	9	10	2	2	7

26. táblázat: 100%-ban konzisztens egyéni preferencia sorrend (saját szerkesztés)

Annak érdekében, hogy ki tudjam választani a 4-6 legfontosabb mutatót, még három vizsgálatot kell végrehajtanom:

- meg kell határozni az összesített rangsort,
- meg kell határozni a Kendall-féle rankonkordancia együtthatót (ez a mutató azt határozza meg, hogy a válaszadók között mekkora mértékű az egyetértés (Kindler & Papp, 1977)),
- el kell végezni a Kendall-féle rankonkordancia együttható szignifikancia vizsgálatát, annak érdekében, hogy kimondhassuk, hogy az egyetértés nem a véletlen műve és a 0 hipotézist el tudjuk vetni.

A 27. táblázat a Kendall-féle rangkonkordancia vizsgálat eredményét mutatja be, amely alapján kijelenthető a megkérdezett személyek között 48,2%-os az egyetértés és az eredmény is szignifikáns.

<i>N</i>	<b>10</b>
<i>Kendall's <math>W_a</math></i>	0,482
<i>Khi-négyzet</i>	48,172
<i>df</i>	10
<i>Szignifikancia</i>	0
<i>Kendall-féle rangkonkordancia koeficiens</i>	

27. táblázat: Kendall-féle rangkonkordancia vizsgálat eredménye (saját szerkesztés)

A 28. táblázat pedig a végső rangsort mutatja, melynek eredményeképp arra a következtetésre jutottam, hogy az első öt legmagasabb pontszámot kapó mutatóval fogom az elkészülő érettségi modellben a karbantartás hatékonyságát definiálni.

Mutató megnevezése	Átlagos rang
<i>Nem tervezett termeléskiesés aránya</i>	10,1
<i>Üzem kihasználtság</i>	9,1
<i>Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	7,2
<i>Tervezési minőség</i>	6,7
<i>A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	6,3
<b>A karbantartás költségintenzitása</b>	6,1
<b>Javítás (idő, pénz) aránya</b>	5,7
<b>A karbantartási költségek nem tervezett aránya</b>	4,7
<b>Karbantartás bevételaránya</b>	4,7
<b>Karbantartók kihasználtsága</b>	2,85
<b>Külső karbantartás aránya (idő, pénz)</b>	2,75

28. táblázat: Végző rangsor (saját szerkesztés)

A végző rangsort elemezve azt gondolom, hogy egy racionális döntés született, hiszen, ha megfigyeljük a mutatók magyarázó erejét, akkor azt látjuk, hogy azok a mutatók kerültek előre, amelyekre a karbantartóknak közvetlen hatása van, hiszen:

- az első mutató arra ad választ, hogy mennyire hibamentes a karbantartási tevékenység és azt mennyire tervezzük jól.
- a második mutató elsősorban a kritikus utak hosszára (bottleneck) mutat rá, ami szervezéssel csökkenthető.
- a proaktív karbantartásra fordított arány azt emeli ki, hogy milyen erőfeszítést teszünk annak érdekében, hogy egy gépet ne kelljen megállítani.
- a tervezési minőség arra világít rá, hogy milyen mértékben látjuk az összes feladatot és azok méretét mennyire becsüljük meg helyesen.
- a költségek tervezett aránya szintén a tervezési tevékenység minőségét jelzi.
- a többi mutató pedig valamilyen szervezeti adottságból származik (pl. vannak-e saját karbantartóink, mennyire jó a kereskedelmünk, kötött-e a piac, stb.), kivéve a költségek nem tervezett aránya, de annak a komplementere szerepel a TOP5 mutatóban.
- Moubay a karbantartás teljesítményét mérő mutatókat két csoportra osztja. Vannak olyan mutatók, amelyek a hatékonyságot és vannak olyanok, amelyek a hatásosságát mérik (Moubay, 1997). A kapott mutatók egyaránt képet adnak a karbantartási tevékenység hatékonyságáról és hatásosságáról.

A vizsgálat eredménye alapján a további elemzésekbe az első öt mutatót vonom csak be, amelyek:

- Nem tervezett termeléskiesés aránya
- Üzem kihasználtság
- Proaktív karbantartásra fordított arány
- Tervezési minőség
- A karbantartási költségek tervezett aránya

Ezt a kiválasztási döntést elsősorban nem matematikai alapokon hoztam meg, hanem vezetői szemmel. A döntés mögött azt a logikát követtem, mely szerint egy tevékenység mérését 4-6 KPI-vel érdemes végrehajtani, hiszen ez a szám fölött a mutatók már vagy duplikáltak vagy egymással ellentétes hatásokat mérnek. Ha sok mutatót alkalmazunk, akkor prioritizálási gondjaink lehetnek. Végül azért az ötödik mutatónál lett a határ, mert a hatodik mutatótól a KPI alakulása nem csak a karbantartótól függ, ezért azok már nem kizárólag a karbantartás hatékonyságára világítanak rá.

## 10.2 A karbantartás-érettség és a hatékonysági mutatók közti kapcsolat feltárása

Ahhoz, hogy eldönthessem, milyen statisztikai eljárást választok a két változó közti kapcsolat feltárására, ahhoz először tudnom kell, hogy a változók eloszlása milyen mintát követ. Ha normális eloszlású a változóm, akkor használhatok például F-próbát, ha nem normális, akkor pedig Mann-Whitney próbát. A normalitás ellenőrzésére Kolmogorov-Smirnov (K-S) tesztet hajtottam végre, amely talán az egyik legismertebb eljárás az adatsorok normalitásának ellenőrzésére (Bryman & Cramer, 2005). A K-S teszt egy eloszlás független eljárás, amellyel adatsorok egymáshoz viszonyított eloszlását vizsgáljuk (Mehta & Patel, 2010). Ha a K-S tesztet a normalitás ellenőrzésére használjuk, akkor a teszt során az adatsorunk eloszlását hasonlítjuk egy normális eloszlású, fixált paraméterekkel rendelkező adatsorhoz (Drezner & Mihaylo, 2008). Az SPSS programcsomag is tartalmazza a K-S tesztet, így viszonylag könnyen tudom ellenőrizni az adatsor eloszlását.

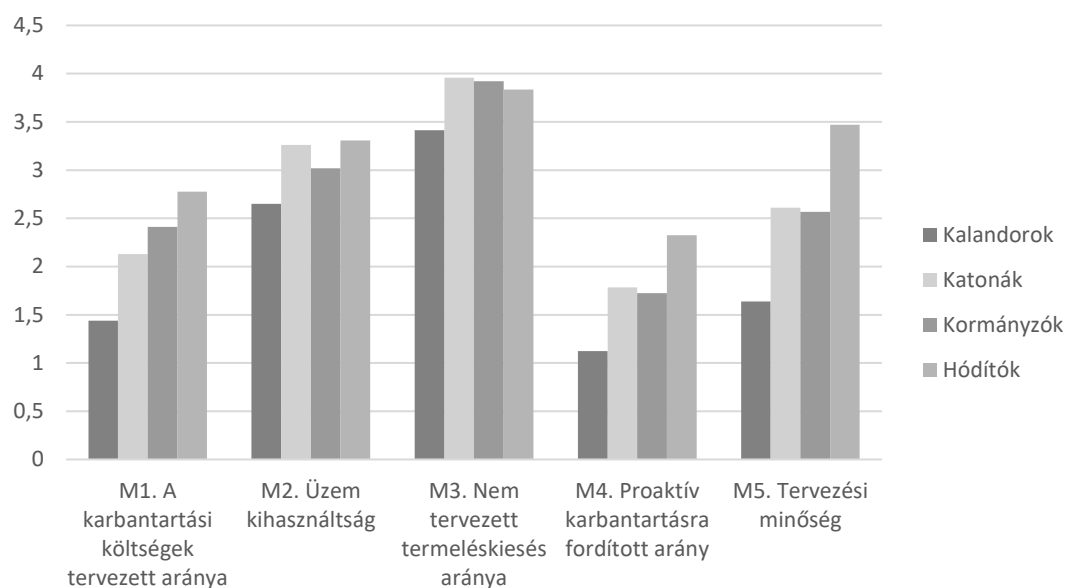
### *Kolmogorov-Smirnov teszt*

		M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	M2. Üzem kihasználtság	M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	M5. Tervezési minőség
<i>Elemzés</i>		203	203	203	203	203
<i>Normál paraméterek</i> <i>a,b</i>	Átlag	2,0837	2,9704	3,7044	1,6404	2,4236
	Szórás	1,62526	1,54763	1,51276	1,34376	1,75416
<i>Legextrémabb különbségek</i>	Abszolút	0,235	0,195	0,262	0,279	0,19
	Pozitív	0,235	0,135	0,196	0,279	0,19
	Negatív	-0,147	-0,195	-0,262	-0,139	-0,185
<i>Teszt Statisztikák</i>		0,235	0,195	0,262	0,279	0,19
<i>Szignifikancia</i>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

29. táblázat: KPI-k normalitás vizsgálata (saját szerkesztés)

A 29. táblázatból egyértelműen kiderül, hogy a karbantartás hatékonysági mutatók nem követnek normális eloszlást, így az F-próbát nem alkalmazhattam.

Mielőtt elemeztem volna, hogy a klaszterek közt a KPI-k terén szignifikáns különbség van-e, megvizsgáltam egyváltozós elemzéssel, hogy mire számíthatok. A 34. ábra a KPI átlagértékeit mutatja az adott érettségi szintekhez.



34. ábra: KPI-k várható értéke érettségi szintenként (saját ábra)

A 34. ábra szerint a KPI-k a Kalandoroknál minden esetben a legalacsonyabb szinten vannak, majd a harmadik vagy második helyen vagy a Kormányzók vagy a Katonák következnek. A többi esetben a Hódítók vannak első helyen, egy esetet leszámítva az M3-as mutatót, amely a „Nem tervezett termelés kiesés aránya”. Első ránézésre azt az eredményt kaptam, amelyet vártam. A Kalandorok, akik folyamataik tekintetében a legalacsonyabb fejlettségi szinten vannak, rendre elmaradnak a KPI-k terén is. A második és a harmadik helyen felváltva osztoznak a Kormányzók és a Katonák, ahol a gazdasági folyamatok vagy a műszaki folyamatok vannak előtérbe helyezve. A „verseny” győztese a Hódítók, akik nem csak a folyamataik fejlettségének tekintetében járnak elől, de a KPI-k szempontjából is az öt esetből négyben első helyezettek. A 34. ábra alapján azt mondhatnánk, hogy a folyamatok érettsége, amely meghatározza a karbantartás érettségét, hatással van a KPI-k mértékére és a H3 hipotézist sikerült igazolni. Azt gondolom, hogy ezt csak abban az esetben jelenthetem ki, ha a csoportok közt a KPI-k terén szignifikáns különbség van. Mivel a KPI-k nem követnek normális elosztást, ezért F-próbát nem alkalmazhatunk, viszont Mann-Whitney próbát igen. A Mann-Whitney próbával azt vizsgálom, hogy az adott csoportok közt szignifikáns különbség van-e. Amennyiben igen, úgy a H3 hipotézisem igazoltnak tekintem.

Ahogy eddig írtam a Kalandorok mind az öt mutató esetében elmaradnak a többi érettségi szinttől, de ezt eddig még nem mutattam be részleteiben. A 30. táblázatban a két érettségi szint várható értékét mutatom be, ahol magasabb értéket van, azt félkövér betűtípussal kiemeltem.

	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontoszám
<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	Kaladorok	80	57,9
	<b>Kormányzók</b>	51	<b>78,71</b>
<i>M2. Üzem kihasználtság</i>	Kaladorok	80	62,54
	<b>Kormányzók</b>	51	<b>71,43</b>
<i>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</i>	Kaladorok	80	62,01
	<b>Kormányzók</b>	51	<b>72,25</b>
<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	Kaladorok	80	59,24
	<b>Kormányzók</b>	51	<b>76,61</b>
<i>M5. Tervezési minőség</i>	Kaladorok	80	58,45
	<b>Kormányzók</b>	51	<b>77,84</b>

30. táblázat: Kaladorok és Kormányzók várható KPI rangja (saját szerkesztés)

A 30. táblázatból kiderül, hogy a Kormányzók mind az öt területen jobban teljesítenek, ellenben az, hogy ez a különbség szignifikáns-e azt a 31. táblázat mutatja:

	<b>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</b>	<b>M2. Üzem kihasználtság</b>	<b>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</b>	<b>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</b>	<b>M5. Tervezési minőség</b>
<i>Mann-Whitney U</i>	1392	1763	1721	1499	1436
<i>Wilcoxon W</i>	4632	5003	4961	4739	4676
<i>Z</i>	-3,163	-1,333	-1,573	-2,722	-2,919
<i>Szignifikancia</i>	<b>0,002</b>	0,183	0,116	<b>0,006</b>	<b>0,004</b>
<i>Csoportosító változó: Klaszter szám</i>					

31. táblázat: M-W próba eredménye a Kaladorok és a Kormányzók közt (saját szerkesztés)

Ahogy a M-W próba eredményéből láthatjuk öt esetből ötnél a Kormányzók magasabb KPI-t érnek el, mint a Kaladorok és ebből három esetben a különbség szignifikáns. Az elemzések eredményeiből levonhatjuk azt a következtetést, hogy az érettségi szint hatással volt a karbantartás hatékonyságára.

A Kaladorok és a Hódítók karbantartási érettségi szintekhez tartozó KPI-k várható értéke a 32. táblázat szerint alakul:

	Érettségi szint	Elemszám	Rang-pontszám
M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	Kalandorok	80	53,92
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>83,09</b>
M2. Üzem kihasználtság	Kalandorok	80	59,21
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>74,45</b>
M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	Kalandorok	80	61,82
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>70,19</b>
M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	Kalandorok	80	53,36
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>84,01</b>
M5. Tervezési minőség	Kalandorok	80	50,56
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>88,58</b>

32. táblázat: Kalandorok és Hódítók várható KPI rangja (saját szerkesztés)

A 32. táblázatból, ahogy a kiemelések is mutatják, mind az öt esetben a Hódítók magasabb várható KPI értéket értek el, tehát a magasabb érettség szint, magasabb KPI értéket eredményezett. Hogy ez a különbség szignifikáns-e, az a 33. táblázatból derül ki:

	M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	M2. Üzem kihasználtság	M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	M5. Tervezési minőség
Mann-Whitney U	1073,5	1497	1705,5	1028,5	804,5
Wilcoxon W	4313,5	4737	4945,5	4268,5	4044,5
Z	-4,436	-2,286	-1,288	-4,732	-5,725
Szignifikancia	<b>0,000</b>	<b>0,022</b>	0,198	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

Csoportosító változó: Klaszter szám

33. táblázat M-W próba eredménye a Kalandorok és a Hódítók közt (saját szerkesztés)

A Mann-Whitney próba eredményeiből arra a következtetésre jutottam, hogy az ötből négy esetben a két érettségi szint között szignifikáns különbség van a hatékonyság terén.

Összefoglalva a Kalandorok és a Hódítók közti kapcsolatot azt mondhatom, hogy a Hódítók minden hatékonysági mutató esetében jobban teljesítettek, mint a Kalandorok és a különbség négy esetben szignifikáns, tehát az érettségi szint hatással van a karbantartás hatékonyságára.

A Kalandorok és Katonák közti KPI különbségek feltárására korábbi módszereket alkalmazva, a következő eredményeket (34. táblázat) kapom:

	Érettségi szint	Elemzés	Rang-pontszám
M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	Kalandorok	80	48,78
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>63,2</b>
M2. Üzem kihasználtság	Kalandorok	80	49,5
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>60,7</b>
M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	Kalandorok	80	50,87
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>55,93</b>
M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	Kalandorok	80	48,49
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>64,2</b>
M5. Tervezési minőség	Kalandorok	80	48,21
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>65,2</b>

34. táblázat: Kalandorok és Katonák várható KPI rangja (saját szerkesztés)

A korábbiakhoz hasonlóan azt láthatjuk, hogy a Kalandorok mind az öt hatékonysági mutató esetében alulmaradtak a Katonákhoz képest. A szignifikancia vizsgálatot a 35. táblázat tartalmazza:

	M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	M2. Üzem kihasználtság	M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	M5. Tervezési minőség
Mann-Whitney U	662,5	720	829,5	639,5	616,5
Wilcoxon W	3902,5	3960	4069,5	3879,5	3856,5
Z	-2,125	-1,613	-0,743	-2,374	-2,467
Szignifikancia	<b>0,034</b>	0,107	0,457	<b>0,018</b>	<b>0,014</b>
Csoportosító változó: Klaszter szám					

35. táblázat: M-W próba eredménye a Kalandorok és a Katonák közt (saját szerkesztés)

A 35. táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy a Kormányzókhoz hasonlóan a Katonák is ötből három esetben tudtak szignifikánsan magasabb hatékonysági mutatókat hozni, mint a Kalandorok. Így ennél a viszonynál is elmondható, hogy a karbantartás-érettség hatással van a karbantartás hatékonyságára. A Kormányzók és a Hódítók karbantartási hatékonyságának várható értéke közti különbségeket a 36. táblázat tartalmazza:

	Érettségi szint	Elemszám	Rang-pontszám
<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	Kormányzók	51	47,65
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>53,47</b>
<i>M2. Üzem kihasználtság</i>	Kormányzók	51	47,95
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>53,15</b>
<i>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</i>	<b>Kormányzók</b>	<b>51</b>	<b>51,16</b>
	Hódítók	49	49,82
<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	Kormányzók	51	44,7
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>56,54</b>
<i>M5. Tervezési minőség</i>	Kormányzók	51	43,7
	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>57,58</b>

36. táblázat: Kormányzók és a Hódítók várható KPI rangja (saját szerkesztés)

A 36. táblázatból azt láthatjuk, hogy a magasabb érettségi szinten lévő hódítók az öt KPI-ből négy KPI-ben magasabb várható értéket hoznak, míg a „Nem tervezett termelés kiesés aránya” mutató esetében elmaradnak a Kormányzókhoz képest. A különbségek szignifikanciájára a 37. táblázat ad választ:

	<b>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</b>	<b>M2. Üzem kihasználtság</b>	<b>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</b>	<b>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</b>	<b>M5. Tervezési minőség</b>
<i>Mann-Whitney U</i>	1104	1119,5	1216	953,5	902,5
<i>Wilcoxon W</i>	2430	2445,5	2441	2279,5	2228,5
<i>Z</i>	-1,021	-0,918	-0,245	-2,106	-2,447
<i>Szignifikancia</i>	0,307	0,359	0,806	<b>0,035</b>	<b>0,014</b>

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

37. táblázat: M-W próba eredménye a Kormányzók és Hódítók közt (saját szerkesztés)

Az eredményeket elemezve elmondhatom, hogy a négy KPI-ből, amely esetében magasabb hatékonyságot mutatott a Hódítók klasztere, két esetben a különbség szignifikáns. Összességében megállapíthatom, hogy az érettségi modellben felállított hierarchia megállta a helyét, vagyis az érettségi szint hatással van a karbantartás hatékonyságára.

Ha visszaemlékezünk a Kormányzók és a Katonák klaszterek közti különbségekre, akkor tudjuk, hogy az egyik esetben a műszaki folyamatok voltak az erősebbek, a másik klaszter esetében pedig a gazdasági folyamatok érettsége volt magasabb szinten. Hogy ez mit jelent a karbantartás hatékonysága szempontjából, azt a következő táblázat tartalmazza.



	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontoszám
<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	<b>Kormányzók</b>	<b>51</b>	<b>38,71</b>
	Katonák	23	34,83
<i>M2. Üzem kihasználtság</i>	Kormányzók	51	36,93
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>38,76</b>
<i>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</i>	<b>Kormányzók</b>	<b>51</b>	<b>38,46</b>
	Katonák	23	35,37
<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	Kormányzók	51	37,04
	<b>Katonák</b>	<b>23</b>	<b>38,52</b>
<i>M5. Tervezési minőség</i>	Kormányzók	51	37,32
	Katonák	23	37,89

38. táblázat: Kormányzók és a Katonák várható KPI rangja (saját szerkesztés)

A 38. táblázatból, mely a Kormányzók és a Katonák karbantartás hatékonysági mutatóinak várható értékét tartalmazza, megállapíthatjuk, hogy nem tudunk a két érettségi szint között rangsort felállítani, ugyanis két esetben az egyik, másik két esetben a másik klaszter elemei mutatnak magasabb értéket és a tervezési minőség esetében olyan kicsi a különbség, hogy nem lenne megalapozott a Katonák javára dönteni. Amit viszont kiolvashatunk, hogy a gazdasági folyamatok magasabb érettsége végett a Kormányzók jobban teljesítenek azoknál a mutatóknál, amelyek a tervezési képességhez kapcsolódnak és a Katonák pedig jobban teljesítenek műszaki megbízhatóság területén. Ennek a különbségnek a szignifikanciáját a 39. táblázatban vizsgáltam meg, melyből egyértelműen kiderül, hogy a két szint által elérhető hatékonyság közt nincs szignifikáns különbség.

	<b>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</b>	<b>M2. Üzem kihasználtság</b>	<b>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</b>	<b>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</b>	<b>M5. Tervezési minőség</b>
<i>Mann-Whitney U</i>	525	557,5	537,5	563	577,5
<i>Wilcoxon W</i>	801	1883,5	813,5	1889	1903,5
<i>Z</i>	-0,731	-0,349	-0,605	-0,287	-0,107
<i>Szignifikancia</i>	0,465	0,727	0,545	0,774	0,915
<i>Csoportosító változó: Klaszter szám</i>					

39. táblázat: M-W próba eredménye a Kormányzók és Katonák közt (saját szerkesztés)

Az eredmények alapján azt mondhatnám, hogy jelen esetben nem sikerült bizonyítani azt, hogy az érettségi szint hatással van a karbantartás hatékonyságára, de ha belegondolunk, akkor korábban nem tettem minősítő jelzőt ennek a két szintnek az egymással való kapcsolatára. Két ellentétetés megközelítés ugyan, de nem mondhatjuk azt, hogy az egyik jobb, mint a másik, ezért nem is számíthattam másfajta eredményre.

Az érettségi szintek páronkénti összehasonlíthatóságának az utolsó lehetséges variációja a Hódítók és a Katonák közti különbségek feltárása. A karbantartás hatékonysági mutatók várható értékét az 40. táblázat mutatja be:

	Érettségi szint	Elemsszám	Rangpontoszám
<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>39,35</b>
	Katonák	23	30,43
<i>M2. Üzem kihasználtság</i>	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>36,94</b>
	Katonák	23	35,57
<i>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</i>	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>37,2</b>
	Katonák	23	35
<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>38,82</b>
	Katonák	23	31,57
<i>M5. Tervezési minőség</i>	<b>Hódítók</b>	<b>49</b>	<b>39,86</b>
	Katonák	23	29,35

40. táblázat: Kormányzók és a Katonák várható KPI rangja (saját szerkesztés)

A 40. táblázatból egyértelműen kiderül, hogy a Hódítók mind az öt esetben magasabb karbantartási hatékonyságot képesek elérni és egy esetben ez a különbség szignifikáns (41. táblázat).

	<b>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</b>	<b>M2. Üzem kihasználtság</b>	<b>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</b>	<b>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</b>	<b>M5. Tervezési minőség</b>
<i>Mann-Whitney U</i>	424	542	529	450	399
<i>Wilcoxon W</i>	700	818	805	726	675
<i>Z</i>	-1,719	-0,266	-0,441	-1,408	-2,032
<i>Szignifikancia)</i>	0,086	0,79	0,659	0,159	<b>0,042</b>

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

41. táblázat: M-W próba eredménye a Hódítók és Katonák közt (saját szerkesztés)

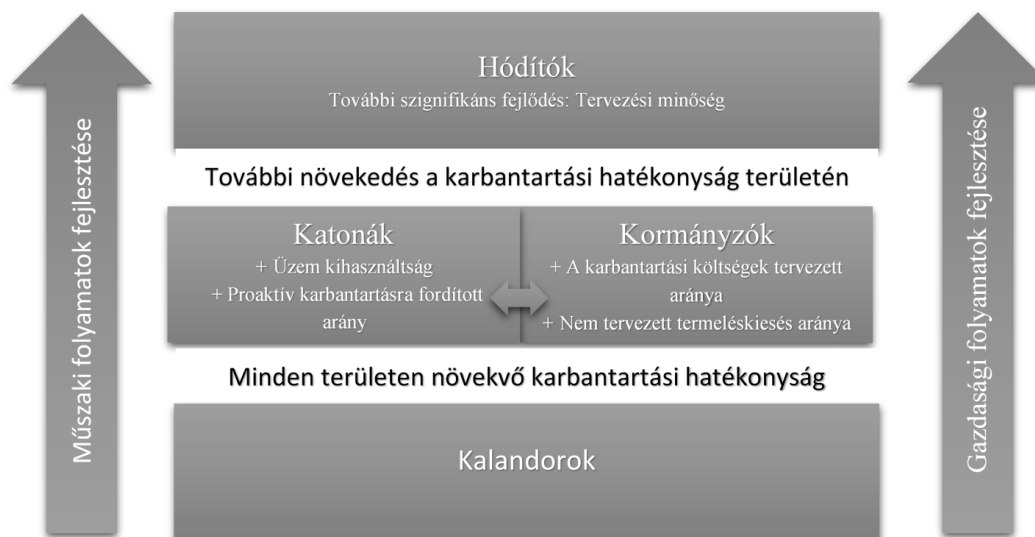
### 10.3 Fejezet összefoglalása

Az előző alfejezetekben megvizsgáltam, hogy az adott érettség szintekhez tartozó karbantartás hatékonysági mutatók értéke közt mennyire van különbség. A vizsgálat eredményeit az alábbi táblázatban foglaltam össze. A cellákba azokat az értékeket tettem bele, amelyeknél a sorban szereplő szint magasabb értéket eredményezett, mint az oszlopban lévő érettségi szint. Ahol a különbség szignifikáns volt, ott az adott hatékonysági mutatót még kiemeltem félkövérrel.

	<b>Kalandorok</b>	<b>Katonák</b>	<b>Kormányzók</b>	<b>Hódítók</b>
<i>Kalandorok</i>	-	0	0	0
<i>Katonák</i>	<b>M1, M2, M3, M4, M5</b>	-	M2, M4	0
<i>Kormányzók</i>	<b>M1, M2, M3, M4, M5</b>	M1, M3	-	M3
<i>Hódítók</i>	<b>M1, M2, M3, M4, M5</b>	M1, M2, M3, M4, M5	M1, M2, M4, M5	-

42. táblázat: Érettségi szintek közti különbségek karbantartás hatékonyság szempontjából (saját szerkesztés)

Amennyiben a 42. táblázatban található relációkat hierarchikus formában ábrázolom, úgy az alábbi ábrát (35. ábra) kapom.



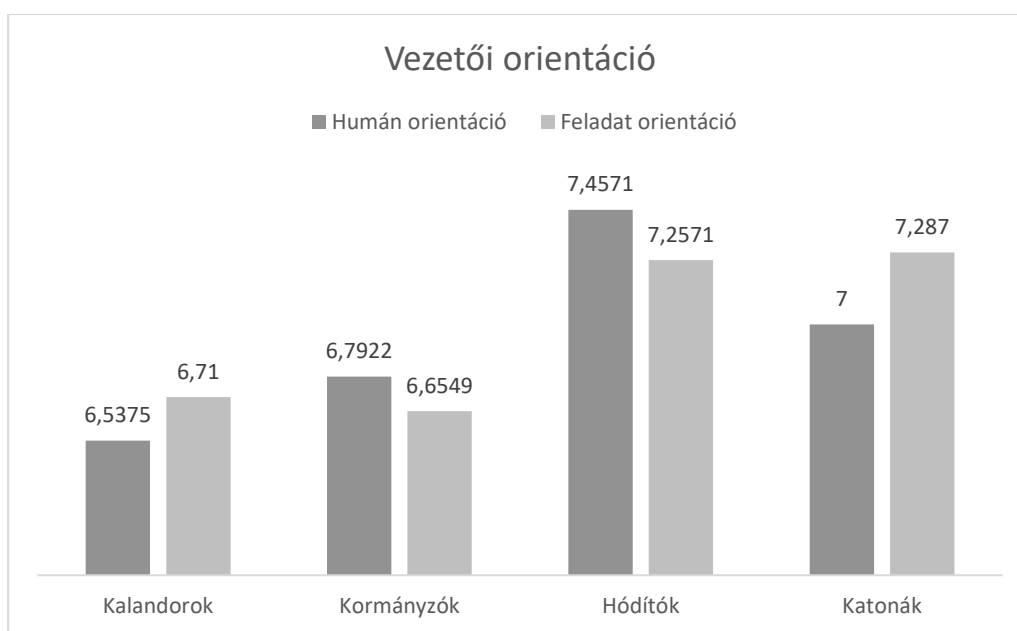
35. ábra: A karbantartás-érettség és a karbantartás hatékonyságának kapcsolata (saját ábra)

Összefoglalva az eredményeket, azt láthatjuk, hogy az adatok a 30 lehetséges esetből 26 esetben hoztak az érettségi modellnek megfelelő irányú különbséget és ezek a különbségek 14 esetben voltak szignifikánsak. Ezért azt gondolom, hogy a jelen fejezetben ismertetettek alapján a H3 hipotézist, mely szerint „Egy vállalat minél magasabb karbantartási folyamatainak képességi szintje, annál jobb a rendszerek műszaki és gazdasági megbízhatósága, tervezhetősége”, részben igazoltnak tekintem. Azért csak részben, mert ha az összes lehetséges variációt nézem, akkor a klaszterek közt 46%-ban volt szignifikáns különbség. Ha figyelembe veszem, hogy a Kormányzók és a Katonák eltérő filozófia mentén, de azonos érettségi szintet képviselnek, akkor ez az arány 56%-ra emelkedik, és így az ő kapcsolatuknál nem érdemes különbséget keresni.

## 11. A karbantartás-érettség és a vezetői stílus kapcsolata

A vezetői stílus felmérésére a Blake és Mouton által kifejlesztett vezetői rácsot választottam. A modell a vezetői stílust két dimenzió mentén méri. Vizsgálja a vezetők feladat orientációját és a beosztott-, vagy humán orientációját (Szabolcsi, 2016). Azt gondolom, hogy ez jól illeszkedik a kialakított érettségi modellhez is, hiszen, ha belegondolunk, hogy a Katonák esetében olyan műszaki folyamatok vannak előtérben, amelyek az operatív feladatokhoz kapcsolódnak, addig a Kormányzók esetében olyan gazdasági folyamatok kerülnek előtérbe, melyeknek minden esetben vannak puha eszközei, amelyek végül a humán orientációhoz vezethetők vissza.

A felmérés során a kapott válaszok alapján az adott érettségi szintekhez tartozó vezetői stílusok értékét a 36. ábra tartalmazza:



36. ábra: Érettségi szintekhez tartozó vezetői orientációk (saját ábra)

Amennyiben azt vizsgáljuk, hogy az adott érettségi szintekhez tartozó humán orientáció és feladat orientáció, hogyan alakul, úgy megállapíthatjuk, hogy a Kalandoroktól indulva mutat némi növekvő tendenciát a Hódítók irányába. Mivel a Blake és Mouton szerzőpáros a 9,9 értéken álló Csoportközpontú vezetési stílust jelölte meg a leghatékonyabb vezetői stílusnak és az 1,1 helyen álló „Fél” vezetést, pedig a legkisebb hatásokkal működőnek (Filho, Pimenta , & Borges, 2015), így azt gondolom, hogy a diagramm alapján optimista lehetek, hiszen a magasabb karbantartás érettségi szinthez hatékonyabb vezetői stílus tartozik.

Attól, hogy a fenti egyváltozós elemzésünk alapján bizonyos következtetéseket feltételezhetünk, attól még nem tekinthetjük igazoltnak az ötödik hipotézisünket. Akkor mondhatjuk ki, hogy a vezetői stílus hatással van a karbantartás érettségére, ha sikerül bizonyítani, hogy az adott csoportosítások mentén az adott érettségi szintekhez tartozó vezetői orientációk értéke közt szignifikáns különbség van. Figyelembe véve a változók mérési szintjét, az érettségi szintek mentén csoportosított adatsorokat Mann-Whitney próbával hasonlítom össze, mivel annak a  $H_0$  hipotézise szerint az adatsorok azonos populációból származnak (Nachar, 2008).

## 11.1 Mann-Whitney próbák eredménye

A Kalandorok és Kormányzók vezetői orientációjának vizsgálatára Mann-Whitney tesztet végeztem el SPSS segítségével, melynek eredményeit az alábbi két táblázatban (43. táblázat) foglaltam össze:

	Érettségi szint	Elem-szám	Rang-pontszám	Rang-pontszám összege
<i>Vezetők humán orientáltsága</i>	Kalandorok	80	62,58	5006,5
	Kormányzók	51	71,36	3639,5
	Összesen	131		
<i>Vezetők feladat orientáltsága</i>	Kalandorok	80	67,56	5404,5
	Kormányzók	51	63,56	3241,5
	Összesen	131		

43. táblázat: Kalandorok és Kormányzók M-W próba eredménye (saját szerkesztés)

A 43. táblázatból kiolvashatjuk, hogy a humán orientáció terén a Kormányzók magasabb értéket kaptak a Kalandorokhoz képest, viszont a feladat orientációnál ez megfordult és a Kalandorok esetében lett magasabb az érték, mint a Kormányzóknál. Az, hogy ez a különbség szignifikáns-e, azt a következő táblázatból (44. táblázat) olvashatjuk ki:

### *Teszt Statisztikák<sup>a</sup>*

	Vezetők humán orientáltsága	Vezetők feladat orientáltsága
<i>Mann-Whitney U</i>	1766,5	1915,5
<i>Wilcoxon W</i>	5006,5	3241,5
<i>Z</i>	-1,293	-0,589
<i>Szignifikancia</i>	0,196	0,556

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

44. táblázat: Kalandorok és Kormányzók M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés)

A 44. táblázatból láthatjuk, hogy az eredmény nem szignifikáns, így a  $H_0$  hipotézist nem utasíthatjuk vissza, tehát a két csoporthoz tartozó vezetői orientációk terén nincs szignifikáns különbség.

A Kalandorok és Hódítók vezetői orientációjának vizsgálata során futtatott M-W próba az alábbi eredményeket hozta:

	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontszám	Rangpontszám összege
<i>Vezetők humán orientáltsága</i>	Kalandorok	80	55,17	4413,5
	Hódítók	49	81,05	3971,5
	Összesen	129		
<i>Vezetők feladat orientáltsága</i>	Kalandorok	80	58,03	4642,5
	Hódítók	49	76,38	3742,5
	Összesen	129		

45. táblázat: Kalandorok és Hódítók M-W próba eredménye (saját szerkesztés)

A 45. táblázatból kiolvashatjuk, hogy a magasabb karbantartás érettségi szintet képviselő Hódítók esetében magasabb rangszám tartozik a feladat és a humán orientációhoz egyaránt. Ez a hipotézis alapján a várt értéket hozza, vagyis, hogy a fejlettebb érettségi szinthez fejlettebb menedzsment tartozik. A két klaszter közti különbség szignifikanciájára a 46. táblázat ad választ:

**Teszt Statisztikák<sup>a</sup>**

	Vezetők humán orientáltsága	Vezetők feladat orientáltsága
<i>Mann-Whitney U</i>	1173,5	1402,5
<i>Wilcoxon W</i>	4413,5	4642,5
<i>Z</i>	-3,822	-2,713
<i>Szignifikancia</i>	0	0,007

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

46. táblázat: Kalandorok és Hódítók M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés)

A 46. táblázatban láthatjuk, hogy a szignifikancia értéke 0, illetve 0,007, vagyis a különbség mind a két esetben szignifikáns, tehát a vezetői stílus befolyásolja a karbantartás érettségét.

A Kalandorok és a Katonák karbantartás érettségi szinthez tartozó M-W próba eredményeit a 47. táblázat és a 48. táblázat tartalmazza:

	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontszám	Rangpontszám összege
<i>Vezetők humán orientáltsága</i>	Kalandorok	80	49,69	3975
	Katonák	23	60,04	1381
	Összesen	103		
<i>Vezetők feladat orientáltsága</i>	Kalandorok	80	48,38	3870
	Katonák	23	64,61	1486
	Összesen	103		

47. táblázat: Kalandorok és Katonák M-W próba eredménye (saját szerkesztés)

A 47. táblázatból láthatjuk, hogy mind a két vezetői orientáció esetében a magasabb karbantartás érettségi szinten álló Katonák magasabb rangszámot kaptak, vagyis közelebb állnak az ideális 9.9-es vezetői stílushoz. Az alábbi táblából kiolvashatjuk, hogy a vezetők humán orientáltságának területén nincs szignifikáns különbség, csak a feladat orientáció területén.

**Teszt Statisztikák<sup>a</sup>**

	Vezetők humán orientáltsága	Vezetők feladat orientáltsága
<i>Mann-Whitney U</i>	735	630
<i>Wilcoxon W</i>	3975	3870
<i>Z</i>	-1,467	-2,303
<i>Szignifikancia</i>	0,142	0,021

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

48. táblázat: Kalandorok és Katonák M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés)

A Kormányzók és Hódítók vezetői orientációjának vizsgálata során a következő eredményeket (49. táblázat) kaptam:

	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontoszám	Rangpontoszám összege
<i>Vezetők humán orientáltsága</i>	Kormányzók	51	43,42	2214,5
	Hódítók	49	57,87	2835,5
	Összesen	100		
<i>Vezetők feladat orientáltsága</i>	Kormányzók	51	41,37	2110
	Hódítók	49	60	2940
	Összesen	100		

49. táblázat: Kormányzók és Hódítók M-W próba eredménye (saját szerkesztés)

A 49. táblázatból láthatjuk, hogy mind a humán mind a feladat orientáció esetében a Hódítók magasabb értéket értek el a Kormányzóknál, ami tovább erősíti, hogy az ideálisnak mondható vezetői stílus magasabb érettségi szintet feltételez.

**Teszt Statisztikák<sup>a</sup>**

	Vezetők humán orientáltsága	Vezetők feladat orientáltsága
<i>Mann-Whitney U</i>	888,5	784
<i>Wilcoxon W</i>	2214,5	2110
<i>Z</i>	-2,496	-3,219
<i>Szignifikancia</i>	0,013	0,001

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

50. táblázat: Kormányzók és Hódítók M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés)

A 50. táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy a két érettségi szinthez tartozó vezetői orientációk közti rangok közötti különbség szignifikáns, így azt is kijelenthetjük, hogy a két érettségi szint esetében a vezetői orientáció befolyásolja a vállalat által elért karbantartás érettségi szintet.

A vizsgálatot elvégeztem a Kormányzók és a Katonák közti kapcsolatra is. Az érettségi szintekhez tartozó rangpontoszámokat az 51. táblázat tartalmazza:

	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontoszám	Rangpontoszám összege
<i>Vezetők humán orientáltsága</i>	Kormányzók	51	36,86	1880
	Katonák	23	38,91	895
	Összesen	74		
<i>Vezetők feladat orientáltsága</i>	Kormányzók	51	33,08	1687
	Katonák	23	47,3	1088
	Összesen	74		

51. táblázat: Kormányzók és Katonák M-W próba eredménye (saját szerkesztés)

A korábbi táblázatból azt láthatjuk, hogy a humán orientáció terén a két érettségi szint közt minimális különbség van a katonák előnyére, ami minimálisan, de ellentmond a várt eredménynek. A feladat orientáció esetében a Katonák vezetői magasabb értéket érnek el, mint a Kormányzók és a szignifikancia teszt alapján ez a különbség szignifikáns. Ez tovább erősíti azt, hogy a Katonák első soron a feladatokkal foglalkoznak, azaz magas a Műszaki faktor értéke.

**Teszt Statisztikák<sup>a</sup>**

	Vezetők humán orientáltsága	Vezetők feladat orientáltsága
<i>Mann-Whitney U</i>	554	361
<i>Wilcoxon W</i>	1880	1687
<i>Z</i>	-0,38	-2,642
<i>Szignifikancia</i>	0,704	0,008

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

52. táblázat: Kormányzók és Katonák M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése

A legutolsó érettségi szintek közti összehasonlítás a Katonák és a Hódítók közt van. Az összehasonlítás eredményét az 53. táblázat tartalmazza:

	Érettségi szint	Elemszám	Rangpontoszám	Rangpontoszám összege
<i>Vezetők humán orientáltsága</i>	Hódítók	49	39,08	1915
	Katonák	23	31	713
	Összesen	72		
<i>Vezetők feladat orientáltsága</i>	Hódítók	49	36,37	1782
	Katonák	23	36,78	846
	Összesen	72		

53. táblázat: Hódítók és Katonák M-W próba eredménye (saját szerkesztés)

A táblázatban láthatjuk, hogy a Hódítók esetében a vezetők humán orientációja magasabb, ami megegyezik az elvárt eredménnyel, viszont a feladat orientáció esetében nem beszélhetünk különbségről, hiszen az értékek tizeden belül mozognak. A próba szignifikanciájára az 54. táblázat ad választ, melyből megállapíthatjuk, hogy a két klaszter között nincs szignifikáns különbség.



**Teszt Statisztikák<sup>a</sup>**

	Vezetők humán orientáltsága	Vezetők feladat orientáltsága
<i>Mann-Whitney U</i>	437	557
<i>Wilcoxon W</i>	713	1782
<i>Z</i>	-1,531	-0,079
<i>Szignifikancia</i>	0,126	0,937

*Csoportosító változó: Klaszter szám*

54. táblázat: Hódítók és Katonák M-W próba szignifikanciájának ellenőrzése (saját szerkesztés)

Mivel a két érettségi szinthez tartozó vezetők közt nincs szignifikáns különbség, így kimondhatjuk, hogy ebben az esetben a vezetői stílus nincs hatással a karbantartás-érettségre.

## 11.2 H4 hipotézis bizonyításának összefoglalása, következtetések

A releváns szakirodalom áttekintése során arra jutottam, hogy a kutatók empirikus alapon bizonyították, hogy a hatékonyság összefüggésben van a vezetési stílussal és a választott modell szerint a legnagyobb hatékonyságot a Csapatközpontú vezetéssel lehetséges elérni. Mivel nem találtam a vezetői hatékonyság és a karbantartás kapcsolatát feltáró vizsgáltot (az általam alkalmazott módszerekkel), ezért a H4 hipotézis igazolásával azt szerettem volna bizonyítani, hogy a vezetők humán vagy feladat orientációja és a vállalat karbantartás érettségi szintje között összefüggés van. Peters kifejezi ugyan annak szükségességét, hogy a karbantartási területen a jelenlegi számú menedzserek mellett több leader típusú vezetőnek is meg kellene jelennie (Peters, 2015), de állítását nem bizonyítja empirikus módon.

Figyelembe véve, hogy a vizsgált változók nem normális eloszlást követnek, Mann-Whitney próbát végeztem el az adott érettségi szintekhez tartozó vezetői orientációkra és amennyiben a két érettség szinthez tartozó vezetői orientáció átlag értéke közt szignifikáns különbség található, úgy kimondhatjuk, hogy a vezetői stílus hatással van a karbantartás-érettségre. Fontos megjegyezni, hogy ez csak egy közvetett következtetés, hiszen az alkalmazott statisztikai próba nem képes hatásokat és összefüggéseket azonosítani, az csak azt mondja ki, hogy amennyiben a csoportok és a változók várt átlaga közt szignifikáns különbség van, úgy nem lehetnek egy populációból. Annak érdekében, hogy mégis azt mondhassam, hogy a vezetői stílus hatással van a karbantartás-érettségre, ahhoz annak a feltételnek is teljesülnie kell, mely szerint a magasabb érettségi szinthez ideálisabb vezetői stílus tartozik, vagyis az M-W próbában a vezetői stílus rang értéke magasabb. Természetesen Blake és Mouton alapfeltevését elfogadom, mely szerint az ideális vezető 9,9 értékkel rendelkezik (Nikezic, Stojkovic, Djurovic, & Djordjevic, 2013).

Az ismertetett logikát követve a 11. fejezet alfejezeteiben kapott eredményeket táblázatba szedve az alábbi eredményt (55. táblázat) kapjuk:

	<b>Kalendorok</b>	<b>Katonák</b>	<b>Kormányzók</b>	<b>Hódítók</b>
<i>Kalendorok</i>	-	- humán; - <b>feladat</b>	- humán; + <b>feladat</b>	- <b>humán; - feladat</b>
<i>Katonák</i>	+ humán; + <b>feladat</b>	-	+ <i>humán</i> ; + <b>feladat</b>	- humán; + <b>feladat</b>
<i>Kormányzók</i>	+ humán; - <b>feladat</b>	+ humán; - <b>feladat</b>	-	- <b>humán; - feladat</b>
<i>Hódítók</i>	+ <b>humán</b> ; + <b>feladat</b>	+ humán; - <b>feladat</b>	+ <b>humán</b> ; + <b>feladat</b>	-

55. táblázat: M-W- próba eredményének az összefoglalása (saját szerkesztés)

Az 55. táblázatban az alábbi jelöléseket alkalmaztam:

- $\pm$  -szal jelöltem, hogy melyik érettségi szinthez tartozik magasabb érték,
- amennyiben a két érettségi szinthez tartozó vezetői orientációk rangja közt szignifikáns különbség van, úgy az adott vezetői orientációt félkövér stílussal kiemeltem,
- amennyiben a különbség iránya nem felelt meg az érettségi szint jellemzői által elvártaknak, úgy dőlt betűt alkalmaztam.

Ezek alapján megállapítható, hogy:

- a lehetséges tizenkét esetből kétszer fordult elő nemvárt hatásirány. Az egyik, hogy a Kalendoroknak magasabb a feladatorientációhoz tartozó értéke, mint a Kormányzóké. Ez felveti azt a kérdést, hogy a Kalendorok alacsony folyamati fejlettségüket nem a vezetők erős egyszeri feladatmegoldásra való erős törekvésük okozza-e? Mivel ez a különbség nem szignifikáns, ezért a dolgozat terjedelmében erre a kérdésre nem próbálok meg válaszolni. A második nem várt hatás szintén a vezetők feladatorientációja terén van, éspedig, hogy a Katonák érettségi szinten magasabb a vezetők feladatorientációja a Hódítóknál. Az elemzés alapján ez a különbség sem szignifikáns, viszont felmerül bennem az a kérdés, hogy a Katonák érettségi szinthez tartozó vezetők nem az erős feladatorientációjukkal kompenzálják-e a gazdasági folyamataik hiányosságát?
- a lehetséges tizenkét esetéből hatszor találtam az érettségi szintek közt szignifikáns különbséget. A humánorientáció esetében kétszer, a feladatorientáció esetében négyszer.

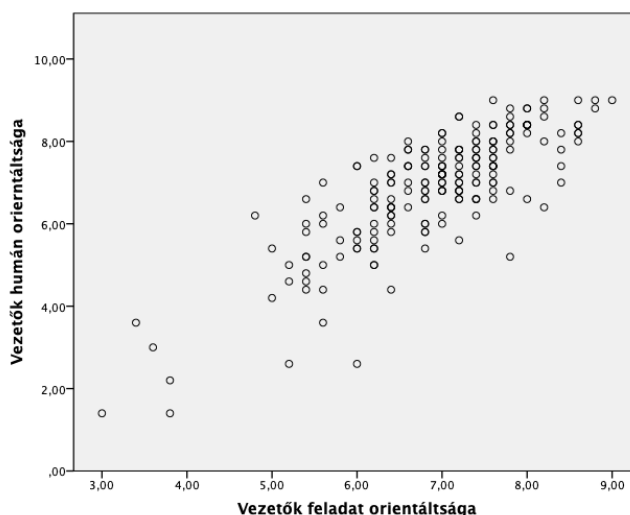
Mivel az elemzések a humánorientáció esetében csak kétszer mutattak szignifikáns különbséget, ezért a hipotézisnek ezt a részét elutasítom. A feladatorientációnál a próba hatból négy esetben szignifikáns különbséget eredményezett, így a hipotézisnek ezt a felét elfogadom.

A vezetői rácsot Blake és Mouton a 60-as években fejlesztette ki, amely igaz ugyan, hogy több átalakításon ment át és a vezetők számára egy jó keretrendszert, tükröt ad, de felmerül bennem, hogy aktuális-e még, vagy empirikus kutatások számára alkalmazható-e a vezetői hatékonyság leírására. Az eredményeket látva azt gondolom, hogy már nem az. Ennek oka alapvetően nem a módszerben van, hanem a vezetői rétegben. Ez alatt azt értem, hogy a piac az informatika terjedése előtt viszonylag lassan változott, ezért a vállalatok kellő tudás és a lassú bürokratikus rendszerek végett megengedhették maguknak, hogy 1(6).1(6) tartományokban tartsanak vezetőket. Ez ma már elképzelhetetlen, az ilyen vezetőket a rendszer gyorsan kidobja

magából, így az empirikus felmérések során nem kapunk már ilyen értékeket. Ha úgy nézzük, akkor ezt a modellt az évek igazolták, hiszen 50-60 év alatt „kihaltak” a vezetők a rács hatékonytalan részéből, viszont így a modell már nem alkalmas a vezetői hatékonyság mérésére, mivel „mindenki” a hatékony részben található, így a kis távolságok végett szignifikáns különbséget nem lehet megbízhatóan elérni. Véleményemet Varga, Csiszárík-Kocsir és Medve 2016-ban lefolytatott kutatása is erősíti, hiszen arra jutottak egy 875 elemes mintán, hogy 505 szervezet esetében a jellemző vezetési stílus a Csoportközpontú vezetés, ami erős többséget jelent (Varga, Csiszárík-Kocsir, & Medve, 2017).

### 11.3 Vezetési stílus és a karbantartási hatékonyság közti összefüggések

Visszatérve saját kutatásomra, a hipotézis visszautasítása mögötti okokat vizsgálva, azt látom, hogy az adott vezetői stíluson belüli értékek viszonylag kis mértékben szórnak. A stílusjegyek elhelyezkedését a vezetői rácson a 37. ábra mutatja:



37. ábra: Karbantartásban dolgozók vezetői stílusa Blake&Mouton vezetői rácsa alapján (saját ábra)

A szórás vezetői rács szempontú értelmezésére klasztereket alakítottam ki. Vizsgálva a pontok elhelyezkedését a vezetői rácson, adja magát, hogy három klaszterbe soroljam be a vezetési stílust. A besorolás eredményét az alábbi táblázat tartalmazza:

Klaszter	Végső Klaszter Középpontok		
	Csoportközpontú vezetés	Kompromisszumos vezetés	"Fél" vezetés
Vezetők humán orientáltsága	7,79	6,22	3,49
Vezetők feladat orientáltsága	7,52	6,40	4,77
Klaszterek elemszáma	111	77	15

56. táblázat: Vezetői stílus klaszterei (saját szerkesztés)

A táblázatból láthatjuk, hogy közel a szakirodalom szerint klaszterek alakultak ki. A Csoportközpontú vezetés és a Kompromisszumos vezetés közt viszonylag kis távolság van és az elemszámot tekintve erős túlsúlyban vannak a „Fél” vezetési stílust követőkkel szemben. A

„Fél” vezetési stílus a teljes mintának mindössze 7% -át képviseli, így erősödik azon felvetésem, hogy a magyar karbantartásban dolgozó vezetők inkább a jobb felső sarokba tartoznak.

Az H4 –es hipotézisem elfogadásának feltételének tekintetem, hogy a vezetési orientáció és a karbantartás-érettség közt összefüggés van. A klaszterek további vizsgálata során felmerül bennem a kérdés, hogy esetleg a vezetői rács és a korábban meghatározott karbantartási KPI-k között van-e összefüggés. A kérdésem bizonyítására továbbra is Mann-Whitney próbát alkalmazom, melyre a Csoportközpontú vezetés és a Kompromisszumos vezetés között az alábbi eredményeket kaptam (57. táblázat):

	Vezetői stílus	Elemzés	Rangpontoszám	Szignifikancia
<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>102,08</b>	<b>.019</b>
	Kompromisszumos vezetés	77	83,58	
<i>M2. Üzem kihasználtság</i>	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>97,32</b>	,385
	Kompromisszumos vezetés	77	90,44	
<i>M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya</i>	Csoportközpontú vezetés	111	93,45	,738
	<b>Kompromisszumos vezetés</b>	<b>77</b>	<b>96,02</b>	
<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>101,25</b>	<b>.033</b>
	Kompromisszumos vezetés	77	84,77	
<i>M5. Tervezési minőség</i>	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>103,18</b>	<b>.008</b>
	Kompromisszumos vezetés	77	81,99	

57. táblázat: Vezetői stílus (1-2) és a Karbantartási KPI-k közti összefüggés vizsgálata (saját szerkesztés)

Az 57. táblázatból azt láthatjuk, hogy az M3. Nem tervezett termelés kiesés arányát leszámítva a többi négy esetben a Csoportközpontú vezetés magasabb várható KPI-t eredményez. Az eltérés szignifikanciáját a táblázat utolsó oszlopa tartalmazza, melyből látható, hogy az ötből három esetben a különbség szignifikáns.

Az 58. táblázat szerint a Csoportközpontú vezetés és a „Fél” vezetés között egyértelmű a különbség. A Csoportközpontú vezetés mind az öt esetben magasabb karbantartási KPI –kat eredményez, melyből három szignifikáns.

	Vezetői stílus	Elemszám	Rangpontszám	Szignifikancia
M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>66,93</b>	<b>.003</b>
	"Fél" vezetés	15	38,10	
M2. Üzem kihasználtság	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>64,46</b>	,411
	"Fél" vezetés	15	56,37	
M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>65,31</b>	,114
	"Fél" vezetés	15	50,10	
M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>66,06</b>	<b>.026</b>
	"Fél" vezetés	15	44,53	
M5. Tervezési minőség	<b>Csoportközpontú vezetés</b>	<b>111</b>	<b>66,65</b>	<b>.007</b>
	"Fél" vezetés	15	40,20	

58. táblázat: Vezetői stílus (1-3) és a Karbantartási KPI-k közti összefüggés vizsgálata (saját szerkesztés)

Az eddigi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a Csoportközpontú vezetési stílus a többi vezetési stílushoz képest tízből kilenc esetben eredményezett magasabb karbantartási hatékonyságot, de a különbség csak hat esetben volt szignifikáns. A szakirodalom alapján a Kompromisszumos vezetés magasabb hatékonyságot kell, hogy eredményezzen, mint a „Fél” vezetés. Az ezzel kapcsolatos vizsgálat eredményeit az 59. táblázat tartalmazza, mely szerint az ötből öt esetben magasabb hatékonyság érhető el Kompromisszumos vezetéssel, mint a Fél-vezetéssel, de a különbség egyik esetben sem szignifikáns.

	Vezetői stílus	Elemszám	Rangpontszám	Szignifikancia
M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	<b>Kompromisszumos vezetés</b>	<b>77</b>	<b>48,42</b>	,108
	"Fél" vezetés	15	36,67	
M2. Üzem kihasználtság	<b>Kompromisszumos vezetés</b>	<b>77</b>	<b>47,05</b>	,647
	"Fél" vezetés	15	43,67	
M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	<b>Kompromisszumos vezetés</b>	<b>77</b>	<b>48,51</b>	,087
	"Fél" vezetés	15	36,20	
M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	<b>Kompromisszumos vezetés</b>	<b>77</b>	<b>47,47</b>	,402
	"Fél" vezetés	15	41,53	
M5. Tervezési minőség	<b>Kompromisszumos vezetés</b>	<b>77</b>	<b>47,62</b>	,353
	"Fél" vezetés	15	40,77	

59. táblázat: Vezetői stílus (2-3) és a Karbantartási KPI-k közti összefüggés vizsgálata (saját szerkesztés)

A vizsgálat eredményei alapján kimondhatjuk, hogy sikerült a releváns szakirodalmat megerősíteni, hiszen az ideális vezetői stílus hatékonyabb karbantartást eredményezett, viszont a csoportok közti különbség matematikai értelemben nem szignifikáns.

## 12. Kutatás eredményeinek értékelése

Az empirikus felmérésem során statisztikai módszereket alkalmaztam a felállított öt hipotézisem bizonyítására. A jelen fejezetnek célja, hogy összefoglalóan értékeljem a kutatás eredményeit, ellenőrizzem a megfogalmazott hipotézisek helyességét, megfogalmazzam a téziseimet és megvizsgáljam a kutatás eredményének elméleti és gyakorlati alkalmazhatóságát.

### 12.1 Hipotézisek ellenőrzése

Az első hipotézisem szerint:

*Egy szervezet üzleti folyamatainak képessége által definiálható a szervezet által folytatott karbantartási tevékenység érettségi szintje.*

A hipotézis igazolására a faktorelemzést hajtottam végre az elemzés feltételeinek vizsgálata után. Ellenőriztem a KMO értékét, mely kiváló értéket adott és a Bartlett-féle gömb teszt sem hozott szignifikáns eredményt. A könnyebb értelmezhetőség végett úgy döntöttem, hogy két faktorról fogok dolgozni, majd faktorok létrehozása során elvettem azokat a változókat, amelyeket nem tudtam egyértelműen besorolni valamelyik rotált faktor alá. Így végül 33 üzleti folyamatot tartottam meg a megkérdezett 41 folyamatból. A faktorokat az alájuk besorolt üzleti folyamatok alapján műszaki illetve gazdasági faktornak neveztem el. A faktorokon klaszterelemzést hajtottam végre, melynek végeredménye lett a karbantartás érettségi modellem. A modell alapján négy érettségi szintet különböztettem meg:

- **Kalandorok:** folyamataik képességi szintje műszaki és gazdasági téren is elmarad a többiektől.
- **Katonák:** a katonák az elemzések alapján erős műszaki és gyengébb gazdasági képességekkel rendelkeznek.
- **Kormányzók:** az ők elsődleges fókuszja a gazdasági folyamatokon van, viszont ahhoz képest elmaradnak műszaki területen.
- **Hódítók:** a hódítók kerültek a képzeletbeli piramisom csúcsára, hiszen ők műszaki és gazdasági területen is a többieknél magasabb szinten teljesítenek.

A két faktor alapján bevezettem a karbantartásérettség faktort, mely segítségével rangsoroltam az iparágak teljesítményét. A legmagasabb értéket a gyógyszeripar kapta, a legalacsonyabbat pedig a textilipar. A faktor alapján bemutattam az iparágak modellben való elhelyezkedését.

A kérdőívben a folyamatok jelenlegi képességi szintje mellett rákérdeztem a kitöltők véleményére is, hogy szerintük mi lenne az ideális. A kapott értékek alapján kiszámoltam a fejlődési igényt és megvizsgáltam, hogy a fejlődési igény mennyire egyezik meg az elmaradásukkal és megállapítottam, hogy a fejlesztési szándék az elsősorban a gyengeségek felszámolása irányába mutat. Megállapításaimat Wilcoxon próbával támasztottam alá.

Összességében azt gondolom, hogy az alkalmazott statisztikai módszerek segítségével sikerült egy olyan érettségmodellt megalkotni, mely képes arra, hogy a piacon lévő szereplőket kategorizálja, ezért az H1 hipotézist igazoltnak tekintem.

A második hipotézisemet a felállított érettségmodell iparágfüggetlenségének ellenőrzésére fogalmaztam meg.

*Empirikus felmérés alapján bizonyítható, hogy megalkotható egy olyan karbantartás érettségi modell, amely nem iparág függő.*

A hipotézis igazolására varianciaelemzést hajtottam végre, azoknál az iparágaknál, amelyek elemszáma tíznél nagyobb volt és az elemek normális elosztást követtek. Azok az iparágak, amelyek ennek a feltételnek nem feleltek meg, kizártam a további elemzésből. Varianciaelemzés alapján megállapítottam, hogy a műszaki faktor független az iparágtól, de a gazdasági faktor nem, ezért további vizsgálatokat végeztem, hogy megállapítsam, hogy a függőség nem-e valamilyen interakciónak a következménye. Az elemzések során arra jutottam, hogy bevétel és az iparág között interakció van, de a változónak a rosszul megválasztott mérési szintje végett annak mértékét nem tudtam kiszámolni. A probléma orvoslására azt a megoldást választottam, hogy bevételi kategóriánként újra elvégeztem a varianciaelemzést – így kizártam a bevétel hatását–, mely így nem hozott szignifikáns eredményt.

Mivel az elemzések során megállapítottam, hogy a műszaki faktor iparágfüggetlen és a gazdasági faktor az öt további esetből ötször iparágfüggetlen volt, ezért a H2 hipotézist igazoltnak tekintem, az elemzési mintán belül.

A harmadik hipotézis esetében azt szerettem volna bizonyítani, hogy a folyamatok képességi szintje hatással van a karbantartás hatékonysági mutatók szintjére. A hipotézist az alábbiak szerint fogalmaztam meg:

*Egy vállalatnak minél magasabb a karbantartás érettségi szintje, annál jobb a rendszerek műszaki és gazdasági megbízhatósága, tervezhetősége.*

A hipotézis igazolására egy előkutatást végeztem, mely segítségével meghatároztam öt mutatót, mellyel a rendszerek műszaki és gazdasági megbízhatóságát, tervezhetőségét mértem. Az előkutatás során gyakorló szakembereket kérdeztem meg tizenegy karbantartási KPI-knek a fontosságáról, majd a véleményük alapján meghatároztam az alábbi öt mutatót, mellyel a továbbiakban a karbantartás hatékonyságát mértem.

- Nem tervezett termelés kiesés aránya
- Üzem kihasználtság
- Proaktív karbantartásra fordított arány
- Tervezési minőség
- A karbantartási költségek tervezett aránya

A korábban megalkotott érettségi szintek és a karbantartási KPI-k között azt vizsgáltam, hogy az adott érettségi szintekhez tartozó KPI-k tekintetében van-e szignifikáns különbség, tekintettel arra a feltételezésre, hogy a Kalandorok vannak a legalacsonyabb szinten, a Hódítók pedig a legmagasabb szinten. A statisztikai elemzések során arra jutottam, hogy az érettségi szintek között 46 százalékban volt szignifikáns különbség. Amennyiben a Katonákat és a Kormányzókat azonos érettségi szintnek tekintem, vagyis mondom, hogy hasonló hatékonysági szintet lehet elérni csak két különböző filozófiával, ezért nem keresek köztük szignifikáns különbséget, úgy a szignifikáns eltérések aránya 56 százalékra emelkedik. Az eredmények figyelembe vétele mellett a hipotézisemet részben tekintem igazoltnak.

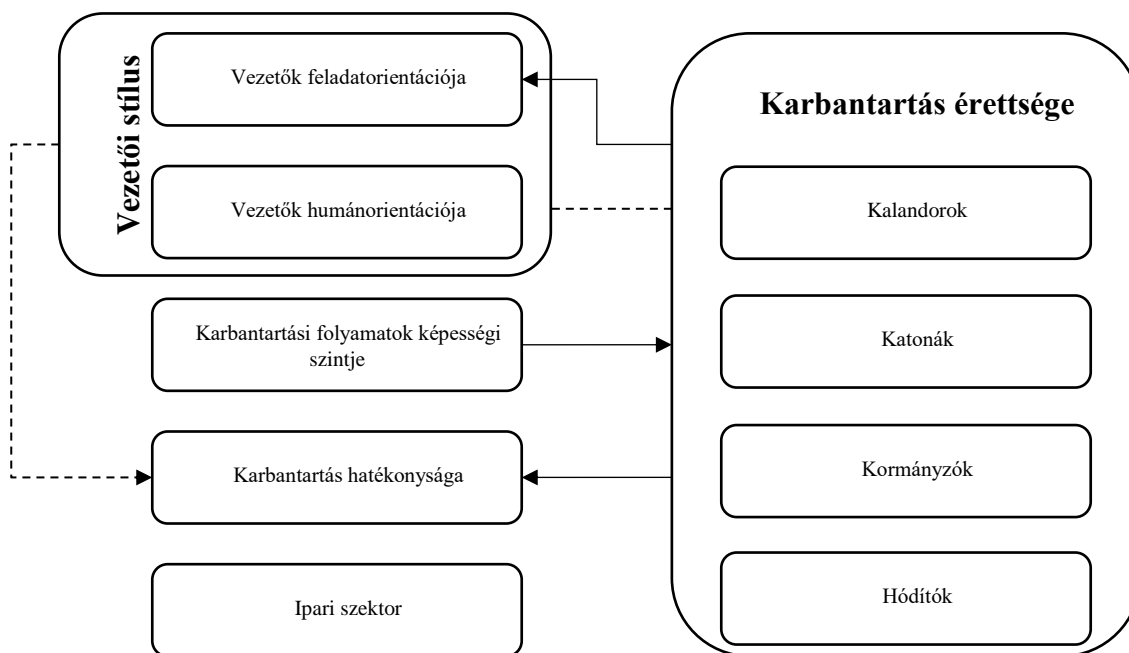
A negyedik hipotézis szerint:

*A vezetők humán vagy feladat orientációja és a szervezet karbantartás érettségi szintje között összefüggés van.*

A szakirodalmi kutatásaim alapján a Blake & Mouton vezetői rácsát választottam a vezetési stílus leírására. Ennek oka az volt, hogy a módszer széles körben elfogadott, nyilatkozik az ideálisnak tekinthető vezetői stílusról és viszonylag egyszerűen mérhető. A vezetői stílusnál nem érettségi szintenként vizsgáltam a vezetők stílusát, azok alapján nem képeztem le a szerzőpáros által meghatározott csoportokat. Azzal a feltételezéssel éltem, hogy az magasabb orientációs érték magasabb érettségi szinthez tartozik.

Az összehasonlításra Mann-Whitney próbát használtam és megállapítottam, hogy a tizenkét esetből kétszer nemvárt hatást tapasztaltam és hat esetben szignifikáns különbséget. Az eredményeket részleteiben vizsgálva látjuk, hogy a humán orientáció a hatból kétszer hozott szignifikáns különbséget így a hipotézisnek ezt a részét elutasítom. Ami a feladat orientációt illeti, ott a hat esetből négyszer találtam szignifikáns és tervezett irányú különbséget, ezért a hipotézisnek ezt a részét elfogadom.

A kutatás eredményeit összefoglaló kutatási modellt az 38. ábra szerint ábrázoltam.



38. ábra: A kutatás eredményeit ismertető modell (saját szerkesztés)

Az 38. ábrán folytonos vonallal jelöltem a statisztikai értelemben is szignifikáns kapcsolatot, szaggatott vonallal pedig azt a kapcsolatot, ahol a változók az elvárásoknak megfelelő relációt mutatnak ugyan, de nem szignifikáns a köztük lévő kapcsolat.

## 12.2 Tézisek megfogalmazása

Az empirikus felmérésem eredményei alapján a kutatásommal kapcsolatban az alábbi téziseket tudom megfogalmazni.

*Egy szervezet karbantartás érettségi szintje definiálható az általa alkalmazott, karbantartási tevékenységhez közvetlenül vagy közvetetten kapcsolható üzleti folyamatok képességi szintje*



által. A folyamatokat a műszaki és a gazdasági faktor segítségével lehet jellemezni, amelyek klaszterbe rendezve meghatározzák a szervezet karbantartásérettségét. Egy szervezet lehet Kalandor, Katona, Kormányzó vagy Hódító érettségi szinten, attól függően, hogy mennyire magas, vagy alacsony a két faktor értéke.

A karbantartással kapcsolatos szakirodalom átvizsgálása eredményeképpen meghatároztam azokat a folyamatokat, amelyek közvetlenül vagy közvetetten kapcsolhatók a karbantartási folyamathoz. Kérdőíves felmérés segítségével meghatároztam a kutatási mintán ezeknek a folyamatoknak a képességi szintjét, majd azt két faktor segítségével jellemeztem. A két faktort klaszterekbe rendeztem és meghatároztam a magyar ipari környezetben tevékenykedők érettségi modelljét.

*Az érettség modellt leíró műszaki és gazdasági faktorok függetlenek az adott iparág sajátosságaitól, az alábbi iparágak esetében:*

- *Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása*
- *Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása*
- *Gép, gépi berendezés gyártása*
- *Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása*
- *Járműgyártás*
- *Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása*
- *Vegyianyag és termék gyártása*
- *Villamos energia-, gáz-, gőzellátás*

Az elemzés során a megfogalmazott tézisemet varianciaelemzés segítségével támasztottam alá, de sajnos egyes iparágak alacsony elemszáma végett nem tudtam általános következtetést levonni.

A harmadik hipotézisem kapcsán a következő tézist fogalmaztam meg.

*Általánosságban nem bizonyítható, hogy amennyiben egy vállalat magasabb érettségi szinten van, akkor szignifikánsan jobban teljesít a karbantartás hatékonyságát leíró mind az öt változó terén. Az viszont igazolható, hogy:*

- *a Kalandorok szignifikánsan elmaradnak Hódítókhöz képest a karbantartás hatékonyság területén.*
- *a Katonák és a Kormányzók között filozófiai különbség van, mely nem eredményez szignifikáns különbséget a hatékonyság terén.*

A tézisem állítását Mann-Whitney próbával támasztottam alá, míg a karbantartás hatékonysági mutatók meghatározását egy elő kutatás segítségével végeztem el, melyben gyakorló vezetők véleményét vettem figyelembe.

A kutatás eredményeire támaszkodva a negyedik tézisem szerint:

*A vezetők feladatorientációja és a karbantartás érettsége között kapcsolat van.*

Az érettségi szint növekedésével nőtt a vezetők feladatorientációja, kivéve a Katonák esetében, akik a legmagasabb értéket hozták, viszont az nem volt szignifikánsan magasabb a

Hódítók feladatorientációjánál. A Hódítók a másik két érettségi szintnél szignifikánsan magasabb feladatorientációval rendelkeztek. Tézisemet Mann-Whitney próbával igazoltam.

### 12.3 Kutatási eredmények elméleti haszna

A disszertáció első felében a releváns szakirodalmat tekintetem át és megállapítottam, hogy karbantartás területén az érettségi modellek kapcsán megjelent publikációk jellemzően nincsenek empirikus alapon alátámasztva, a karbantartás irányítási rendszerek pedig általában nem kellő mértékben követnek holisztikus szemléletet. Dolgozatomban igyekeztem, ezt a hiányt pótolni. A karbantartási rendszerem felépítésével nem gondolom, hogy új dolgot tettem, inkább csak integráltam és egyben ábrázoltam azt, ami talán mindig is nyilvánvaló volt, de talán így még nem lett megmutatva. Az ábrából (4.5 fejezet 14. ábra) kitűnik, hogy a karbantartás nem egy olyan szakma vagy üzleti funkció, ami csak a pincében, az olajban létezik, hanem megjelenik és hatással van szinte az összes üzleti funkcióra.

A felvázolt rendszerem volt az a bázis, melyre felépítettem karbantartás érettségi modellem és empirikus alapokon megvizsgáltam a magyarországi termelő vállalatok érettségét. Az elemzés eredményeképp a karbantartás mérésére bevezettem négy új fogalmat (Kalandor, Katona, Kormányzó, Hódító), amelyek egyben mutatják azt is, hogy az adott szervezetnek a karbantartási rendszerében a műszaki vagy gazdasági irányultságú folyamatok a hangsúlyosak. Fontos látni azt is, hogy elméletileg mindegy, hogy egy vállalat a gazdasági vagy a műszaki folyamatait helyezi előtérbe, az nem eredményez általánosan magasabb karbantartási hatékonyságot (természetesen ez egy adott szint fölött igaz), viszont a legjobb eredményt akkor érhetjük el, ha mind a két területen képesek vagyunk kimagaslót nyújtani.

A szakirodalmi áttekintésem során nem találtam olyan publikációt, amely a karbantartás érettség és a vezetés hatékonysága közti kapcsolatot vizsgálta, így azt gondolom, hogy ehhez a területhez is sikerült hozzátennem. A vezetés hatékonyságát a Blake & Mouton féle vezetői rács segítségével mértem és arra megállapításra jutottam, hogy ma Magyarországon a karbantartásban dolgozó vezetők többnyire „Kompromisszumos” vagy „Csoportközpontú” vezetési stílust alkalmaznak. Néhány mintaelemre a „Fél-vezetési” stílus volt jellemző, de a másik a két tipikus vezetési stílus nem jelent meg. Ez talán azt is jelenti, hogy a karbantartásban dolgozó vezetők nem képviselnek szélsőségeket, további hovatartozásuk valószínűleg az egyéni motivációjuktól függ és próbálnak egyensúlyozni a dolgozói és a felsőbb vezetői elvárások közt. Mindenesetre a vizsgálataimmal sikerült nekem is megerősíteni, hogy a „Fél-vezetési” stílusnál a másik két vezetési stílus magasabb hatékonyságot eredményez.

### 12.4 Kutatási eredmények gyakorlati haszna

A kutatási eredményeim gyakorlati felhasználhatóságra két elsődleges területet látok. Az első az maga az érettségi modell eredményeinek az alkalmazása, a másik pedig a vezetői orientáció mérése és alkalmazása a vezetők kiválasztásában, fejlesztésében.

Az érettség modell gyakorlati haszna abban rejlik, hogy sikerült azt igazolni, hogy bizonyos esetekben a karbantartás hatékonysága és az érettség között szignifikáns különbség van. Gyakorlati szempontból viszont kisebb különbségek is fontosak lehetnek. Ez alatt azt értem, hogy mondjuk, hogy 1% -nyi rendelkezésre állás fejlesztése lehet, hogy statisztikai szempontból nem tekinthető szignifikáns különbségnek, de egy vállalat életében ez akár súlyos milliárdokat – milliárdokat is jelenthet volumen függvényében, ezért a folyamatok és ez által az

érettséget meghatározó faktorok fejlesztése fontos feladat kell, hogy legyen a szervezetek életében. A kutatás eredményeképpen létrehozott érettségmodell segítségével megkaphatjuk választ, arra a kérdésre, hogy milyen orientációjú (gazdasági vagy műszaki) folyamatokat érdemes fejleszteni, annak érdekében, hogy egy adott hatékonysági mutató javuljon. Az érettségi modell minimális tovább fejlesztéssel alkalmas arra, hogy könnyedén pozicionáljuk a vállalatunkat, iparágtól függetlenül.

A kutatók már több mint 100 éve vizsgálják a vezetés és a vállalati hatékonyság közti kapcsolatot. A kutatási eredményeim értékelése során arra jutottam, hogy a karbantartásérettség és a vezetők feladatorientációja közt pozitív irányú kapcsolat található. Ezzel azt gondolom, hogy három, gyakorlati szempontból is fontos dolgot értem el:

- az egyik, hogy a több mint 100 éve tartó vizsgálatához hozzátettem, hogy a vezetők feladatorientációja a karbantartás hatékonyságára hatással van.
- kiegészítettem Blake & Mouton vezetői rácsát, mely szerint a rács jobb felső sarkában található karbantartási vezetők hatékonyabbak, mint a bal alsó sarokban lévők.
- megállapítottam, hogy a karbantartási vezetők kiválasztása során a vezető feladatorientációját érdemes elsődlegesen vizsgálni.

## 12.5 Karbantartás érettségi modell további fejlesztésének a lehetőségei

A karbantartás érettségi modellről azt gondolom, hogy ahhoz, hogy betöltse azon szerepét, hogy faktorelemzés, vagy egyéb statisztikai módszer nélkül széleskörben alkalmazható legyen, további fejlesztés szükséges. Ez alatt az alábbi feladatok elvégzését kell végrehajtani:

- fel kell venni egy térképet, melyben ábrázolni kell a folyamatok közti kapcsolatokat.
- meg kell határozni érettségi szintenként a szinthez tartozó folyamatok képességi szintjét, szórását.
- ez alapján már egy folyamat audittal is megállapítható, az adott szervezet karbantartás érettségi szintje.
- ellenőrizni kell a folyamatok közti kapcsolatot és az érettségi szinthez tartozó képességi szintet.

A felsorolásban szereplő feladatok elvégzése után a folyamatokkal kiegészített karbantartás érettségi modellünk az alábbiak szerint fog alakulni a jelenlegi elképzelésem alapján.

Karbantartás érettségi szint	Hódítók	4-es képességi szint		
	Kormányzók	3-as képességi szint		
	Katonák	2-es képességi szint		
	Kalandorok	1-es képességi szint		
		Folyamat1	Folyamat2	FolyamatN
		Folyamatok képességi szintje		

39. ábra: Továbbfejlesztett karbantartás érettségi modell (saját ábra)

A 39. ábra úgy értelmezhető, hogy egy adott érettségi szintnek vannak a folyamatokkal kapcsolatosan képességi szint (különböző színnel jelölve) elvárásai. A 39. ábra szerint a Folyamat1-nek három képességi szintjét érdemes megkülönböztetni. Ahhoz, hogy valaki a jelen példa szerint elérje a Hódítók érettség szintjét, ahhoz az 1-es és a 2-es folyamatból 3-as

képességi szintet kell elérnie és az N folyamatból pedig a 4-es képességi szintet kell tudnia teljesítenie. Amennyiben a követelmények között az egyik folyamat nem tudja teljesíteni az elvárt követelményt, addig a szervezet egy érettségi szinttel lentebbi értéket kap. A Kormányzók és a Katonák a modellben azonos szintet képviselnek, ezért ott a folyamatok más képet mutathatnak, lehet keveredés. Ahogy korábban is írtam a Kalandorok szintből lehet Katonává vagy Kormányzóvá fejlődni, majd esetleg lehet cél a Hódítói szint elérése.

Azt gondolom, hogy a karbantartási hatékonyságok leíró változók nem egyenrangúak, ezért a kérdőívemben szerepel a hatékonysági mutatók rangsorolása. Rangsor megállapítására Ross féle optimális elosztást alkalmaztam a párok kialakításánál és a félmérés adatai alkalmasak arra, hogy AHP vizsgálat segítségével a hatékonysági mutatókat rangsoroljuk és a rangsorral kiegészítve pontosíthatjuk a modellt.

### 13. Összefoglalás

Kutatásom elején arra kerestem a választ, hogy sikerülhet-e magyar ipari környezetben egy olyan modellt alkotni, mely választ ad arra, hogy milyen fókuszai vannak/lehetnek a karbantartásnak és hogyan lehet az ipar szereplőit összehasonlítani. Az empirikus felmérésnél olyan módszertanokat alkalmaztam, amelyek elméletileg biztosítják azt, hogy a következtetésem az adott kutatási területre reprezentatívak legyenek, de sajnos az alacsony számú válasznak köszönhetően a reprezentativitásra vonatkozó célokat nem sikerült elérnem.

Az összehasonlítás és az érettség értelmezését folyamati oldalról közelítettem meg, majd faktorelemzést alkalmazva felállítottam a karbantartás érettségi modellem, mellyel igazoltam az első hipotézisemet. A felállított érettségi modell dimenzióinak megnevezését próbáltam hadászati, történelmi alapokra helyezni, így végül négy szintet azonosítottam. A Kalandorokat, akik alacsony folyamati képességeik végett csak alkalmi sikereket képesek elérni, azt is az egyének kimagasló teljesítményének köszönhetően. A második érettségi szinten helyezkedtek el a Kormányzók és a Katonák. Kettőjük közt elsősorban filozófiai különbség van, hiszen a Kormányzók a gazdasági folyamataikra, a Katonák pedig a műszaki folyamataikra helyezték a hangsúlyt. A piramis csúcsán a Hódítók vannak. Ők a műszaki és a gazdasági folyamataikat is a legmagasabb szinten művelik, ők akár csak a történelemben a Hódítók, teljes irányítást akarnak, mert hisznek benne, hogy folyamataikat, ha minden téren fejlesztik, akkor lehetnek a legjobbak, a leghatékonyabbak. Az érettségi modell felállításakor meghatároztam a lehetséges fejlődési irányokat, de megvizsgáltam és bemutattam azt is, hogy a szakma képviselői hogyan képzelik el a fejlődés irányát és elhelyeztem az iparágakat a karbantartás érettségi modellben.

A második hipotézisemmel azt vizsgáltam, hogy a felállított modellem iparág független-e. A vizsgálatból kizártam azokat az iparágakat, amelyből nem sikerült kellő mennyiségű elemszámot felmutatni és megvizsgáltam, hogy a létrehozott faktorokra milyen hatással van az iparág. A műszaki faktor esetében sikerült megállapítani, hogy nincs az iparág hatására, míg a gazdasági faktor esetében azt találtam, hogy nem teljes mértékben iparágfüggetlen. Ahogy ennek az eredménynek okát kerestem, arra jöttem rá, hogy a függőség interferencia által jelentkezik. A hatás kizárásával sikerült ennek a faktornak is a függetlenségét bizonyítani, így a hipotézist elfogadtam.

A kutatási munkámnak részemről talán az egyik legjobban várt része az volt, hogy azt bizonyítsam, hogy a megalkotott érettségi modellben szereplő szintek meghatározzák vagy befolyásolják-e az adott szint által elérhető karbantartási KPI-ket. Hiszen mi értelme az érettségnek, ha nem tudunk hozzá KPI-kat kapcsolni? A karbantartási tevékenység hatékonyságát mérő KPI-k kiválasztását egy külön felmérés keretében határoztam meg, amelyben empirikus alapokon tizenegy mutatóból végül ötöt tartottam meg. A tizenegy mutató rangsorát statisztikai módszerekkel határoztam meg, végül pedig szakmai döntéssel húztam meg a vonalat az ötödik mutató alatt. Az érettségi modell és a KPI-k közti kapcsolat feltárására Mann-Whitney próbát alkalmaztam, mert a változók eloszlása nem felelt meg a normalitás elvárásainak. A próbák során az érettségi szinteket párban hasonlítottam össze és az elemzés végén sikerült levonni azt a következtetést, hogy a karbantartás-érettség hatással van a karbantartás hatékonyságára.

Ha azt mondtam, hogy a harmadik hipotézis volt az egyik, amelyik a legnagyobb várakozással töltött el, akkor a negyedik hipotézis volt a másik. Azt kutatni, elemezni, hogy milyen hatással

van a vezetői orientáció a hatékonyságra az engem mindig magasfokú lelkesedéssel és kíváncsisággal tölt el. A vezetői orientáció jellemzésére a Blake és Mouton által felállított vezetői rácsnál alkalmazott humán-, illetve feladatorientációt alkalmaztam és azt vizsgáltam, hogy van-e felfedezhető összefüggés a karbantartás érettsége és a vezetői orientáció között. A vizsgálatra ismételt Man-Whitney próbát használtam és az első biztató jelek ellenére végül nem sikerült stabilan igazolnom a hipotézist, így azt el kellett vetnem, hogy a humánorientáció hatással van a karbantartás hatékonyságára. A feladatorientáció esetében a számítások igazolták a kapcsolatot, ezért a hipotézisem csak részlegesen fogadtam el.

A vizsgálat végén még egy kísérletet tettem a vezetési stílus és a karbantartási mutatók közti összefüggések feltárására. A végrehajtott elemzés kapcsán a szakirodalmi állítások, miszerint a vezetői stílus hatással van a hatékonyságra, igazolódni látszott. A kérdőívet kitöltők válaszai alapján három vezetői stílust azonosítottam a vezetői rácsban és arra jutottam, hogy a lehetséges tizenöt esetből tizenhárom esetben a magasabb fejlettségű vezetés, magasabb hatékonyságot eredményezett, viszont ez a különbség csak hat esetben volt szignifikáns. Ez a hat eset nem elég ahhoz, hogy tudományos szemüvegen keresztül is bizonyítottnak tekintsem a két változó közti kapcsolatot, de gyakorló vezetőként, mindenképp elgondolkodom ezen az eredményen.

A dolgozatom zárásaként megfogalmaztam a téziseimet, megvizsgáltam, hogy a kutatási eredményeknek milyen elméleti és gyakorlati haszna lehetséges és tettem egy kitekintést a jövőbe azzal, hogy elgondolkodtam azon, hogy a modelletem milyen irányba fejlesztem tovább.

Az értekezés végén talán érdemes visszatekinteni, hogy a kutatás elején feltett kérdésekre sikerült-e, ha igen, akkor pedig milyen választ tudok adni. A kutatásom elején az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- **Felállítható-e egy karbantartás érettségi modell?** – a H1-es hipotézissel igazoltam, hogy felállítható egy karbantartás érettségi modell.
- **Ha igen, akkor ez mennyire ipari szektor független?** – a felállított karbantartás érettségi modell a H2 hipotézis szerint ipari szektor független.
- **Milyen jelenleg a karbantartás érettsége a felmérésben szereplők körében?** – ennek a kérdésnek a megválaszolására az iparágakat elhelyeztem az érettségi modellben.
- **Milyen klaszterek hozhatók létre a működő folyamatokból és ezek milyen kapcsolatban állnak egymással?** – a létrehozott érettségmodellt két faktor segítségével írtam le. Ezek a faktorok a műszaki és a gazdasági faktorok voltak. A két faktor valamilyen értéke (magas-alacsony; magas-magas; alacsony-magas; alacsony-alacsony) határozza meg a klaszterek értékét.
- **Hogyan függ össze az érettségi modell a karbantartás hatékonyságával?** – a karbantartásérettség és a karbantartás hatékonysága között nem sikerült egyértelműen mindenre kiterjedő szignifikáns kapcsolatot azonosítani. A változók iránya jellemzően a modell által várt irányba mutat, de nem minden esetben szignifikáns a növekedése.
- **Hogyan függ össze a vezetői stílus és egy szervezetnek a karbantartás érettsége?** – a vezetői stílust és a szervezetek karbantartás érettségét nem vizsgáltam. A hipotézisek megfogalmazásánál végül úgy döntöttem, hogy a vezetői stílus helyett inkább a stílust meghatározó orientációk és a hatékonyság kapcsolatát fogom vizsgálni. A vizsgálat során arra jutottam, hogy a humánorientáció és a

karbantartásérettség között nincs kapcsolat, míg a feladatorientáció esetében van. Az elemzések lezárására, még megvizsgáltam a vezetői stílus és a karbantartás hatékonysági mutatók közti kapcsolatot és azt a megállapítást tettem, hogy a Csapatközpontú és a Fél-vezetés stílusú vezetés közt szignifikáns különbség van karbantartás hatékonyság között az ideális vezetési stílus irányába.

## 14. Irodalomjegyzék

- Afey, I. H. (2010). Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study. *Engineering*, 863-873.
- Afey, I. H. (2013). Implementation of Total Productive Maintenance and Overall Equipment Effectiveness Evaluation. *International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering*, 69-75.
- Ahuja, I., & Khamba, J. (2008). Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 709-756.
- Akadémiai Kiadó. (2004). *Magyar Értelmező Kéziszótár*. Budapest: Akadémia Kiadó Rt.
- Akoglu, H. (2018. August). User's guide to correlation coefficients. (m. M. Turkey, Szerk.) *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 91-93.
- Alanazi, T. R., Alharthey, B., & Khalafa, A. R. (2013). Overview of Path-Goal Leadership Theory. *Jurnal Teknologi*, 49–53.
- Alonzo, M. L. (2018). The Relationship Between Managerial Grid Model Position and Job Satisfaction of Regular Employees of Bank X. *The Reflective Practitioner*, University of the Philippines.
- Alsyouf, I. (2009). Maintenance Practices in Swedish Industries: Survey Results. *Int. J. Production Economics*, 212-223.
- Altman, S., Valenzi, E., & Hodgetts, R. M. (1985). *Organisational Behaviour: Theory and Practice*. Orlando: Academic Press, Inc.
- Andersen, J. A. (2008). Style Theories. In A. Marturano, & J. Gosling, *Leadership: The key concepts* (old.: 156-160). New York: Routhledge .
- Anderson, D. (1998). The Maintenance Theory Jungle. *Maintenance and Asset Management Journal*, 7-16.
- Anderson, M. R. (2012). *Facility Maintenance Programs: Types of Maintenance Programs*. eBook: Smashwords.com.
- Arenas, D. F., Connelly, D. D., & Williams, M. M. (2018). *Developing Your Full Range of Leadership*. Alabama: Air University Press.
- Avci, A. (2015). The Role of Leadership and Organizational Citizenship Behaviour in Efficient Management. *Academic Journals*, 727-734.
- Avolio, B. J., Walumbwa, F. O., & Weber, T. J. (2009). Leadership: Current Theories Research, and Future Directions. *Annual Review of Psychology*, 421-449.
- Avolio, B. J., Walumbwa, F. O., & Weber, T. J. (2009). Leadership: Current Theories, Research, and Future Directions. *Annual Review of Psychology*, 421-449.
- Babbie, E. (2008). *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata* (Hatodik kiadás. kiad.). Budapest: Balassi Kiadó.



- Bakacsi, G. (1989). A leadership elméletek áttekintése. *Közgazdasági szemle*, 987-997.
- Bakacsi, G. (1989). Fiedler vezetési elmélete és a hazai tapasztalatok. *Közgazdasági szemle*, 84-93.
- Bakacsi, G. (2004). *Szervezeti Magatartás és Vezetés*. Budapest: Aula Kiadó.
- Bakacsi, G. (2010). *A szervezeti magatartás alapjai*. Budapest: Aula.
- Bakacsi, G. (2019). A Karizmatikus és a Neokarizmatikus Leadership Összehasonlítása. *Vezetéstudomány*, 50-61.
- Baksai, G., Csete, L. B., Nagy, I., Pap, N., & Kertay, N. (2011). Állapotfüggő- és Kockázatalapú Karbantartást Segítő Rendszer Felépítése. *GÉP*, 10-15.
- Balla, K. (2006). Szoftverminőség-fejlesztés Magyarországon a CMMI modell alkalmazásával. *Magyar Minőség*, 24-31.
- Balogh, G. (2015). A vezetés (Leadership). In F. Farkas, G. Balogh, & A. Rideg, *Menedzsment Alapvetések és Funkciók* (old.: 131-163). Pécs: Pécsi Tudományegyetem.
- Balogh, K. (2010). Miért a Karbantartás. *Munkavédelem és biztonságtechnika*, 8-13.
- Barabási, A.-L. (2002). *Behálózva: A hálózatok Új Tudománya*. Budapest: Magyar Könyvklub.
- Barbour, J. D. (2007). Contingency Theories. In A. Marturano, & J. Gosling, *Leadership: The Key Concepts* (old.: 25-29). New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectation*. New York: Free Press.
- Bass, B. M., & Stogdill, R. M. (1990). *Bass & Stogdill's Handbook of Leadership: Theory, Research, and Managerial Applications*. New York: Simon and Schuster.
- Bauer, d. (2014). Hatékony Leadership Magatartások Szlovák Szervezeti Környezetben - Bevezetés a Szlovák Implicit Leadership Elméletekhez - A Globe Kutatás Eredményei. *Vezetéstudomány*, 66-85.
- Bencsik, A., Machová, R., Juhász, T., & Csókás, L. (2018). Vezető/Leader Versus Etika Avagy Az Etikuss Leaderi Magatartás Jellemzői. *Vezetéstudomány*, 93-104.
- Benowitz, E. (2001). *Principles of Management*. New York: Wiley Publishing Inc.
- Berg, H.-P. (2010). Risk Management: Procedures, Methodes and Experiences. *Reliability: Theory & Applications*, 79-95.
- Berry, T., & Bunning, R. (2006). *Leadership*. Edinburgh: Edinburgh Business School.
- Bierhold, T. (2018). For a better understanding of Industry 4.0 – An Industry 4.0 maturity model. *11th IBA Bachelor Thesis Conference* (old.: 1-22). Enschede: University of Twente, The Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences.
- Billing, M. (2015). Kurt Lewin's Leadership Studies and His Legacies to Social Psychology: is there Nothing Practical then a Good Theory? *Journal for the Theory os Social Behaviour*, 440-460.

- Blake, R. R., & Mouton, J. S. (1979). *The New Managerial Grid*. Houston: Gulf Publishing Company.
- Blanchard, K., Zigarmi, P., & Zigarmi, D. (2013). *Leadership and the One Minute Manager Updated Ed: Increasing Effectiveness Through Situational Leadership II*. New York: HarperCollins Publishers Inc.
- Bognár, F. (2012). A Döntésorientált Hibamód és Hatáselemzés (DOFMEA) Kifejlesztése és Alkalmazása. *Pannon Egyetem*, (old.: 189-216). Veszprém.
- Bognár, F. (2013). A Döntésorientált Hibamód és Hatáselemzés (DOFMEA) Módszertani Továbbfejlesztése. *Pannon Egyetem*, (old.: 211-220). Veszprém.
- Bognár, F. (2014). The Impact of Organisational Culture and Maintenance Strategies in Organisational Business Processes. *Pannon Management Review*, 92-127.
- Bognár, F. (2019). Karbantartási Stratégiák és Rendszerek. In F. Bognár, *Karbantartás-Menedzsment* (old.: 65-98). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Bolboaca, S.-D., & Jantschi, L. (2006. July-December). Pearson versus Spearman, Kendall's Tau Correlation Analysis on Structure-Activity Relationships of Biologic Active Compounds. *Leonardo Journal of Sciences*(9), 179-200.
- Bögel, G. (2002). Szervezés- és Vezetésméleti Irányzatok Történeti Áttekintése. In G. Bögel, *Szervezési és Vezetési Ismeretek* (old.: 3-25). Budapest: Számalk.
- Brombacher, A. (1999). Maturity Index on Reliability: Covering Non-Technical Aspects of IEC61508 Reliability Certification. *Reliability Engineering and System Safety*, 109-120.
- Brooks, I. (2009). *Organisational Behaviour: Individuals, Groups and Organisation*. Harlow: Pearson Education.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2005). *Quantitative Data Analysis with SPSS 12 and 13*. New York: Taylor & Francis e-Library.
- Busse, R., & Warner, M. (2017. January). The legacy of the hawthorne experiments: A critical analysis of the human relations school of thought. *History of Economic Ideas*, 91-114.
- Cai, D. A., Fink, E. L., & Walker, C. B. (2019). Robert R. Blake, with Recognition of Jane S. Mouton. *Negotiation and Conflict Management Research*.
- Carlyle, T. (1840). *On Heroes, Hero-Worship and the Heroic in History*. New York: Frederick A. Stokes & Brother.
- Cheng, H. (2007). *Implementation Strategies and Tools for Condition Based Maintenance at Nuclear Power Plants*. Vienna: International Atomic Energy Agency (IAEA-TECDOC-1551).
- Chouhan, R., Gaur, M., & Tripathi, R. (2013). A Survey of Preventive Maintenance Planning Models, Techniques and Policies for an Ageing and Deteriorating Production Systems. *Open International Journal of Technology Innovations and Research*, 1-19.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

- Collins, J. (2001). *Level 5 Leadership: The Triumph of Humility and Fierce Resolve*. *Harvard Business Review*.
- Czuprák, O., & Kovács, G. (2017). *A szervezetvezetés elmélete*. Budapest: Dialóg Campus Kiadó.
- Csallner, A. E. (2015). *Bevezetés az SPSS statisztikai programcsomag használatába*. Szeged: Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar.
- Csepeli, G. (2014). *Szociálpszichológia mindenkiben*. Budapest: Kossuth Kiadó.
- Dajnoki, K. (2015). A vezetési stílus, mint a hatékony vezetés alapja. In C. Berde, *A vezetés alapjai* (old.: 83-86). Debrecen: Debreceni Egyetem.
- Day, D. (2012, January). Leadership. *The Oxford Handbook of Organizational Psychology*, 696-729.
- Deák, C. (2006). A Projektmenedzsment Érettsége. *Vezetéstudomány*, 60-68.
- Deborah, A., Fink, E., & Walker, C. (2019.03). Robert R. Blake, With Recognition of Jane S. Mouton. *Negotiation and Conflict Management Research*.
- Dhillon, B. S. (2002). *Engineering Maintenance: A Modern Approach*. Boca Raton: CRC Press.
- Díaz-Sáenz, H. R. (2011). Transformational Leadership. In A. Bryman, D. Collinson, K. Grint, B. Jackson, & M. Uhl-Bien, *The Sage Handbook of Leadership* (old.: 299-310). London: SAGE Publications Ltd.
- Dobák, M., & Antal, Z. (2010). *Vezetés és szervezés: Szervezetek kialakítása és működtetése*. Budapest: Aula.
- Dogra, M., Sharma, V. S., Sachedeva, A., & Dureja, J. S. (2011). TPM - A Key Strategy for Productivity Improvement in Process Industry. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1-16.
- Dr. Bene, L. (1970). *A Vezetés Tudományos Megalapozása*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Drezner, Z., & Mihaylo, S. (2008, October). A Modified Kolmogorov-Smirnov Test for Normality. *Communication in Statistics- Simulation and Computation*, 39.
- Drucker, P. F. (2011). What Makes an Effective Executive. In H. B. Review, *HBR's 10 Must Reads on Leadership* (old.: 23-36). Boston: Harvard Business School Publishing.
- Dubrin, A. J. (1978). *Fundamentals of Organisational Behaviour: An Applied Perspective*. New York: Pergamon Press Inc.
- Dulange, S. R., Pundir, A. K., & Ganapathy, L. (2014). Impact of Maintenance on Profitability: A Case Study of Power Loom Textile. *The International Journal of Business & Management*, 35-39.
- El-Akruti, K., & Dwight, R. (2013). A Framework for the Engineering Asset Management System. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 398-412.

- EPRI. (2004). *Karbantartás utáni tesztelés: Referencia útmutató, 1-es Revízió, (Korábban NP-7213)*. Palo Alto: Electric Power Research Institute.
- EPRI. (2017). *Configuration Management Guideline for Generation Facilities*. Palo Alto: Electric Power Research Institute.
- EPRI. (2020). *Digital Systems Engineering: Configuration Management Guideline*. Palo Alto: Electric Power Research Institute.
- Erdei, J., & Kövesi, J. (2019). A Műszaki Megbízhatóság Értelmezése és Jelentősége a Karbantartás Menedzsmentben. In F. Bognár, *Karbantartás-Menedzsment* (old.: 9-41). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Erdogan, B., & Bauer, T. (2010). *An Introduction to Organizational Behavior*. Boston: Flatworld Knowledge.
- Evans, M. G. (1996). R.J. House's "A path-goal theory of leader effectiveness". *Leadership Quarterly*, 305-309.
- F. Ható, K. (2002). A Vezetés, mint Emberi Tevékenység. In G. Bögel, *Szervezési és Vezetési Ismeretek* (old.: 30-61). Budapest: Számalk Kiadó.
- Fábián, E. (2008). A leadership: (3 - A helyzetfüggő vezetés). *Magyar Grafika*, 132-133.
- Fairholm, M. (2015). *Defining Leadership: A Review of Past, Present, and Future Ideas*. Washington: The George Washington University.
- Falus, I., & Ollé, J. (2008). *Az empirikus kutatások gyakorlata*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt.
- Farkasné, A. A. (2003). Számítógépes Karbantartás-Irányítási Rendszerek. *Magyar Grafika*, 26-29.
- Fazekas, L., & Pálincás, I. (2009). Karbantartás-, Tribológia és az Alkatrészfelújítás Kapcsolata. *Gép*, 62-65.
- Felch, V., Asdecker, B., & Sucky, E. (2019). Maturity Models in the Age of Industry 4.0 – Do the Available Models Correspond to the Needs of Business Practice? *52nd Hawaii International Conference on System Sciences* (old.: 5165-5174). Hawaii: International Conference on System Sciences.
- Fernandez, J., & Márquez, A. (2009). Framework for Implementation of Maintenance Management in Distribution Network Service Providers. *Reliability Engineering and System Safety*, 1639-1649.
- Filho, A., Pimenta, C., & Borges, K. (2015). Study of the Leadership Styles Considering Gender Differences. *Global Journal of Management and Business Research: Administration and Management*, 15(2), 15-22.
- Fótos, R. (2007). Kockázatalapú Karbantartás - Új törekvések. *Anyagvizsgálók Lapja*, 62-66.
- Friedman, S. D. (2011). Be a Better Leader, Have a Richer Life. In H. B. Review, *HBR's 10 Must Reads on Managing Yourself* (old.: 97-114). Boston: Harvard Business Review Press.

- Gaál, Z. (2004). A tűzoltástól a tudásbázisú karbantartásig. *Vezetéstudomány*, 24-33.
- Gaál, Z. (2007). *Karbantartás-Menedzsment*. Veszprém: Pannon Egyetemi Kiadó.
- Gaál, Z., & Kovács, Z. (2002). *Megbízhatóság, Karbantartás*. Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó.
- Gaál, Z., & Szabó, L. (2003). Tudás- és Kompetenciamenedzsment a Karbantartásban. In Z. Gaál, *Tudásbázisú Karbantartás* (old.: 9-26). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Gaál, Z., Kovács, Z., & Szabó, L. (2004). Régi kérdések - új válaszok a karbantartásban. *CEO Magazin*, 23-27.
- Gaál, Z., Szabó, L., & Obermayer-Kovács, N. (2009). "Tudásmenedzsment-Profil" Érettségi Modell. *Vezetéstudomány*, 2-15.
- Galley, M. (2007). *Improving on the Fishbone: Effective Cause-and-Effect Analysis: Cause Mapping*. Retrieved 11 29, 2011, from Thinkreliability: <http://www.thinkreliability.com/pdf/root-cause-analysis-article-improving-fishbone.pdf>
- Galton, F. (1874). *English Men of Science: Their Nature and Nurture*. London: Macmillan & Co.
- Garg, A., & Deshmukh, S. (2006). Maintenance Management: Literature Review and Directions. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, *Journal of Quality in Maintenance*.
- Gathungu, E. W., Iravo, D. M., & Namusonge, P. G. (2015). Transformational Leadership and Employee's Commitment: Empirical Review. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 1-7.
- Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., Donnelly, J. H., & Konopaske, R. (2012). *Organizations: Behavior, Structure, Processes*. New York: McGraw-Hill.
- Gogtay, N., & Thatte, U. (2017. March). Principles of Correlation Analysis. *Journal of The Association of Physicians of India*, 65, 78-81.
- Goleman, D. (2011). Leadership That Gets Results. In H. B. Review, *HBR's 10 Must Reads on Managing People* (old.: 1-28). Boston: Harvard Business Review Press.
- Goleman, D. (2011). What Makes a Leader? In H. B. Review, *HBR's 10 Must Reads on Leadership* (old.: 1-22). Boston: Harvard Business School Publishing.
- Goleman, D., Boyatzis, R. E., & McKee, A. (2001). Primal Leadership: The Hidden Driver of Great Performance. *Harvard Business Review*.
- Gonos, J., & Gallo, P. (2013). Model For Leadership Style Evaluation. *Management*, 157-168.
- Gosavi, A. (2006). A Risk-Sensitive Approach to Total Productive Maintenance. *Automatica*, 1321-1330.

- Gosavi, A., Murray, S. L., Tirumalasetty, V., & Shewade, S. (2011. September). A budget-sensitive approach to scheduling maintenance in a total productive maintenance (TPM) program. *Engineering Management Journal*, Vol. 23(No. 3), 46-56.
- Graeff, C. L. (1983). The Situational Theory: A Critical View. *Academy of Management Review*, 285-291.
- Gravetter, F., & WaLLnau, L. (2017). *Statistics for the Behavioral Sciences*. Boston: Cengage Learning.
- Gregász, T., & Korondi, E. (2008). Influence of Maintenance Strategies on Environmental Load. *Acta Polytechnica Hungarica*, 29-37.
- Hauge, B., & Mercier, B. (2003). Reliability Centered Maintenance Maturity Level Roadmap. *Annual Reliability and Maintainability Symposium*, (old.: 226-231). Tampa.
- Hauke, J., & Kossowski, T. (2011. June). Comparison of Values of Pearson's and Spearman's Correlation Coefficients on the Same Sets of Data. *Quaestiones Geographicae*, 30, 87-93.
- Healey, B. J. (2017). *Principles of Healthcare Leadership*. Chicago: Health Administration Press.
- Heidrich, B. (2019). The Boys are back in Town - Kísérlet a Karizmatikus és a Paternalista Vezetés Újraértelmezésére. In H. Primecz, S. Csillag, A. Toarniczky, & C. Kiss, *Leadership, Kultúra, Szervezetek* (old.: 75-84). Budapest: BCE Közgáz Campus.
- Hendrix, W. H. (1976). *Contingency Approaches to Leadership: A Review and Synthesis*. Lackland: Air Force Human Resources Laboratory.
- Hersey, P., & Blanchard, K. H. (1988). Situational Leadershio. In P. Hersey, & K. H. Blanchard, *Management of organizational behavior* (old.: 169-201). Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Hill, L. A. (2008). Where Will We Find Tomorrow's Leaders. *Harvard Business Review*, 123-129.
- Hiriyappa, B. (2017). *Development of Leadership Skills*. Independently published.
- Hivatal, K. S. (2014). *Magyar Statisztikai Évkönyv, 2013*. Budapest: KSH.
- Hollander, E. P., & Offermann, L. R. (1990). Power and leadership in organizations: Relationships in transition. *American Psychologist*, 45(2), 179-189.
- Holtz, B. C., & Harold, C. M. (2013). Effects of Leadership Consideration and Structure on Employee Perceptions of Justice an Counterproductive Work Behavior. *Journal of Organisational Behavior*, 492-519.
- Horváth, C. (2018). A Karbantartás Fókuszpontjai az Új Évezredben a Veszprémi Nemzetközi Karbantartási Konferencia Előadóinak Szemszögéből. (old.: 75-82). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Horváth, C. (2019). Megatrendek a Karbantartás-Szervezés Tudományában. In F. Dr. Bognár, *Karbantartás-Menedzsment* (old.: 43-63). Veszprém: Pannon Egyetem.

- House, R. J. (1971). A Path Goal Theory of Leader Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 321-339 .
- House, R. J. (1975). *Path-Goal Theory of Leadership*. Washington: National Technical Information Service.
- House, R. J. (1996). Path-Goal Theory of Leadership: Lessons, Legacy, and a Reformulated Theory. *Leadership Quarterly*, 323-352.
- House, R. J., & Mitchell, T. R. (2007). Path-Goal Theory of Leadership. In R. P. Vecchio, *Leadership: Understanding the Dynamics of Power and Influence in Organizations* (old.: 245-254). Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.
- House, R. J., Hanges, P. J., Javidan, M., Dorfman, P. W., & Gupta, V. (2004). *Culture, Leadership, and Organizations: The Globe Study of 62 Societies*. London: Sage Publications Ltd.
- House, R., Wright, N., & Aditya, R. (1997). Cross Cultural Research on Organizational Leadership: A Critical Analysis and a Proposed Theory. In S. Zedeck, M. Erez, & P. C. Earley, *New perspectives on international industrial/organizational psychology* (old.: 535– 625). San Francisco: New Lexington Press.
- Hronszky, I. (JATEPress). A prekompetitív innováció iparági szintű megszervezhetőségéről a Moore törvény története alapján. In A. Inzelt, & Z. Bajmócy, *Innovációs rendszerek: Szereplők, kapcsolatok és intézmények* (old.: 142-179). Szeged: JATEPress.
- IAEA. (2007). *Application of Reliability Centered Maintenance to Optimize Operation and Maintenance in Nuclear Power Plants*. Vienna: International Atomic Energy Agency.
- IAEA. (2010). *Information Technology for Nuclear Power Plant Configuration Management*. Vienna: International Atomic Agency.
- Illés, B., Cselényi, J., & Németh, J. (2005). Hálózatszerűen Működő Karbantartás, Felújítás és Hálózatépítés Logisztikai Rendszereinek Tervezési és Irányítási Módszerei. *Mechatronika*, 149-164.
- INPO. (2001). *Equipment Reliability Process Description - AP913*. Atlanta: Institute of Nuclear Power Operations.
- INPO. (2005). *Guidelines for Performance Improvement at Nuclear Power Stations (INPO 05-005)*. Atlanta: Institute of Nuclear Power Operations.
- INPO. (2010). *A karbantartási célú főjavítás sikeres előkészítése (INPO 10-009)*. Atlanta: Institute of Nuclear Power Operations.
- INPO. (2016). *A Berendezés Megbízhatóság Folyamat Leírása (AP-913)*. Atlanta: Institute of Nuclear Power Operations.
- Institute, I. G. (2007). *COBIT 4.1 Magyar Változat*. Budapest: IT Governance Institute.
- ISO9004:2009. (2010). *Managing for the Sustained Success of an Organisation - A Quality Management Approach* . Geneva: International Organization for Standardization.

- Israel, G. D. (1992. November 1). Determining Sample Size. *IFAS Extension (PEOD6)*, old.: 1-5.
- Jamal, A.-H. (2014). Leadership Styles and Value Systems of School Principals. *American Journal of Educational Research* , 1267-1276.
- James, E. B., Joe, K. W., & Chadwick , H. C. (2001. Spring). Organisational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Information Technology, Learning and Performance Journal*, 43-50.
- Jenei, G. (2016. 3). Max Weber Bürokráciaelmélete és a Neoweberianus Szintézis. *Magyar Közigazgatás*, 42-55.
- Jones, G., & George, J. (2016). *Contemporary Management* (9. kiad.). New York: McGraw-Hill Education.
- Kapás, Z. (2015). A Kockázatlapú Prevenció Néhány Alapvető Munkavédelmi Kérdése. *ISD Dunaferr Műszaki Gazdasági Közlemények*, 49.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2005). *Stratégiai Térképek: Hogyan Alakulnak Át az Immateriális Javak Pénzügyi Eredménnyé?* Budapest: Panem.
- Kelemen, Z. D., & Balla , K. (2008. február). A CMMI - DEV 1.2 és az ISO 9001:2000 kapcsolata. *Magyar Minőség, XVII évf(2 szám)*, 27-40.
- Ketskemény , L., Izsó , L., & Könyves Tóth, E. (2011). *Bevezetés az IBM SPSS Statistics programrendszerbe* (3. kötet). Budapest: Artéria Stúdió Kft.
- Khan, F. I., & Haddara, M. M. (2003). Risk-Based Maintenance (RBM): A Quantitative Approach for Maintenance/Inspection Scheduling and Planning. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* , 561–573.
- Kindler, J., & Papp, O. (1977). *Komplex rendszerek vizsgálata*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Kirkpatrick, S. A., & Locke, E. A. (1991). Leadership: Do Traits Matter? *The Executive*, 48-60.
- Kister, T. C., & Hawkins, B. (2006). *Maintenance Planning and Scheduling Handbook*. Oxford: Elsevier.
- Klein, S. (2016). *Vezetés- és szervezetpszichológia*. Budapest: SHL Hungary Kft.
- Klingborg, D., Moore, D., & Varea-Hammond, S. (2006). *What Is Leadership?* Journal of Veterinary Medical Education.
- Komlósi, E. (2013). The Role of Trait Emotional Intelligence in Task and Conceptual Performance: the Case of Functional Managers in the Hotel Industry. *Pannon Management Review* , 71-106.
- Kosztján, Z. T. (2013). Projekttervezési Módszerek Kihívásai a XXI. században. *Vezetéstudomány*, 62-80.



- Kosztyán, Z. T., Pribojszki-Németh, A., & Kovács, Z. (2016). Karbantartási Projektek Mátrix Alapú Tervezése. *Alkalmazott Matematikai Lapok*, 27-56.
- Kotter, J. P. (1990). *A Force for Change: How Leadership Differs from Management*. New York: The Free Press.
- Kotter, J. P. (2011). What Leaders Really Do. In H. B. School, *HBR's 10 Must Reads on Leadership* (old.: 37-56). Boston: Harvard Business School Publishing.
- Kotter, J. P., & Heskett, J. L. (1992). *Corporate Culture and Performance*. New York: The Free Press.
- Kovács, Z. (2003). Óvakodjunk a naptári, merev alapú karbantartástól! In Z. Gaál, *Tudásbázisú Karbantartás* (old.: 98-109). Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó.
- Kovács, Z., & Ködmön, I. (2000). Műszaki Kihívások JIT Rendszerekben. *GÉP*, 55-60.
- Kovács, Z., Kosztyán, Z. T., & Csizmadia, T. (2014). TREF - Total Risk Evaluation Framework. *Vezetéstudomány*, 71-82.
- Kövesi, J. (2003). Megbízhatósági és Gazdasági Elemzések a TPM Programok Keretében . In Z. Gaál, *Tudásbázisú Karbantartás* (old.: 41-62). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Kövesi, J., Erdei, J., Tóth, Z., Eigner, P., & Jónás, T. (2010). *Kockázat és Megbízhatóság*. Budapest: Budapesti Műszaki Egyetem.
- Krishnasamy, L., Khan, F., & Haddara, M. (2005). Development of a Risk-Based Maintenance (RBM) Strategy for a Power-Generating Plant. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 69-81.
- Krisztián, B., & Nemeskéri, Z. (2014). A taylori elvek a magyar gazdaságban. *TAYLOR : gazdálkodás- és szervezéstudományi folyóirat*, 498-508.
- Kuhn, E. (2016). The Role of an Enterprise Culture for Risk Management. *Pannon Management Review*, 89-101.
- Küzdy, A. (2001). Szoftverek a Karbantartás Szolgálatában. *Műszaki Magazin*, 49-50.
- Kym, F., Hans-Henrik, H., & Tzu-Liang (Bill), T. (2015). Maintenance management models: a study of the published literature to identify empirical evidence. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 635-664.
- Lefánti, R., Dr. Janik, J., & Dr. Kalácska, G. (2009). Megbízhatóság Központú Karbantartás. *GÉP*, 3-8.
- Lewin, K. (1944). The Dynamics of Group Action. *Educational Leadership*, 195-200.
- Lewin, K. (1967). *Resolving Social Conflicts: Selected Papers on Group Dynamics*. New York: Harper & Row.
- Likert, R. (1963). New Patterns Of Management. *Social Forces*, 260-261.
- Likert, R., & Likert, J. G. (1976). *New Ways Of Managing Conflict*. New York: McGraw-Hill.

- Lima, E. S., McMahon, P., & Seixas Costa, A. P. (2020). Establishing the Relationship Between Asset Management and Business Performance. *International Journal of Production Economics*.
- Lunenburg, F. C. (2011). Expectancy Theory of Motivation: Motivating by Altering Expectations. *International Journal of Management, Business and Administration*.
- Luo, Z., Wang, Y., & Marnburg, E. (2013). Testing the Structure and Effects of Full Range Leadership Theory in the Context of China's Hotel Industry. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 656-677.
- Maasouman, M., & Demirli, K. (2015). Development of a Lean Maturity Model for Operational Level Planning. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1171-1188.
- Machiavelli, N. (1513). *A fejedelem*. (É. Lutter, Ford.) Firenze: Cartaphilus.
- Madachian, M., Hussein, N., & Noordin, F. (2016. February). Leadership Theories; an Overview of Early Stages. *Recent Advances in Energy, Environment and Financial Science*, 198-201.
- Madhulatha, T. S. (2012). An overview on clustering methods. *IOSR Journal of Engineering*, 719-725.
- Mandal, S. (2011). *Management: Principles and Practice*. Mumbai: Jaico Publishing House.
- Mango, E. (2018). Rethinking Leadership Theories. *Open Journal of Leadership*, 7, 57-88.
- Mann, R. (1959. July). A Review of the Relationship between Personality and Performance in Small Groups. *Psychological Bulletin*, 56(4), 241-270.
- Márquez, A., de León, P., Rosique, A., & Fernández, J. (2015). Criticality Analysis for Maintenance Purposes. A Study for Complex In-Service Engineering Assets. *Quality and Reliability Engineering International*.
- Matkó, A., & Takács, T. (2016). A vezetési stílus vizsgálata és összehasonlítása két multinacionális vállalat esetében. *International Journal of Engineering and Management Sciences*.
- McCharty, D., & Rich, N. (2004). *Lean TPM: A Blueprint for Change*. Oxford: Elsevier.
- McGregor, D. M. (1957). The Human Side of Enterprise. *Management Review*, 22-26.
- McKone, K. E., G., S. R., & Cua, K. O. (2001). The Impact of Total Productive Maintenance Practices on Manufacturing Performance. *Journal of Operations Management*, 39-58.
- Méhely, K. (1913). *A Munkabérfizetési Rendszerek és a Taylor-féle Üzemvezetés*. Budapest: Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt.
- Mehta, C., & Patel, N. (2010). *IBM SPSS Exact Tests*. Massachusetts: IBM.
- Meier, D. (2016). Situational Leadership Theory as a Foundation for a Blended Learning Framework. *Journal of Education and Practice*, 25-30.

- Mendehall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2013). *Introduction to probability & statistics* (13. kiad.). Boston: Brooks/Cole.
- Mengel, T. (2008). Behavioural Theories Of Leadership. In A. Marturano, & J. Gosling, *Leadership: The Key Concepts*. New York: Routledge.
- Minister of Public Works and Government Services Canada. (2012). Maintenance Program for Nuclear Power Plants. *Regulatory Document*. Ottawa, Canada: Canadian Nuclear Safety Commission.
- Mintzberg, H. (1973). *The Nature of Managerial Work*. New York: Harper & Row, Publishers Inc.
- Mintzberg, H. (2011). *Managing*. San Francisco: Berrett-Kochler Publishers, Inc.
- Mintzberg, H. (2015. 07 20). *Managers Are More Connected, But Not For The Better*. Forrás: HBR.org: <https://hbr.org/2015/07/managers-are-more-connected-but-to-all-the-wrong-things>
- Mintzberg, H. (2015. 10 5). *We Need Both Networks and Communities*. Forrás: Harvard Business Review: <https://hbr.org/2015/10/we-need-both-networks-and-communities>
- Mitchell, T. R., Biglan, A., Oncken, G. R., & Fiedler, F. E. (1970). The Contingency Model: Criticism and Suggestions. *The Academy of Management Journal*, 253-267.
- Mohamed, R., Hassan, C., & Hamid, M. (2018). Developing a RiskBased Inspection Practices Maturity Model For Malaysian Industries. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 217-230.
- Morgan, S. (2014). Practical Guide to Maintenance Management in a Highly Regulated Industry. *EuroMaintenance 2014* (old.: 225-229). Helsinki: European Federation of National Maintenance Societies.
- Moubray, J. (1997). *Reliability-Centered Maintenance*. New York: Industrial Press, Inc.
- Muchiri, A., Ikua, B., Muchiri, P., & Irungu, P. (2017). Development of a Theoretical Framework for Evaluating Maintenance Practices. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 198-207.
- Nachar, N. (2008). The Mann-Whitney U: A Test for Assessing Whether Two Independent Samples Come from the Same Distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4(1), 13-20.
- Nadrifar, A., Bandani, E., & Shahryari, H. (2016. September). An Overview of Classical Management Theories: A Review Article. *International Journal of Science and Research*, 5(9), 83-86.
- Nagy, I., Kungl, I., Pap, N., & Baksai, G. (2009). Eszközgazdálkodás az Állapotfüggő- és Kockázatalapú Karbantartási Stratégiák Párhuzamos Alkalmazásával. *GÉP*, 101-104.
- Nagy, J., Jámbor, Z., & Freund, A. (2020). Az Ipar 4.0 és a Digitalizáció Legjobb Gyakorlatai a Hazai Élelmiszergazdaságban . *Vezetéstudomány*, 5-16.

- Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Portland: Productivity Press.
- NASA. (2008). *Reliability-Centered Maintenance Guide For Facilities And Collateral Equipment*. USA.
- Nasdaq. (2020. 02 04). *Nasdaq Market Activity*. Forrás: TSLA Tesla, Inc. Common Stock : <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/tsla/advanced-charting>
- Nemes, F., & Szlávicz, Á. (2011). A Vezetés Szerepe A Dolgozói Elégedettség Alakulásában. *Vezetéstudomány*, 2-14.
- Németh, B. (2011). Kaizen: Folyamatos Fejlesztés az Emberek Bevonásával. *Minőség és Megbízhatóság*, 271-282.
- Neuman, L. W. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Nicolaas, H. A., & Wilfred, I. U. (2014). Proposed Leadership Approach for Solidarity Trade Union. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 721-728.
- Nikezic, S., Stojkovic, D., Djurovic, B., & Djordjevic, A. (2013. July). Leadership Network Blake, Mouton and Mccanse: Case Study - Leadership Styles and Dimensons in one of the Local Self-Governments in Serbia. *International Journal for Quality Research*, 393-410.
- Nordgård, D. E., Solvang, E., & Solum, G. (2005). Developing and Implementing a Risk Based Maintenance Strategy for Distribution Companies. *18th International Conference on Electricity Distribution* (old.: Session No 1 ). Turin: CIRED.
- Northouse, P. G. (2013). *Leadership: Theory and Practice* (6. kiad.). Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.
- Obádovics, G. J. (2009). *Valószínűségszámítás és Matematikai Statisztika*. Budapest: Scolar Kiadó.
- Ogbonna, E., & Harris, L. C. (2000). Leadership style, organizational culture and performance: empirical evidence from UK companies. *Int. J. of Human Resource Management*, 766–788.
- Oliveira, M., Lopes, I., & Figueiredo, D. (2013). Maintenance Management Based on Organization Maturity Level. (old.: D328.1-ID328.10). Guimarães, Portugal: ICIEOM.
- Pagano, R. R. (2009). *Understanding Statistics in the Behavioral Sciences*. Wadsworth: Cengage Learning.
- Papp, F. (1981). Megbízhatóság "a Minőség Dinamikája" - a Kor Követelménye. *Gépgyártástechnológia*, 543-546.
- Papp, L. (2000). A Karbantartás Információs Rendszerének Változása, Korszerűsítése a Dunaferr Acélművek Kft.-nél. *GÉP*, 32-35.
- Papp, Z. C. (2011). Karbantartás az Irányítási Rendszerekben. *Gép*, 60-63.

- Péczely, C. (2009). A karbantartás-menedzsment korszerű irányzatai és módszerei. *Magyar Grafika*, 12-16.
- Péczely, C. (2012). A TPM - avagy a Termelékenység Fejlesztésének Öt Irányvonala. *Műszaki Magazin*.
- Péczely, G. (2003). RCM - Reliability Centered Maintenance - Megbízhatóság Központú Karbantartás. In Z. Gaál, *Tudásbázisú Karbantartás* (old.: 63-97). Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó.
- Péczely, G. (2005). TPM: A Termelékenységfejlesztés Motorja (II.); Teljes Vállalati Hatékonyság. *Műszaki Magazin*, 35-36.
- Péczely, G. (2007). TPM - Tanácsadó a Nyomdaipari Karbantartásról. *Magyar Grafika*, 30-33.
- Peretomode, O. (2012). Situational And Contingency Theories Of Leadership: Are They. *IOSR Journal of Business and Management*, 13-17.
- Péter, E. (2018). Hatékonyan Élni a Digitális Világban: Az Intellektuális Tőke Mint Vállalkozást Dinamikusan Összetartó Erő. In Z. Gaál, *Élni és Dolgozni a Digitális Világban* (old.: 87-109). Kőszeg: Felsőbbfokú Tanulmányok Intézete.
- Peters, R. W. (2015). *Reliable Maintenance Planning, Estimating, and Scheduling*. Oxford: Elsevier.
- Pierog, A., Bácsné Bába, É., & Dajnoki, K. (2017). Sikeres vezetők tulajdonságainak feltárása a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar hallgatói körében végzett kutatás eredményei alapján. *Taylor*, 94-100.
- Poduval, P. S., Pramod, V. R., & Raj, J. (2013). Barriers In TPM Implementation In Industries. *International Journal of Science & Technology Research*, 28-33.
- Pokorádi, L. (2002). Az Üzemeltetési Megbízhatóság Aktuális Kérdései. *Magyar Épületgépészet*, 19-21.
- Pokorádi, L. (2013). Availability Assessment Based on Stochastic Maintenance Process Modelling. *Debreceni Műszaki Közlemények*, 37-46.
- Polston-Murdoch, L. (2013). An Investigation of Path-Goal Theory, Relationship of Leadership Style, Supervisor-Related Commitment and Gender. *Emerging Leadership Journeys*, 13- 44.
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How Information Gives You Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, Reprint 85415.
- Powell, D., Rødseth, H., Martens, A., Edwin, N. J., & Schjøberg, P. (2014). Integrating World Class Maintenance and Lean Six Sigma: Towards a Reference Framework for Lean Six Sigma-based WCM. *EuroMaintenance 2014 Congress Proceedengs* (old.: 202-207). Helsinki: European Federation of National Maintenance Societies.
- Prabhakar, D., & Raj, J. (2013). A New Model for Reliability Centered Maintenance In Petroleum Refineries. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 56-64.

- Prentice, W. (2004). Understanding Leadership. *Harvard Business Review*, 102-109.
- Prieto, L. C., & Phipps, S. T. (2009). An Exploration of Leadership Thought and an Introduction to Proactive Leadership in the Context of Managing Change and Diversity. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 64-74.
- Rae, A., Alexander, R., & McDermid, J. (2014). Fixing the Craks in the Crytal Ball: A maturity Model for Quatitative Risk Assessment. *Reliability Engineering and System Safety*, 67-81.
- Rajput, H. S., & Jayaswal, P. (2012). A Total Pruductive Maintenance (TPM) Approach to Improve Overall Equipment Efficiency. *International Journal of Modern Engineering Research*, 4383-4386.
- Rauch, C. J., & Behling, O. (1985). Functionalism: Basis for an Alternate Approach to the Study of Leadership . In J. G. Hunt, D.-M. Hosking, C. A. Schriesheim, & R. Stewart, *LEaders and Managers: International Perspectives on Managerial Behavior and Leadership* (old.: 45-62). New York: Pergamon Press Inc.
- Répáczki, R., & Juhász, M. (2015). A Vezetői Szerep Újraértelmezése a Mentális Komplexitás és a Személyiségjellemzők Tükrében. *Alkalmazott Pszichológia*, 79-108.
- Sajtos, L., & Mitev, A. (2007). *SPSS Kutatási és Adatelemzési Kézikönyv*. Budapest: Alinea Kiadó.
- Santos, R. C., & Martinho, J. L. (2019). An Industry 4.0 Maturity Model Proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Sarker, M. I., & Khan, M. R. (2013). Classical and neoclassical approaches of management: An overview. *IOSR Journal of Business and Management*, 14(6), 1-5.
- Sashkin, M., & Sashkin, M. G. (2003). *Leadeship that Matters: The Critical Factors for Making a Differece in People's Lives and Organisations' Success*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Schein, E. H. (2015). Foreword: Dialogic Organization Development: Past, Present, and Future. In G. R. Bushe, & R. J. Marshak, *Dialogic Organization Development: The Theory and Practice of Transformational Change*. Oakland: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Schein, E. H., & Schein, P. (2017). *Organisational Culture and Leadership*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *The Sixth International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production* (old.: 161-166). Procedia CIRP 52 : Elsevier.
- Sebestyén, Z., & Tóth, T. (2014). A Revised Interpretation of Risk in Project Management. *Periodica Polytechnica* , 119-128.
- Singh, S. A., & Masuku, B. M. (2014). Sampling Techniques & Determination of Sample Size in Applied Statistics Research: an Overwiev. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, Vol. II, Issue 1 / November.

- Smith, A. M., & Hinchcliffe, G. R. (2004). *RCM : Gateway to World Class Maintenance*. Oxford: Elsevier.
- Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean Maintenance*. Oxford: Elsevier.
- Sousa, R. d., & Álvares, A. J. (2008). FMEA and FTA Analysis for Application of the Reliability Centered Maintenance Methodology: Case Study on Hydraulic Turbines. *ABCM Symposium Series in Mechatronics*, 803-812.
- Spilák, V., & Kosztyán, Z. T. (2019). Szervezeti kultúra, vezetői szerepek, az információbiztonság és a felhőalapú megoldások kapcsolata. *Vezetéstudomány*, 70-87.
- Strausz, P. (2013). A gyári üzemnek évszázados fejlődésből leszűrt breviáriuma. In M. Dobák, *Tanulmányok a magyar menedzsmenttudomány 20. századi történetéről* (old.: 9-24). Budapest: L'Harmattan Kiadó.
- Stroup, J. (2004). *Managing Leadership*. Lincoln: iUniverse, Inc.
- Su, Y. (2017). Taylor Scientific Management Theory Carding and Significance of Organization Management. *Social Sciences*, 6(4), 102-107.
- Szabó, L. (2019). Karbantartási Prjektok Menedzselése - A Stratégia és az Innováció Új Dimenziói. In F. Bognár, *Karbantartás - Menedzsment* (old.: 99-136). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Szabolcsi, S. (2016). Vezetési stílusok egykor és most. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 1.
- Szantó, J. (2002). Reliability-Based Maintenance. *Production Processes and Systems*, 169-175.
- Szantó, J. (2003). A karbantartási stratégiák és azok értékelése. In Z. Dr. Gaál, *Tudásbázisú Karbantartás* (old.: 129-153). Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó.
- Székelyi, M., & Barna, I. (2008). *Túlélőkészlet az SPSS-hez*. Budapest: Typotex.
- Szentpéteri, I. (1999). A menedzsment-tudomány kialakulása. *Acta Universitatis Szegediensis : acta juridica et politica*, 353-364.
- Szerb, L., Komlósi, É., & Varga, A. (2017). Gyors növekedésű vállalatok Magyarországon: Az innovatív, a rejtélyes és a virtuális gazellák. *Közgazdasági Szemle*, 476-506.
- Szmidt, E., & Kacprzyk, J. (2011). The Spearman and Kendall rank correlation coefficients between intuitionistic fuzzy sets. *EUSFLAT-LFA*, 521-528.
- Szun-Ce. (ie.4-3 sz.). *A háború művészete*. (Z. Tokai, & Z. Szántai, ford.) Cartaphilus.
- Szűcs, P. (2009). Vezetői Szerepek És Bizalom A Hálózatokra Épülő Gazdaságban. *Vezetéstudomány*, 49-55.
- Szűcs, S. (2011). A Szükséges "rossz" mint jó befektetés. Karbantartás minőségirányításának feladatai. *Economica*, 106-115.
- Tannenbaum, R., & Schmidt, W. H. (1973). How to Choose a Leadership Pattern. *Harvard Business Reiview*, 172-180.

- Taylor, F. W. (1911). *The Principles of Scientific Management*. New York: Harper & Brothers Publishers.
- Team, C. P. (2010). *CMMI for Services Version 1.3*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Team, C. P. (2010). *CMMI® for Development, Version 1.3*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- The Productivity Development Team. (1999). *OEE for Operators: Overall Equipment Effectiveness*. Portland: Productivity, Inc.
- Thrash, A. (2012). Leadership in Higher Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1-12.
- Tiku, S., Azarian, M., & Pecht, M. (2007). Using a reliability capability maturity model to benchmark electronics companies. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 547-563.
- Tóth, L., & Szávai, S. (2002/1). Kockázat alapú karbantartási stratégiák, európai törekvések: RIMAP. *Anyagvizsgálók lapja*, 3-5.
- Tóth, L., & Lenkeyné, B. G. (2005). Kockázatalapú Karbantartás- és Felülvizsgálat-Tervezési Rendszer. *Anyagvizsgálók Lapja*, 35-36.
- Triola, M. (2018). *Elementary statistics* (13. kiad.). Boston: Pearson .
- Turan, H. (2015. November). Taylor's "Scientific Management Principles": Contemporary Issues in Personnel Selection Period. *Journal of Economics, Business and Management*, 3(11).
- Uddin, N., & Hossain, F. (2015). Evolution of Modern Management Trough Taylorism: An Adjustment of Scientific Management Comprising Behavioral Science. *Procedia Computer Science*, 578-584.
- Uhl-Bien, M., Schermerhorn, J. R., & Osborn, R. N. (2014). *Organizational Behaviour*. Hoboken: Wiley.
- Ujhelyi, M. (2019). Új Leadership-Megközelítések. In H. Primecz, S. Csillag, A. Toarniczky, & C. Kiss, *Leadership, Kultúra, Szervezetek* (old.: 229-241). Budapest: BCE Közgáz Campus.
- Uslu, O. (2019). General Overview to Leadership Theories from a Critical Perspective. *Marketing and Management of Innovations*, 161-172.
- Vajna, Z. (2018). 4.0-ás Kihívások. In Z. Gaál, *Élni és Dolgozni a Digitális Világban* (old.: 33-52). Kőszeg: Felsőbbfokú Tanulmányok Intézete.
- Vámosi, Z. (2005). *Humán Erőforrás Menedzsment*. Budapest: INOK.
- Vanderstoep, S. W., & Johnston, D. D. (2009). *Research Methods For Everyday Life*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Varga, J., Csiszárík-Kocsir, Á., & Medve, A. (2017). Leading at Higher Level: Blake and Mouton's Leadership Grid in Hungary. *The Macrotheme Review*, 11-26.



- Vaszkun, B. (2013). Paradigmák a magyar vállalatvezetés történetében: az Ipargazdasági Szemle tartalomelemzése. In M. Dobák, *Tanulmányok a magyar menedzsmenttudomány 20. századi történetéről* (old.: 77-131). Budapest: L'Harmattan Kiadó.
- Verkerk, P. (1990). Fiedler's contingency model of leadership effectiveness :. *OCTO-report*.
- Vermes, P. (2011). A Karbantartás és a Termelés Hatékonysága. *Economica*, 43-62.
- Vermes, P. (2011). A Karbantartás mint a Termelésmenedzsment Támogatója. *Multidiszciplináris Tudományok*, 55-68.
- Vinger, G., & Cillers, F. (2006). Effective Transformational Leadership Behaviors for Managing Change. *SA Journal of Human Resource Management* , 1-9.
- Vivares, J., Sarache, W., & Hurtado, J. (2018). A Maturity Assessment Model for Manufacturing Systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 746-767.
- Vroom, V. H., & Jago, A. G. (2007). The Role of the Situation in Leadership. *American Psychologist*, 17-24.
- Vroom, V. H., & Mann, F. C. (1960). Leader Authoritarianism and Employee Attitudes. *Personell Psychology*, 125-140.
- Weber, M. (1946). *Politics as a Vocation*. New York: Oxford University Press.
- Willmott, P., & Mccarthy, D. (2001). *TPM: A Route to World-Class Performace*. Oxford: Butterworth&Heinemann.
- Wilson, J. H. (2010). Authority in the 21st Century: Likert's System 5 Theory. *Emerging Leadership Journeys*, 33-41.
- Wireman, T. (2004). *Benchmarking Best Practices in Maintenance Management*. New York: Industrial Press Inc.
- Yong, A., & Pearce, S. (2013). A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 9(2), 79-94.
- Zaleznik, A. (1992). Managers and Leaders: Are They Different? *Harvard Business Review*, 2-11.
- Zeller, G. (2001. 10). Taylor előtt. *Tudásmenedzsment*, 46-66.
- Zhang, Y., Zheng, J., & Darko, A. (2018). How Does Transformational Leadership Promote Innovation in Construction? The Mediating Role of Innovation Climate and the Multilevel Moderation Role of Project Requirements. *Sustainability*, 1-19.

## 15. Mellékletek

### 15.1 A Powellék által vizsgált WCM (World Class Maintenance) keretrendszerek leggyakoribb elemei

Keretrendszer	BP Amoco kiválóság modell	Heisler keretrendszere	Olofsson karbantartási piramisa	Wireman WCM keretrendszere
Állapotfüggő karbantartás		X	X	X
Folyamatos fejlesztés	X		X	X
CMMS	X	X	X	X
Egészség, Biztonság és Környezet	X			
Vezetés, HR és képzés	X	X		X
OEE			X	
Teljesítmény mérése	X	X	X	
Megelőző karbantartás	X	X	X	X
RCM	X		X	X
Gyökér ok elemzés			X	
Tartalék alkatrész menedzsment		X	X	X
Statisztikai elemzés			X	
Munkautasítások kezelése		X	X	X

60. táblázat: WCM (World Class Maintenance) keretrendszerek leggyakoribb elemei (Powell, Rødseth, Martens, Edwin, & Schjølberg, 2014)

## 15.2 Kutatás során alkalmazott kérdőív

# Kutatási kérdőív

## Karbantartás érettség modell felállítása

Tisztelt Hölgem/Uram!

Ph.D dolgozathoz szükséges kutatást végzek, melynek központi témája a karbantartás és segítségét szeretném kérni az alábbi kérdőív kitöltésében. Kutatásom eredményeképp szeretnék felállítani egy karbantartás érettség modellt és felmérni a magyar vállalatok karbantartással kapcsolatos gyakorlatát.

Amennyiben Ön egy termelő vállalat karbantartási területén dolgozó, felsőfokú végzettséggel rendelkező szakember, úgy előre is köszönöm, hogy veszi a fáradságot és kitölti a kérdőívet, hogy megismerhessem szervezetének karbantartási szokásait és az Ön véleményét. A kitöltés átlagosan 30 percet (78 kérdés) vesz igénybe.

A kérdőív kitöltése teljesen anonim, Ön semmilyen körülmények között nem visszaellenőrizhető.

Kérem, hogy a kitöltött űrlapot a lenti email címre szíveskedjen visszaküldeni. Tisztelettel kérem, hogy amennyiben ismeretségi körében van Önhöz hasonló szakember, úgy szíveskedjen részére is továbbítani a kérdőívet.

Kérdés esetén állok szíves rendelkezésére, a lenti elérhetőségen.

Köszönettel:

Vajna Zoltán  
Pannon Egyetem  
Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola  
[phd.kerdoiv@gmail.com](mailto:phd.kerdoiv@gmail.com)

A kérdőív az alábbi linken online módon is kitölthető:

## ONLINE KITÖLTÉS

(<https://goo.gl/forms/J7xq4VSwk6dnmIZx2>)

1. A kérdőív első részében a különböző demográfiai adatokra kérdezek rá, melyeket a későbbiekben csoportok felállítására használok fel. Kérem, hogy a legördülő listából válassza ki az Ön szervezetére jellemző értéket.

Kérem, hogy adja meg, hogy az Ön szervezete termelőtevékenységét melyik magyarországi régióban végzi	Jelöljön ki egy elemet.
Kérem, hogy adja meg, hogy a felsorolásban szereplő iparágak közül melyikhez tartozik az Ön szervezete	Jelöljön ki egy elemet.
Kérem, hogy dolgozói létszám alapján kategorizálja szervezetét	Jelöljön ki egy elemet.
Kérem, hogy bevétel alapján kategorizálja szervezetét	Jelöljön ki egy elemet.
Kérem adja meg, hogy az Ön szervezetében, hány hierarchikus szint van a felső vezetés és az operatív megvalósítás között	Jelöljön ki egy elemet.

2. A kérdőív második részében az Ön szervezeténél jellemző vezetői profilt szeretném meghatározni, azoknál a vezetőknél, akik Önhöz a hierarchiában a legközelebb állnak és hatással vannak a karbantartási folyamatok milyenségére. Kérem, hogy az adott kérdéseknél válassza ki a legördülő listából a választott vezetőre leginkább jellemző értéket. Az értékelés során a listában található skála a következők szerint értelmezendő: 0 – soha; 1-4 köztes érték; 5 – mindig

A vezető biztatja a csapatát, hogy vegyen részt a döntéshozatalban és megpróbálja beépíteni az ötleteiket, javaslataikat a végső döntésébe	Jelöljön ki egy elemet.
Semmi sem fontosabb számára, minthogy a kitűzött cél teljesüljön	Jelöljön ki egy elemet.
Szorosan figyelemmel követi a feladat előrehaladását, annak érdekében, hogy biztosítja, hogy a projekt időben befejeződik	Jelöljön ki egy elemet.
Örömmel tanítja meg a kollégáknak az új feladatokat, eljárásokat	Jelöljön ki egy elemet.
Minél nagyobb kihívás egy feladat, annál nagyobb örömet lel a megvalósításban	Jelöljön ki egy elemet.
Biztatja a kollégákat, hogy munkájuk során legyenek kreatívak	Jelöljön ki egy elemet.
Ha egy komplex út vezet a megoldáshoz, akkor biztosítja, hogy minden részlet figyelembe legyen véve	Jelöljön ki egy elemet.
Könnyedén kezel egyszerre több bonyolult feladatot	Jelöljön ki egy elemet.
Szívesen olvas cikkeket, könyveket, újságokat és egyéb szakanyagokat képzésről, vezetésről és pszichológiáról, majd alkalmazza az olvasottakat	Jelöljön ki egy elemet.
Hibák javításakor nem változik a már kialakult személyes kapcsolatunk	Jelöljön ki egy elemet.

Hatékonyan gazdálkodik az idejével	Jelöljön ki egy elemet.
Szívesen magyarázza el egy bonyolult feladat, projekt részleteit vagy a megszerzett szakmai tapasztalatait a kollégák számára	Jelöljön ki egy elemet.
Komplex feladat - nagy projekt kezelhető feladatokká történő bontása természetes számára	Jelöljön ki egy elemet.
Semmi sem fontosabb annál, hogy egy kiváló csapatot építsen	Jelöljön ki egy elemet.
Szereti elemezni a problémákat	Jelöljön ki egy elemet.
Tiszteletben tartja más emberek határait	Jelöljön ki egy elemet.
Természetes számára, hogy tanácsot ad a kollégáknak, hogy hogyan tudják javítani a teljesítményüket vagy viselkedésüket	Jelöljön ki egy elemet.
Szívesen olvas cikkeket, könyveket és újságokat a szakmájáról, majd alkalmazza az olvasottakat	Jelöljön ki egy elemet.

3. A kérdőív harmadik részében az Ön szervezeténél jellemző karbantartási tevékenységeket, folyamatokat szeretném megismerni. Kérem adja meg, hogy az Ön véleménye szerint az adott folyamatot milyen elvárt kompetencia szinten lenne érdemes azt gazdaságosan működtetni. A kérdőívben alkalmazott mérési skála az alábbiak szerint értelmezendő:

- **Nem létező folyamat (0):** ezen a szinten a folyamatot még vagy nem alkalmazzák, vagy csak részlegesen teszik azt. Az elvárt esetben ez azt jelenti, hogy nincs szükség ilyen folyamatra.
- **Végrehajtott folyamat (1):** a szervezet megtette a szükséges kezdeti lépéseket annak érdekében, hogy a folyamatot szabályozza. A teljesítmény még nem stabil, a pénz, határidő, minőség, mint korlát sokszor sérül a munka során, de ennek ellenére lehetséges sikereket elérni.
- **Menedzselt folyamat (2):** a folyamatot ezen a szinten megtervezték, végrehajtották, monitorozták annak érdekében, hogy elérjenek egy bizonyos célt. Itt már rendelkezünk mérőszámokkal, amelyek mentén irányítjuk a folyamatainkat.
- **Definiált folyamat (3):** ezen a szinten a folyamatok jól szabályozottak, azok leírása megtörtént különböző szabványok és eszközök mentén. A harmadik és a negyedik szint között talán a legnagyobb különbség az, hogy míg a menedzselt szinten a szabályokat-szabványokat projektenként alakítják ki, addig a definiált szinten a vállalati szabványtárból választják.
- **Kvantitatív módon irányított folyamat (4):** a folyamatok hatékonyságával és a termékekkel kapcsolatosan minőségi mérőszámok vannak meghatározva a különböző érintettek elvárásai alapján. A teljesítmény és a minőséget a szervezet képes statisztikai értelemben definiálni. A folyamatok statisztikai és kvantitatív technikákkal szabályozva vannak.
- 1. **Optimalizált folyamat (5):** a kvantitatív eredmények alapján a szervezet fókusza a folyamatok innováción van. Mivel rendelkezik megfelelő adatokkal, ezért képesek meghatározni a fejlesztendő területeket, ezáltal nagyobb értéket termel. A célok definiáltak és mérve vannak, majd azokat folyamatosan felülvizsgálják annak érdekében, hogy válaszolni tudjanak a folyamatosan változó üzleti kihívásokra. Míg az előző szinten a méréseket arra a célra használták, hogy egy-egy terület eredményét kontroll alatt tudják tartani, addig a jelen esetben a teljes szervezetre kiterjedő adatokkal és mérésekkel rendelkeznek, így a javító intézkedések a teljes szervezetre hatással vannak.

	Jelenlegi gyakorlat	Elvárt kompetencia szint
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját, mely tartalmazza, hogy az adott berendezések besorolása milyen elvek mentén történik és a besorolás eredményeképpen a berendezéseket milyen karbantartási stratégia szerint kell karbantartani	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási tevékenységgel szembeni elvárásokra. A karbantartás szempontjából ezek a célok számszerűsítve vannak.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet és értékeli a vállalkozói teljesítményeket. Az alulteljesítőkkel szemben szankciók vannak megfogalmazva, mind rövid, mind hosszú távon.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.

A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van, és annak eredményeit jelenítik meg a menedzsment irányítási rendszerében. A KPI-ok elérendő szintjével kapcsolatosan célok vannak megfogalmazva.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik kockázatmenedzsment tervvel, ennek része a BCP (Business Continuity Plan – Üzletfolytonossági Terv) is. A terv tartalmazza azt az általánosan elfogadott módszertant, mely segítségével a berendezéseket osztályokba lehet sorolni és az egyes feladatok kockázati besorolását el lehet végezni.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén a kárhatás és ez alapján van meghatározva a karbantartásnak a reakció ideje.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek a vállalatnál piackutatási tevékenységet, melynek eredményeit a szervezetek megosztják egymással.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek elvégzése során felmerülő problémákra utalnak, általános elveket és megfogalmazásokat tartalmaznak a munka specifikus munkavédelmi tervek elkészítésével kapcsolatosan	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek elvégzése során felmerülő problémákra utalnak és általános elveket és megfogalmazásokat tartalmaznak a munka specifikus környezetvédelmi tervek elkészítésével kapcsolatosan.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási tevékenység részletes (programszintű) pénzügyi tervezése	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A HR fejlesztése stratégiai szinten történik. A karbantartók képzése tervezett és folyamatos, a különböző munkák elvégzése kompetenciákhoz van kötve. A karbantartási tevékenység erőforrás szerint monitorozva van, meg vannak határozva a kulcs kompetenciák és a tudás átadása tervezett és ellenőrzött módon történik.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási folyamatokat informatikai rendszerekbe, létrehozta a karbantartást információval támogató adatbázisokat, amelyekből értékelések és visszacsatolások készülnek.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A különböző feladatokra történő szerződés kötések auditált vállalkozókkal történnek. A szerződések explicit módon tartalmazzák a kötelezéseket és a felelősségi köröket. A szerződéseknek fontos része a HR elvárás, a határidő, a munkaetika és a szankciók.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik egy központi erőforrás adatbázissal, amely kiterjed az eszközökre és a HR területre is. A tervezés során ezt alkalmazzák. A kapacitásmenedzsment tervek eredménye visszaköszön a beszerzési tervekben is.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges, hogy egy operatív munka során a szükséges dokumentumok rendelkezésre álljanak és a karbantartási munka tervezését kellő mértékben támogatni tudják.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A karbantartás előkészítése során csak olyan eszközöket és anyagokat szereznek be, amelyek megfelelnek az adott berendezés konfigurációs adatbázisában foglaltaknak. Az adatbázis folyamatosan frissítve van.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A karbantartási tevékenység támogatására az üzem rendelkezik azokkal a tervekkel, munkaprogramokkal, amelyek mentén az üzemet kiveszik a termelésből és majd visszaindítják.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen kritériumoknak kell az eredménynek megfelelni. A feladatokat tevékenység szintig bontják és erőforrásokat rendelnek a feladatokhoz.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.

A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek jóváhagyása megtörténik. A jóváhagyás nem csak az ütemtervezésre, hanem a pénzügyi tervekre, konfigurációkra is vonatkozik.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A végrehajtók specifikus minőségtervet készítenek, vagy munkaprogramok alapján dolgoznak. A terv tartalmazza, hogy mit, mikor, mi alapján, milyen kritérium szerint és kinek kell ellenőrizni. A tervben meg vannak határozva az általános javítási és elfogadási folyamatok.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A munka elkezdéséhez a végrehajtók specifikus kockázatmenedzsment tervet készítenek. A terv tartalmazza, hogy milyen lehetséges esetek fordulhatnak elő, amelyek a végrehajtás sikerességét veszélyeztetik műszaki vagy humán szempontból, valamint mit kell tenni azok elkerülésére.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A végrehajtók specifikus környezetvédelmi tervet készítenek. A terv tartalmazza, hogy milyen olyan esetek fordulhatnak elő, amelyek a végrehajtás sikerességét és a környezetet veszélyeztetik műszaki és humán szempontból, valamint mit kell tenni azok elkerülésére.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja, támogatja, szükség esetén beavatkozik.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek a technológiai utasításoknak megfelelő terjedelemben és minőségben készülnek el.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos információt szolgáltatson, hogy szükség esetén be lehessen avatkozni a folyamatba és a szükséges korrekciókat végre lehessen hajtani.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve, szükség esetén, pedig a tervekben elvégzik a módosításokat.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel, karbantartási tevékenységével kapcsolatos tudásbázist.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék. A munka során változásként kezelik azokat az eltéréseket, amelyek befolyásolják a tevékenység költségtervét, szakmai tartalmát, a határidőt vagy az elvégzett munka minőségét.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A karbantartó személyzet a visszaindulás során támogatja az üzemeltetést, rendelkezésre áll és szükség esetén beavatkozik. A folyamatba tartoznak azok a tevékenységek, amelyek a karbantartási tevékenység átvételére irányulnak.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek azt szolgálják, hogy a karbantartás során keletkezett dokumentációk bekerüljenek a központi konfigurációs adatbázisba. Cél a műszaki dokumentumok naprakészen tartása.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált kritériumok teljesülését, a felmerült változások megfelelő kezelését. A folyamatnak része az is, hogy ellenőrzik, hogy a tervek milyen pontossággal teljesültek, milyen tanulságokat lehet a projektből levonni.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak, a mérések eredménye pedig elemezve. Az adatokat központi adatbázisba gyűjtik, mely elérhető és értelmezhető minden érintett számára.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.



A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására proaktív módon beavatkozzon és biztosítsa a folyamatos üzletmenetet.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja, és azt bármikor elérni az érintettek. A tevékenységhez tartozik helyettesítő termékek kezelése, a műszaki állapot-trendek követése, események nyilvántartása és kezelése.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják be és ellenőrzik a berendezések működését, ezáltal a szakterületek közötti alapvető információ csere biztosítva van, majd szükség esetén intézkednek. A körök során tapasztalt eseményeket egy központi adatbázisba rögzítik.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt meghibásodás keletkezik, kivizsgálják annak az okát és a következtetéseket a szervezet képes levonni, hogy a jövőben hasonló probléma ne forduljon elő.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné magát pozícionálni. A vízió megvalósítását támogatja a karbantartási terület is. Meghatározzák a karbantartás számára a fejlődés irányát és célját és ezek a célok számszerűsítve vannak.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek megbízhatósága növekedjen, folyamatosan megkérdőjelezzék a berendezések aktuális karbantartási stratégiáját és felülvizsgálják annak létjogosultságát.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy milyen teljesítményt hogyan és miért mér és ezeket az adatokat egy központi felületen jeleníti meg. A mutatók alapján képes fejlesztési célokat definiálni.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új technológiák elérhetőségét és a tudástranszfert.	Jelöljön ki egy elemet.	Jelöljön ki egy elemet.

4. A kérdőív negyedik, utolsó előtti részében a karbantartás hatékonysági mutatókkal kapcsolatos véleményére vagyok kíváncsi. A szakirodalom több mutatót is ismertet, de ezek nem mind egyformán fontosak a szakemberek számára. Egy korábbi felmérés keretében meghatároztam azt az öt mutatót, ami a szakemberek szempontjából a legfontosabbak, viszont annak érdekében, hogy ezek közt is fel tudjak állítani egy rangsort az Ön véleményére is szükségem van. A válaszadás során kérem, hogy döntsön, hogy a két mutató közül, melyik képez az Ön számára magasabb üzleti értéket. Az értékeléshez kérem, hogy az alábbi skálát alkalmazza:

- 5 – egyformán fontos
- 4, 6 – mérsékelten fontosabb
- 3, 7 – sokkal fontosabb
- 2, 8 – nagyon sokkal fontosabb
- 1, 9 – rendkívüli mértékben fontosabb

A kitöltéssel kapcsolatosan az alábbiakban láthat egy példát, ahol a karbantartási költségek tervezett aránya nagyon sokkal fontosabb, mint az üzem kihasználtság:

M1. A karbantartási költségek tervezett aránya					M2. Üzem kihasználtság			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Az összehasonlítandó mutatók részletes leírását és felsorolását az alábbi táblázat tartalmazza:

<i>Mutató megnevezése</i>	<i>Mutató számolási módja, értelmezése</i>
<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>	<i>Tervezett karbantartási költségek az összes karbantartási költséghez viszonyítva</i>
<i>M2. Üzem kihasználtság</i>	<i>Mekkora a ténylegesen termeléssel eltöltött idő a maximális értékhez képest</i>
<i>M3. Nem tervezett termelésekiesés aránya</i>	<i>Nem tervezett termelésekiesés végett kiesett idő az elméleti maximális üzemidőhöz képest</i>
<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>	<i>A proaktív karbantartás és a teljes karbantartási ráfordítás aránya adott naturáliában</i>
<i>M5. Tervezési minőség</i>	<i>Terv szerint elvégzett karbantartási munkák aránya az összes tervezett karbantartási tevékenységhez</i>

<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>					<i>M2. Üzem kihasználtság</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<i>M5. Tervezési minőség</i>					<i>M3. Nem tervezett termelésekiesés aránya</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>					<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<i>M3. Nem tervezett termelésekiesés aránya</i>					<i>M2. Üzem kihasználtság</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>					<i>M5. Tervezési minőség</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<i>M1. A karbantartási költségek tervezett aránya</i>					<i>M3. Nem tervezett termelésekiesés aránya</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<i>M2. Üzem kihasználtság</i>					<i>M4. Proaktív karbantartásra fordított arány</i>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

M5. Tervezési minőség					M1. A karbantartási költségek tervezett aránya			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya					M4. Proaktív karbantartásra fordított arány			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

M2. Üzem kihasználtság					M5. Tervezési minőség			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

5. A kérdőív ötödik és egyben utolsó részében arra kérem, hogy adja meg, hogy abban a szervezetben ahol Ön is dolgozik, milyen értékei vannak a karbantartás hatékonyságának:

Mutató megnevezése	Aktuális érték
M1. A karbantartási költségek tervezett aránya	
M2. Üzem kihasználtság	
M3. Nem tervezett termelés kiesés aránya	
M4. Proaktív karbantartásra fordított arány	
M5. Tervezési minőség	

Köszönöm szépen, hogy időt szakított a kérdőív kitöltéséhez és ezzel hozzájárult a kutatásom sikeréhez!

## 15.3 Karbantartás érettségi modell keresés kapcsán áttekintett irodalom

Folyóirat	Találat
<i>Journal of Manufacturing Science and Engineering</i>	108
<i>Journal of MANufacturing Technology Management</i>	119
<i>International Journal of Operations &amp; Production Management</i>	103
<i>International Journal of Quality &amp; Reliability Management</i>	86
<i>International Journal of Quality and Service Sciences</i>	13
<i>Operations Management Research</i>	5
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenance maturity”; <i>Article, Business Management general; Operations Management</i>	20
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Engineering, Industrial and Production Engineering; Article</i>	96
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenance maturity”; <i>Engineering, Mechanical Engineering; Article</i>	128
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Engineering, Engineering general; Article</i>	111
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenance maturity”; <i>Engineering, Manufacturing, Machines, Tools, Processes; Article</i>	40
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Engineering; Engineering Economics, Organisation, Logistics, Marketing; Article</i>	51
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Engineering; Quality Control, Reliability, Safety and Risk; Article</i>	54
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Business Management; Operations Management; Article</i>	28
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Business Management; Operations Research / Decision Theory; Article</i>	237
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Business and Management; Manufacturing, Machines, Tools, Processes; Article</i>	23
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maintenace maturity”; <i>Business and Management; Operations Research, Management Science; Article</i>	9
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maturity model” <i>maintenance; Business and Management; Article</i>	99
Springer Kiadó kiadványai a következő szűréssel: „maturity model” <i>maintenance; Engineering; Article</i>	47
<i>Journal of Manufacturing Processes</i>	2
<i>International Journal of Production Research</i>	1
<i>Reliability Engineering &amp; System Safety</i>	87
<i>International Journal of Production Economics</i>	117
<i>Production and Operations Management</i>	161
<i>International Journal of Machine Tools and Manufacture</i>	3
<i>Progress in Nuclear Energy</i>	28
<i>Engineering Failure Analysis</i>	3
<i>Quality and Reliability Engineering International</i>	110
<i>Structure and Infrastructure Engineering</i>	39
<i>Nuclear Engineering and Design</i>	60
<i>Journal of Quality Technology</i>	26
Összesen:	2015

## 15.4 Fő kutatási minta

Iparág	Dél-Alföld			Dél-Dunántúl			Észak-Alföld			Észak-Magyarország			Közép-Dunántúl			Közép-Magyarország			Nyugat-Dunántúl			Végösszeg
	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	
Bányászat, kőfejtés (ágazati kód: B)	19	8	27	17	7	24	17	9	26	41	14	55	36	6	42	108	35	143	50	18	68	385
Egyéb feldolgozóipar; ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása (ágazati kód: CM)	325	165	490	169	113	282	283	170	453	205	142	347	363	185	548	1517	765	2282	306	194	500	4902
Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása (ágazati kód: CA)	573	172	745	381	62	443	473	139	612	489	68	557	384	44	428	1342	294	1636	288	56	344	4765
Fafeldolgozás, papírtermék gyártása (ágazati kód: CC)	221	24	245	173	23	196	243	39	282	158	29	187	205	33	238	597	81	678	227	43	270	2096
Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása (ágazati kód: CH)	466	98	564	324	104	428	419	127	546	431	109	540	608	144	752	1704	337	2041	423	114	537	5408
Gép, gépi berendezés gyártása (ágazati kód: CK)	172	35	207	90	22	112	130	49	179	119	42	161	159	26	185	539	122	661	154	18	172	1677
Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása (ágazati kód: CG)	254	54	308	157	47	204	179	50	229	170	47	217	271	57	328	775	178	953	216	46	262	2501

Iparág	Dél-Alföld			Dél-Dunántúl			Észak-Alföld			Észak-Magyarország			Közép-Dunántúl			Közép-Magyarország			Nyugat-Dunántúl			Végösszeg
	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nemküldtem emailt	Összesen	
Gyógyszergyártás (ágazati kód: CF)	8		8	6		6	5	2	7	7		7	2		2	58	6	64	2		2	96
Járműgyártás (ágazati kód: CL)	49	13	62	27	6	33	30	8	38	32	6	38	93	14	107	168	45	213	45	12	57	548
Kokszgyártás és kőolaj feldolgozás (ágazati kód: CD)							1		1	1		1	2		2	4		4				8
Légkondicionálás (ágazati kód: D)	23	2	25	15	5	20	9	1	10	19	1	20	27	1	28	60	6	66	12	2	14	183
Nyomdai tevékenység (ágazati kód: CC)	141	32	173	83	11	94	98	28	126	76	23	99	86	29	115	1089	276	1365	105	14	119	2091
Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása (ágazati kód: CI)	61	19	80	30	7	37	48	15	63	41	14	55	79	19	98	487	104	591	58	6	64	988
Textília, ruházat, bőr, és bőrtermékek gyártása (ágazati kód: CB)	199	28	227	129	33	162	213	56	269	96	25	121	133	26	159	737	204	941	137	27	164	2043
Vegyianyag és termék gyártása (ágazati kód: CE)	42	9	51	33	5	38	44	9	53	38	4	42	54	9	63	210	46	256	28	2	30	533
Villamos berendezés gyártása (ágazati kód: CJ)	58	7	65	49	8	57	39	10	49	46	9	55	54	11	65	232	53	285	35	8	43	619
Villamos energia-, gáz-, gőzellátás (ágazati kód: D)	120	21	141	104	37	141	86	18	104	62	14	76	63	3	66	446	83	529	84	5	89	1146

Iparág	Dél-Alföld			Dél-Dunántúl			Észak-Alföld			Észak-Magyarország			Közép-Dunántúl			Közép-Magyarország			Nyugat-Dunántúl			Végösszeg			
	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen	Küldtem emailt	Nem küldtem emailt	Összesen				
Végösszeg	2731	687	3418	1787	490	2277	2317	730	3047	2031	547	2578	2619	607	3226	1007	263	1270	3	5	8	2170	565	2735	29989



## 15.5 Kérdőívet kitöltők fontosabb statisztikai adatai

### 15.5.1 Kitöltők iparág és bevétel szerinti megoszlása

Iparág	Bevétel kategóriák					Végösszeg
	<100	100-500	500-2000	2000-10000	10000<	
Bányászat, kőfejtés	3	1	2	1		7
Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása	7	2	6	2	1	18
Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása	10	2	7	3	1	23
Fafeldolgozás, papírttermékek gyártása	2	3	2			7
Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása	3	6	7	3		19
Gép, gépi berendezés gyártása		5	5	5		15
Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása	2	2	7	1	5	17
Gyógyszergyártás	1	1		2	1	5
Hulladékgazdálkodás, szennyeződésmentesítés		2	1	2		5
Járműgyártás	1	2	2	1	4	10
Kokszgyártás és kőolaj feldolgozás		1				1
Légkondicionálás	1					1
Nyomdai tevékenység	5		1	1	1	8
Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása	1	3		1	1	6
Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása	7	2	1	1		11
Vegyianyag és termék gyártása	2	3	1	3	2	11
Villamos berendezés gyártása	1	2	1		2	6
Villamos energia-, gáz-, gőzellátás	4	1	2	5	14	26
Vízellátás, szennyvíz gyűjtése, kezelése				2	1	3
<b>Végösszeg</b>	<b>50</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>199</b>

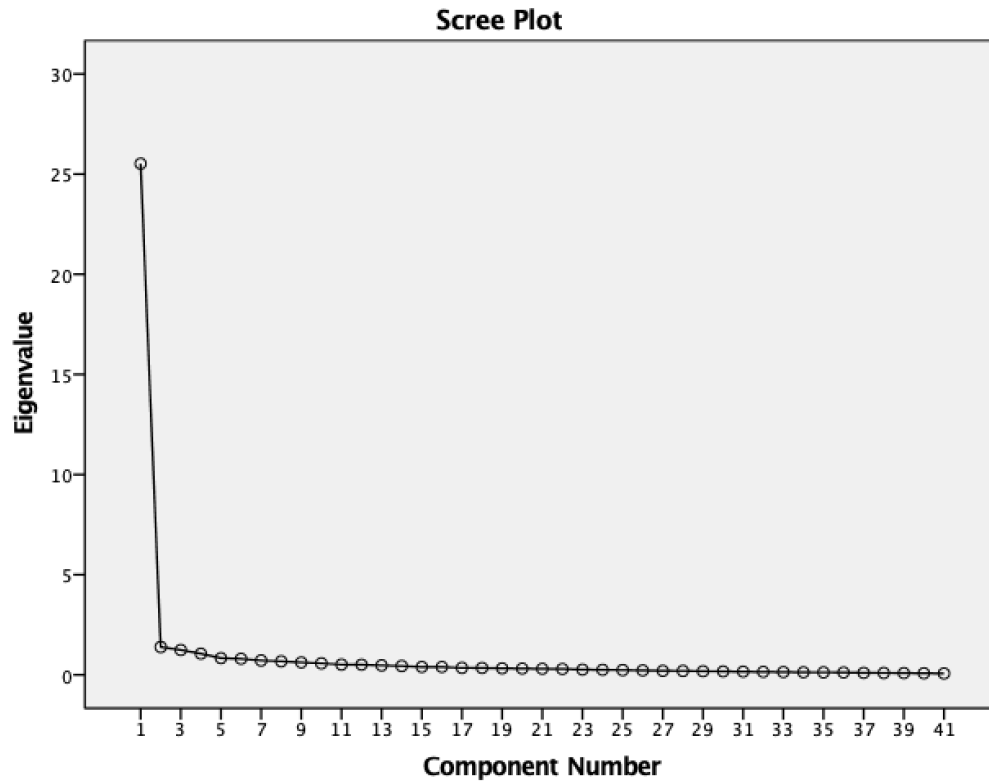
## 15.5.2 Kitöltők iparág és hierarchia szintek szerinti megoszlása

Iparág	Hierarchia szintek					Végösszeg
	1	2	3	4	5<	
Bányászat, kőfejtés	4	2	1			7
Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása	5	7	3	2	1	18
Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása	10	6	5	1	1	23
Fafeldolgozás, papírttermékek gyártása	4		3			7
Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása	8	6	5			19
Gép, gépi berendezés gyártása	3	2	9	1		15
Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása	4	2	8	1	2	17
Gyógyszergyártás	3		1		1	5
Hulladékgazdálkodás, szennyződésmntesítés	1	1	2	1		5
Járműgyártás	1	2	4	2	1	10
Kokszgyártás és kőolaj feldolgozás	1					1
Légkondicionálás		1				1
Nyomdai tevékenység	4	2	1	1		8
Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása	2	2	2			6
Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása	5		6			11
Vegyianyag és termék gyártása	5	1	2	2	1	11
Villamos berendezés gyártása	2	1	1	1	1	6
Villamos energia-, gáz-, gőzellátás	2	2	8	3	11	26
Vízellátás, szennyvíz gyűjtése, kezelése			1	2		3
<b>Végösszeg</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>62</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>199</b>

## 15.6 Faktorelemzéssel kapcsolatos eredmények

### 15.6.1 Magyarázott variancia

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	20,552	62,278	62,278	20,552	62,278	62,278	11,840	35,879	35,879
2	1,376	4,170	66,448	1,376	4,170	66,448	10,088	30,569	66,448
3	,965	2,923	69,371						
4	,923	2,796	72,167						
5	,739	2,240	74,407						
6	,697	2,113	76,519						
7	,627	1,901	78,420						
8	,594	1,801	80,221						
9	,554	1,678	81,899						
10	,516	1,564	83,463						
11	,469	1,421	84,884						
12	,418	1,266	86,150						
13	,390	1,182	87,332						
14	,380	1,150	88,482						
15	,363	1,099	89,582						
16	,320	,970	90,552						
17	,306	,928	91,479						
18	,291	,882	92,362						
19	,272	,823	93,185						
20	,251	,761	93,945						
21	,245	,742	94,688						
22	,206	,625	95,312						
23	,201	,609	95,921						
24	,183	,554	96,476						
25	,174	,526	97,002						
26	,161	,489	97,490						
27	,148	,450	97,940						
28	,132	,399	98,339						
29	,130	,393	98,731						
30	,121	,366	99,097						
31	,108	,327	99,424						
32	,102	,308	99,732						
33	,088	,268	100,000						
Extraction Method: Principal Component Analysis.									

**15.6.2 Faktorelemzés scree plot**

**15.6.3 Faktorelemzésben résztvevő változók kommunalitása**

	Initial	Extraction
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját,	1,000	,700
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási tevékenységgel szembeni elvárásokra	1,000	,694
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyztet	1,000	,644
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit	1,000	,747
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén	1,000	,781
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek a vállalatnál piackutatási	1,000	,541
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek	1,000	,730
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási	1,000	,654
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási	1,000	,709
A HR fejlesztése stratégiai szinten történik. A karbantartók képzése tervezett és folyamatos	1,000	,678
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási folyamatokat informatikai	1,000	,702
A különböző feladatokra történő szerződéskötések auditált vállalkozókkal történnek.	1,000	,718
A vállalat rendelkezik egy központi erőforrás adatbázissal, amely kiterjed az eszközökre és a HR területre is	1,000	,724
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges	1,000	,656
A karbantartás előkészítése során csak olyan eszközöket és anyagokat szereznek be,	1,000	,754
A karbantartási tevékenység támogatására az üzem rendelkezik azokkal a tervekkel, munkaprogramokkal,	1,000	,677
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen kritériumoknak kell az eredménynek megfelelni.	1,000	,742
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek jóváhagyása megtörténik.	1,000	,702
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramok alapján dolgoznak.	1,000	,747
A munka elkezdéséhez a végrehajtók specifikus kockázatmenedzsment tervet készítenek.	1,000	,763
A végrehajtók specifikus környezetvédelmi tervet készítenek. A terv tartalmazza, hogy	1,000	,690
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	1,000	,616
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja	1,000	,617
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek	1,000	,776
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos információt szolgáltatson	1,000	,756
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve,	1,000	,799
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel	1,000	,768
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	1,000	,722
A karbantartó személyzet a visszaindulás során támogatja az üzemeltetést, rendelkezésre áll és	1,000	,739

	Initial	Extraction
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek azt szolgálják,	1,000	,739
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált kritériumok teljesülését,	1,000	,780
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak, a mérések eredménye pedig elemezve.	1,000	,748
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására proaktív módon beavatkozzon	1,000	,723
A vállalat rendelkezik kockázatmenedzsment tervvel, ennek része a BCP	1,000	,694
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja, és azt bármikor eléri az érintettek.	1,000	,702
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják be és ellenőrzik a berendezések működését	1,000	,718
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt meghibásodás keletkezik, kivizsgálják	1,000	,645
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné magát pozicionálni.	1,000	,758
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek megbízhatósága növekedjen,	1,000	,744
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy milyen teljesítményt hogyan	1,000	,781
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új technológiák elérhetőségét és a tudástranszfert.	1,000	,635
Extraction Method: Principal Component Analysis.		

**15.6.4 Alternatív faktorelemzéseknél a változók kommunalitása**

Faktor képzés módszere: Főkomponens analízis

Rotálás módszere: Equamax Kaiser Normalizálással

	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját ..	0,361	0,689
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási ...	0,348	0,727
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet ...	0,259	0,698
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit ...	0,331	0,777
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén ...	0,477	0,609
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek ...	0,401	0,599
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási ...	0,396	0,694
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási.	0,393	0,672
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási ...	0,386	0,707
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási ...	0,486	0,646
A különböző feladatokra történő szerződés-kötések auditált vállalkozókkal történnek.	0,399	0,717
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges ...	0,62	0,473
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen ...	0,542	0,645
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek ...	0,488	0,66
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramokat ...	0,536	0,652
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	0,48	0,616
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja ...	0,584	0,455
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek ...	0,734	0,392
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos ...	0,733	0,393
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve ...	0,748	0,457
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel ...	0,762	0,417
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	0,677	0,506
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek ...	0,713	0,445
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált ...	0,695	0,534
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak ...	0,731	0,381

A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására ...	0,774	0,31
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja ...	0,702	0,448
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják ...	0,745	0,353
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt ...	0,682	0,391
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné ...	0,691	0,487
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek ...	0,736	0,39
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy ...	0,754	0,387
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új ...	0,702	0,348

Faktor képzés módszere: Főkomponens analízis

Rotálás módszere: Oblimin Kaiser Normalizálással

	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A menedzsmet elkészíti a karbantartási stratégiáját ..	0,642	0,778
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási ...	0,649	0,806
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet ...	0,556	0,739
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit ...	0,657	0,843
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén ...	0,707	0,759
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek ...	0,635	0,716
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási ...	0,675	0,798
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási.	0,662	0,777
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási ...	0,673	0,805
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási ...	0,732	0,796
A különböző feladatokra történő szerződés-kötések auditált vállalkozókkal történnek.	0,688	0,82
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges ...	0,769	0,703
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen ...	0,781	0,821
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek ...	0,741	0,81
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramokat ...	0,78	0,825
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	0,713	0,767
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja ...	0,729	0,671



A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek ...	0,832	0,683
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos ...	0,831	0,683
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve ...	0,875	0,747
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel ...	0,869	0,717
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	0,835	0,758
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek ...	0,839	0,72
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált ...	0,865	0,792
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak ...	0,824	0,671
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására ...	0,829	0,628
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja ...	0,83	0,718
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják ...	0,824	0,653
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt ...	0,786	0,658
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné ...	0,839	0,748
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek ...	0,833	0,682
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy ...	0,848	0,687
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új ...	0,783	0,629

Faktor képzés módszere: Főkomponens analízis

Rotálás módszere: Promax Kaiser Normalizálással

	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját ..	0,632	0,778
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási ...	0,637	0,806
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet ...	0,544	0,74
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit ...	0,644	0,843
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén ...	0,699	0,758
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek ...	0,627	0,715
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási ...	0,665	0,797
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási.	0,652	0,776
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási ...	0,662	0,805

A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási ...	0,724	0,795
A különböző feladatokra történő szerződés-kötések auditált vállalkozókkal történnek.	0,678	0,819
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges ...	0,766	0,699
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen ...	0,774	0,819
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek ...	0,733	0,809
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramokat ...	0,772	0,823
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	0,705	0,765
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja ...	0,726	0,667
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek ...	0,832	0,678
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos ...	0,831	0,678
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve ...	0,873	0,742
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel ...	0,868	0,712
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	0,832	0,754
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek ...	0,837	0,716
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált ...	0,861	0,788
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak ...	0,824	0,666
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására ...	0,831	0,622
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja ...	0,828	0,714
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják ...	0,825	0,648
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt ...	0,785	0,654
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné ...	0,836	0,744
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek ...	0,833	0,677
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy ...	0,848	0,682
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új ...	0,783	0,624

Faktor képzés módszere: Principal Axis Factoring

Rotálás módszere: Varimax Kaiser Normalizálással

	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját ..	0,381	0,651
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási ...	0,368	0,69
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet ...	0,303	0,629
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit ...	0,346	0,748
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén ...	0,481	0,589
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek ...	0,413	0,568
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási ...	0,407	0,667
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási.	0,407	0,639
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási ...	0,396	0,682
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási ...	0,483	0,636
A különböző feladatokra történő szerződéskötések auditált vállalkozókkal történnek.	0,404	0,697
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges ...	0,598	0,485
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen ...	0,533	0,645
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek ...	0,48	0,658
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramokat ...	0,526	0,654
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	0,478	0,603
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja ...	0,56	0,467
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek ...	0,708	0,415
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos ...	0,709	0,413
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve ...	0,736	0,468
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel ...	0,746	0,432
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	0,66	0,518
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek ...	0,692	0,463
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált ...	0,68	0,548
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak ...	0,702	0,406
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására ...	0,743	0,339

A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja ...	0,679	0,466
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják ...	0,713	0,381
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt ...	0,65	0,416
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné ...	0,669	0,505
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek ...	0,705	0,418
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy ...	0,726	0,414
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új ...	0,66	0,383

Faktor képzés módszere: Maximum Likelihood

Rotálás módszere: Varimax Kaiser Normalizálással

	Kommunalitások	
	Műszaki faktor	Gazdasági faktor
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját ..	0,396	0,632
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási ...	0,384	0,666
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet ...	0,303	0,625
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit ...	0,357	0,728
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén ...	0,493	0,575
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek ...	0,4	0,578
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási ...	0,404	0,666
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási.	0,411	0,632
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási ...	0,389	0,686
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási ...	0,464	0,655
A különböző feladatokra történő szerződéskötések auditált vállalkozókkal történnek.	0,378	0,722
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges ...	0,599	0,482
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen ...	0,523	0,654
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek ...	0,454	0,689
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramokat ...	0,508	0,673
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	0,471	0,609
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja ...	0,559	0,468
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek ...	0,717	0,407
A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos ...	0,727	0,397

Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve ...	0,75	0,454
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel ...	0,75	0,429
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	0,658	0,524
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek ...	0,683	0,477
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált ...	0,665	0,568
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak ...	0,691	0,42
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására ...	0,758	0,326
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja ...	0,668	0,48
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják ...	0,71	0,387
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt ...	0,656	0,413
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné ...	0,652	0,525
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek ...	0,677	0,449
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy ...	0,695	0,447
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új ...	0,647	0,402

## 15.6.5 Faktorok és változók közti korreláció vizsgálata

	Spearman Rho Korrelációs Együttható	
	Műszaki Faktor	Gazdasági Faktor
A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját,	,356**	,713**
A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási tevékenységgel szembeni elvárásokra	,350**	,742**
A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet	,234**	,700**
A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit	,336**	,791**
A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszűnése esetén	,459**	,620**
A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végeznek a vállalatnál piackutatási	,397**	,602**
A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek	,405**	,701**
A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási	,397**	,669**
A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási	,388**	,713**
A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási folyamatokat informatikai	,450**	,668**
A különböző feladatokra történő szerződéskötések auditált vállalkozókkal történnek.	,398**	,713**
A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges	,575**	,490**
Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen kritériumoknak kell az eredménynek megfelelni.	,533**	,646**
A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek jóváhagyása megtörténik.	,478**	,675**
A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramok alapján dolgoznak.	,532**	,656**
A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	,485**	,608**
Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja	,557**	,470**
A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek	,711**	,424**

A kontrollíng folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos információt szolgáltatson	,712**	,407**
Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve,	,718**	,491**
A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel	,749**	,437**
A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.	,639**	,533**
Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek azt szolgálják,	,684**	,474**
Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált kritériumok teljesülését,	,652**	,555**
A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paraméterei rendszeresen monitorozva vannak, a mérések eredménye pedig elemezve.	,716**	,407**
A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására proaktív módon beavatkozzon	,762**	,333**
A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja, és azt bármikor elérlik az érintettek.	,669**	,474**
Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják be és ellenőrzik a berendezések működését	,719**	,357**
Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt meghibásodás keletkezik, vizsgálják	,686**	,418**
A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné magát pozícionálni.	,687**	,507**
A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek megbízhatósága növekedjen,	,707**	,415**
A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy milyen teljesítményt hogyan	,738**	,386**
Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új technológiák elérhetőségét és a tudástranszfert.	,686**	,337**
**. 0,01 szinten szignifikáns korreláció		

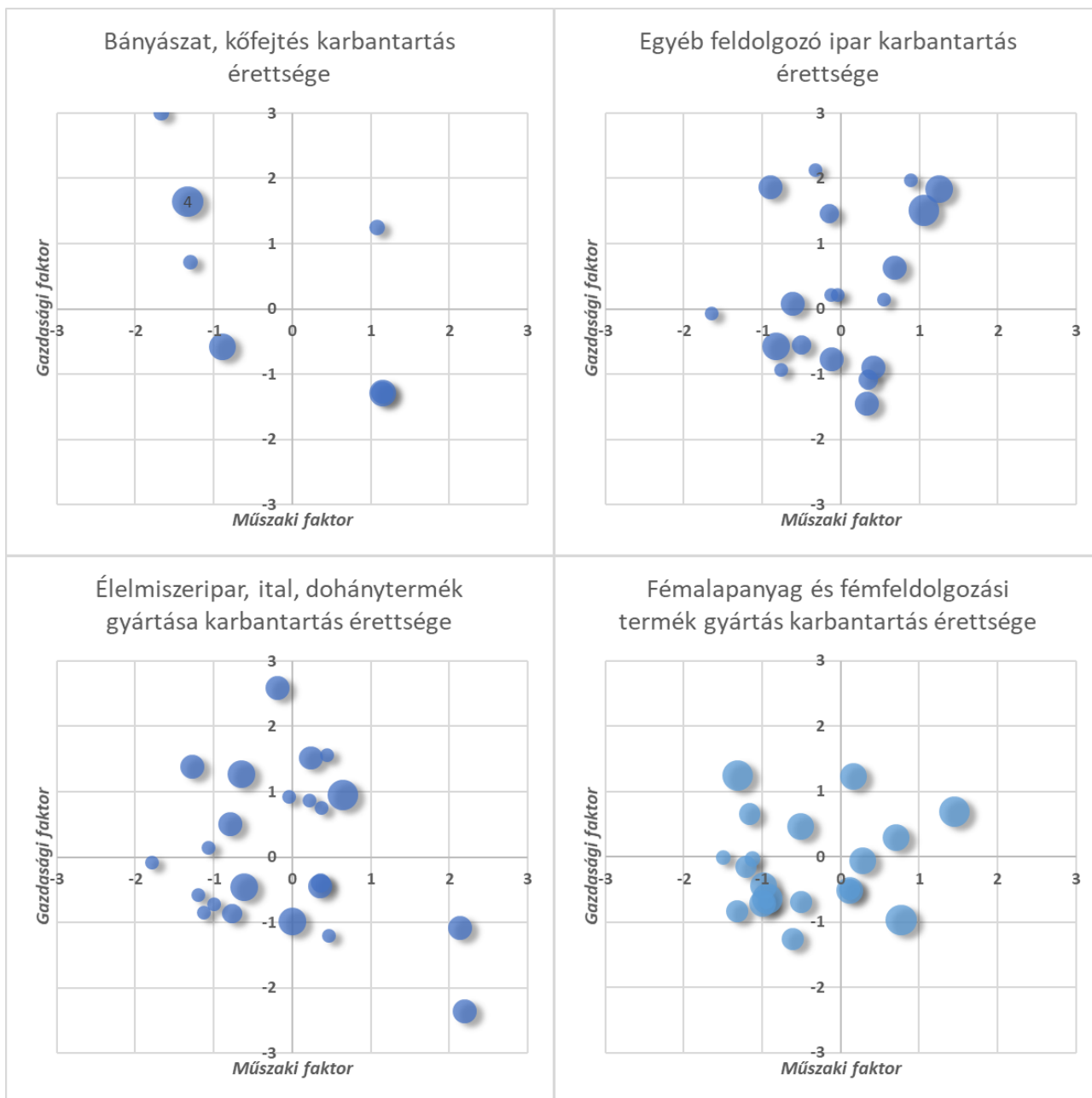
## 15.6.6 Faktorok középértéke iparáganként

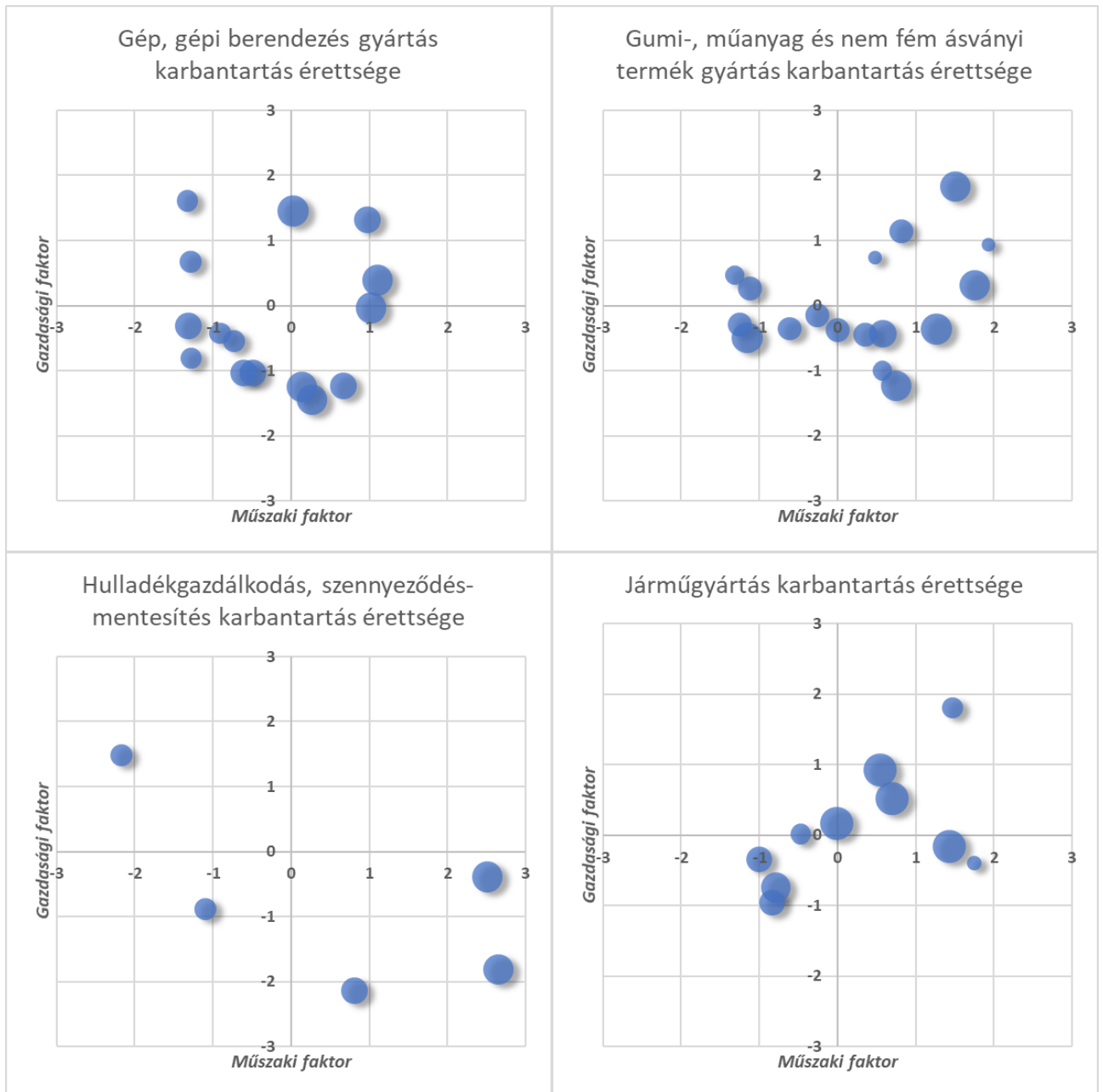
Műszaki Faktor Gazdasági Faktor * 1.2 Kérem, hogy adja meg, hogy a felsorolásban szereplő iparágak közül melyikhez tartozik az Ön szervezete				
Iparág		Műszaki Faktor	Gazdasági Faktor	Számtani közép
Bányászat, kőfejtés	Átlag	0,4959558	-0,2593019	0,11832695
	N	7	7	
	Szórás	1,61692477	1,31294457	
Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása	Átlag	0,3010818	-0,0240732	0,1385043
	N	19	19	
	Szórás	1,16991096	0,75207441	
Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása	Átlag	0,1051384	-0,1331029	-0,01398225
	N	23	23	
	Szórás	1,17050676	1,00081004	
Fafeldolgozás, papírttermékek gyártása	Átlag	-0,4243596	-0,3017789	-0,36306925
	N	7	7	
	Szórás	0,44186711	0,76454279	
Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása	Átlag	-0,144578	-0,4749664	-0,3097722
	N	20	20	
	Szórás	0,712192	0,83308861	
Gép, gépi berendezés gyártása	Átlag	-0,1778612	-0,250259	-0,2140601
	N	15	15	
	Szórás	1,03831126	0,90823345	
Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása	Átlag	0,0323921	0,2541207	0,1432564
	N	17	17	
	Szórás	0,79475545	1,0651247	
Gyógyszergyártás	Átlag	0,7052995	0,6169944	0,66114695
	N	5	5	
	Szórás	1,73641426	1,2048922	
Hulladékgazdálkodás, szennyvezetésmentesítés	Átlag	-0,7503289	0,5425821	-0,1038734
	N	5	5	
	Szórás	1,4311647	2,14726284	

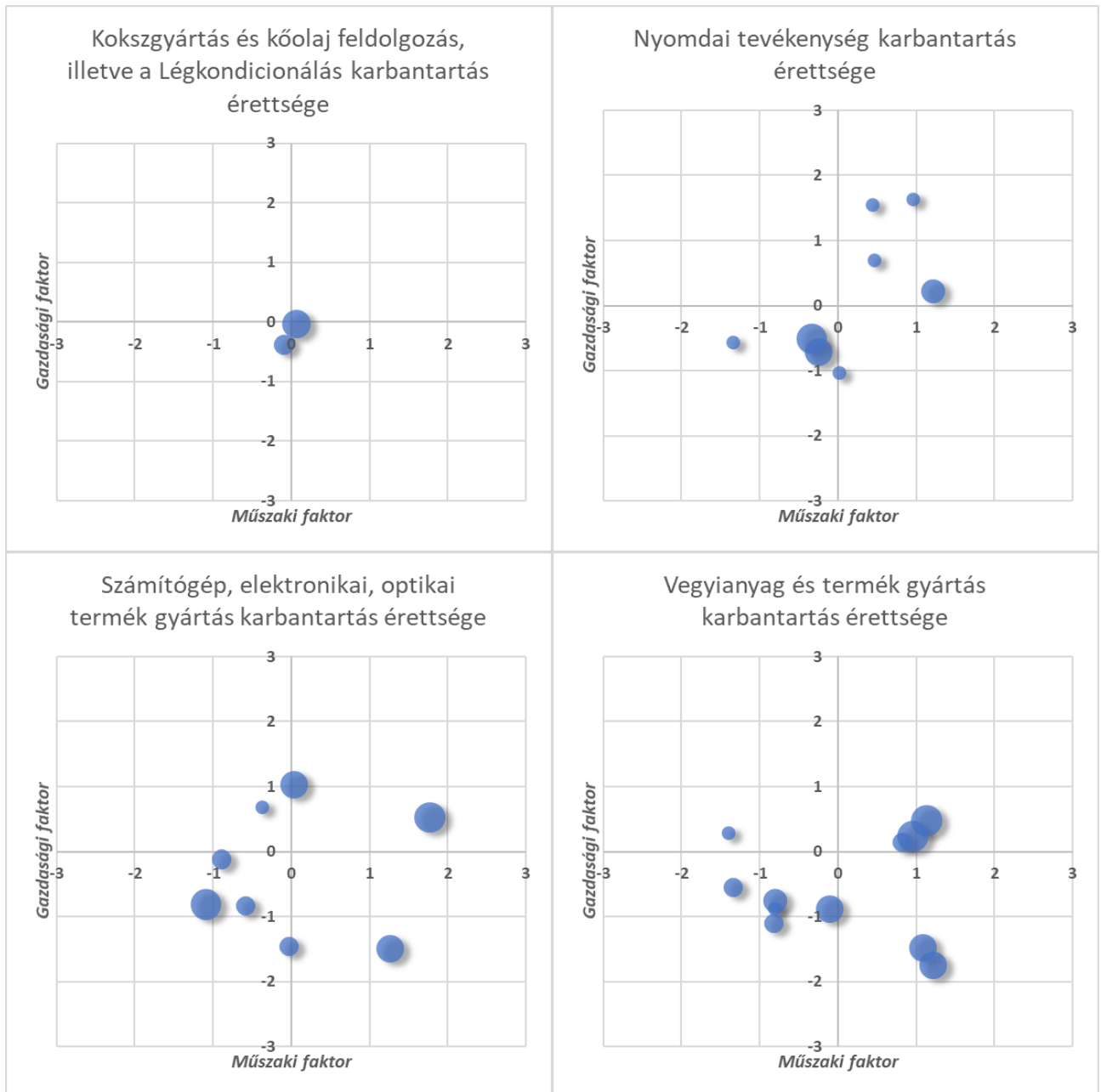


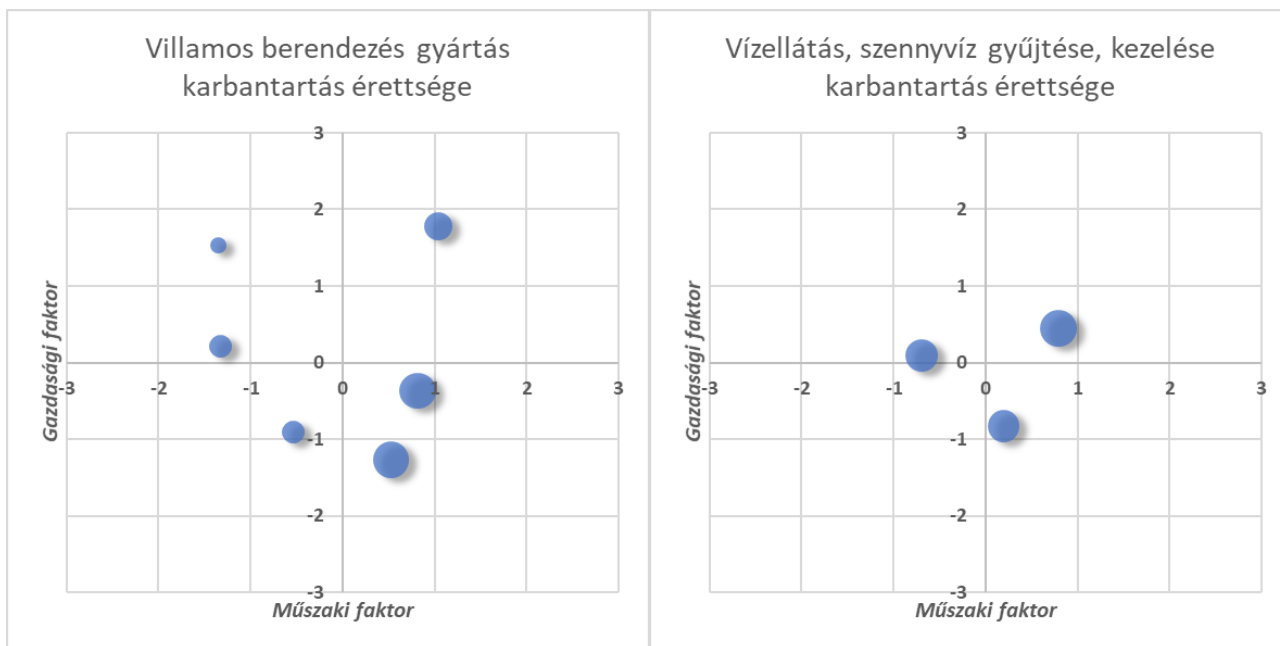
Járműgyártás	Átlag	0,0837601	0,2776012	0,1806806 5
	N	10	10	
	Szórás	0,8246866 9	1,04489725	
Kokszgyártás és kőolaj feldolgozás	Átlag	-0,0373141	0,0641228	0,0134043 5
	N	1	1	
	Szórás	,	,	
Légkondicionálás	Átlag	-0,3829093	-0,0901434	- 0,2365263 5
	N	1	1	
	Szórás	,	,	
Nyomdai tevékenység	Átlag	0,1580524	0,1495085	0,1537804 5
	N	8	8	
	Szórás	1,0359497 2	0,81408484	
Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása	Átlag	-0,3110164	0,0137796	-0,1486184
	N	8	8	
	Szórás	0,9833469 5	1,01569201	
Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása	Átlag	-0,1142362	-0,8924522	-0,5033442
	N	11	11	
	Szórás	0,6940145 2	0,58724311	
Vegyianyag és termék gyártása	Átlag	-0,5709651	-0,0067097	-0,2888374
	N	11	11	
	Szórás	0,7575303 7	1,06208066	
Villamos berendezés gyártása	Átlag	0,1615057	-0,1370456	0,0122300 5
	N	6	6	
	Szórás	1,2617823 4	1,0748901	
Villamos energia-, gáz-, gőzellátás	Átlag	0,1638009	0,6517146	0,4077577 5
	N	26	26	
	Szórás	0,8603547 3	0,72467583	
Vízellátás, szennyvíz gyűjtése, kezelése	Átlag	-0,096753	0,0979265	0,0005867 5
	N	3	3	
	Szórás	0,6615635 1	0,74642296	

15.6.7 Iparágak karbantartás érettsége bevétel függvényében









## 15.7 Normalitás teszt

Normalitás teszt							
	1.2 Kérem, hogy adja meg, hogy a felsorolásban szereplő iparágak közül melyikhez tartozik az Ön szervezete	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistika	df	Szig.	Statistika	df	Szig.
Műszaki Faktor	Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása	0,16	19	,200*	0,915	19	0,093
	Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása	0,144	23	,200*	0,97	23	0,688
	Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása	0,158	20	,200*	0,94	20	0,244
	Gép, gépi berendezés gyártása	0,149	15	,200*	0,904	15	0,11
	Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása	0,187	17	0,118	0,945	17	0,378
	Járműgyártás	0,159	10	,200*	0,943	10	0,585
	Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása	0,185	11	,200*	0,878	11	0,099
	Vegyianyag és termék gyártása	0,19	11	,200*	0,928	11	0,393
	Villamos energia-, gáz-, gőzellátás	0,112	26	,200*	0,945	26	0,18
Gazdasági Faktor	Egyéb feldolgozóipar, ipari gép, berendezés üzembe helyezése, javítása	0,101	19	,200*	0,981	19	0,957
	Élelmiszer, ital, dohánytermékek gyártása	0,142	23	,200*	0,925	23	0,083
	Fémalapanyag és fémfeldolgozási termék gyártása	0,21	20	0,021	0,903	20	0,047
	Gép, gépi berendezés gyártása	0,138	15	,200*	0,896	15	0,082
	Gumi-, műanyag és nem fém ásványi termék gyártása	0,136	17	,200*	0,937	17	0,285
	Járműgyártás	0,165	10	,200*	0,903	10	0,238
	Textília, ruházat, bőr és bőrtermékek gyártása	0,231	11	0,103	0,907	11	0,227
	Vegyianyag és termék gyártása	0,236	11	0,087	0,843	11	0,034
	Villamos energia-, gáz-, gőzellátás	0,12	26	,200*	0,958	26	0,354

## 15.8 Árbevétel kategóriánként történő varianciaelemzése

### 15.8.1 Varianciaelemzés: Bevétel < 100 mFt

#### Varianciahomogenitási teszt

Gazdasági Faktor			
Levene statisztikac	df1	df2	Szig.
1,837	5	26	0,141

Varianciahomogenitás teljesül.

#### Varianciaelemzés

Gazdasági Faktor					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetes középérték	F	Szig.
<b>Csoportok közt</b>	10,189	6	1,698	1,929	0,114
<b>Csoportokban</b>	22,887	26	0,880		
<b>Összesen</b>	33,076	32			

Eredmény nem szignifikáns, vagyis az iparág nincs hatással a gazdasági faktorra.

### 15.8.2 Varianciaelemzés: Bevétel 100 – 500 mFt

#### Varianciahomogenitási teszt

Gazdasági Faktor			
Levene statisztika	df1	df2	Szig.
1,692	6	12	0,206

Varianciahomogenitás teljesül.

#### Varianciaelemzés

Gazdasági Faktor					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetes középérték	F	Szig.
<b>Csoportok közt</b>	6,201	7	0,886	0,990	0,482
<b>Csoportokban</b>	10,735	12	0,895		
<b>Összesen</b>	16,936	19			

Eredmény nem szignifikáns, vagyis az iparág nincs hatással a gazdasági faktorra.

### 15.8.3 Varianciaelemzés: Bevétel 500 – 2.000 mFt

#### Varianciahomogenitási teszt

Gazdasági Faktor			
Levene statisztika	df1	df2	Szig.
2,513	5	23	,059

Varianciahomogenitás teljesül.

#### Varianciaelemzés

Gazdasági Faktor					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetes középérték	F	Szig.
<b>Csoportok közt</b>	6,801	7	0,972	1,036	0,434
<b>Csoportokban</b>	21,577	23	0,938		
<b>Összesen</b>	28,378	30			

Eredmény nem szignifikáns, vagyis az iparág nincs hatással a gazdasági faktorra.

### 15.8.4 Varianciaelemzés: Bevétel 2.000 – 10.000 mFt

#### Varianciahomogenitási teszt

Gazdasági Faktor			
Levene statisztika	df1	df2	Szig.
6.779	4	13	0,004

Varianciahomogenitás nem teljesül.

<b>Varianciaelemzés</b>					
<b>Gazdasági Faktor</b>					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetes középérték	F	Szig.
<b>Csoportok közt</b>	3,029	7	0,433	1,216	0,361
<b>Csoportokban</b>	4,627	13	0,356		
<b>Összesen</b>	7,656	20			

Eredmény szignifikáns, vagyis az iparág nincs hatással a gazdasági faktorra.

#### 15.8.5 Varianciaelemzés: Bevétel 10.000< mFt

<b>Varianciahomogenitási teszt</b>				
<b>Gazdasági Faktor</b>				
Levene statisztika	df1	df2	Szig.	
1,093	3	21	0,374	

Varianciahomogenitás nem teljesül.

<b>Varianciaelemzés</b>					
<b>Gazdasági Faktor</b>					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetes középérték	F	Szig.
<b>Csoportok közt</b>	0,424	5	0,085	0,171	0,970
<b>Csoportokban</b>	10,408	21	0,496		
<b>Összesen</b>	10,832	26			

Eredmény nem szignifikáns, vagyis az iparág nincs hatással a gazdasági faktorra.



## 15.9 Karbantartási folyamatok eloszlás vizsgálata

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A menedzsment elkészíti a karbantartási stratégiáját,	A vállalat stratégiai tervében egyértelmű utalás van a karbantartási tevékenységgel szembeni elvárásokra	A vállalat rendelkezik beszerzési stratégiával, melyben auditál, versenyeztet	A karbantartási tevékenység folyamatosan monitorozva van és annak eredményeit	A BCP tartalmazza, hogy az adott üzemnek mi az üzletfolytonosság megszünetése esetén	A karbantartási tevékenység javításának érdekében folyamatosan végznek a vállalatnál piackutatási	A vállalat rendelkezik általános munkavédelmi tervekkel, melyek a karbantartási tevékenységek
<b>N</b>		203	203	203	203	203	203	203
<b>Normal Parameters<sup>a,b</sup></b>	Átlag	2,300	2,221	2,28	1,940	1,517	1,270	2,630
	Szórás	1,523	1,618	1,651	1,643	1,586	1,364	1,533
<b>Most Extreme Differences</b>	Absolute	0,168	0,159	0,15	0,165	0,244	0,228	0,127
	Positive	0,168	0,159	0,15	0,165	0,244	0,228	0,127
	Negative	-0,13	-0,143	-0,122	-0,12	-0,17	-0,176	-0,127
<b>Test Statistic</b>		0,168	0,159	0,15	0,165	0,244	0,228	0,127
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A vállalat rendelkezik általános környezetvédelmi tervekkel, melyek a karbantartási	A pénzügyi tervezésnek szerves része a karbantartási	A HR fejlesztése stratégiai szinten történik. A karbantartók képzése tervezett és folyamatos	A folyamat működtetése során a szervezet leképezte a karbantartás irányítási folyamatokat informatikai	A különböző feladatokra történő szerződés kötése k auditált vállalkozókkal történnek.	A vállalat rendelkezik egy központi erőforrás adatbázissal, amely kiterjed az eszközökre és a HR területre is	A vállalat rendelkezik azzal a háttér dokumentációs renddel, amely ahhoz szükséges
<b>N</b>		203	203	203	203	203	203	203
<b>Normal Parameters<sup>a,b</sup></b>	Átlag	2,477	2,128	1,645	1,532	1,807	1,463	2,187
	Szórás	1,689	1,629	1,623	1,644	1,640	1,608	1,633
<b>Most Extreme Differences</b>	Absolute	0,149	0,179	0,236	0,243	0,186	0,242	0,18
	Positive	0,149	0,179	0,236	0,243	0,186	0,242	0,18
	Negative	-0,148	-0,136	-0,155	-0,176	-0,135	-0,181	-0,123
<b>Test Statistic</b>		0,149	0,179	0,236	0,243	0,186	0,242	0,18
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A karbantartás előkészítése során csak olyan eszközöket és anyagokat szereznek be,	A karbantartási tevékenység támogatására az üzem rendelkezik azokkal a tervekkel, munkaprogramokkal,	Meghatározásra kerül, hogy egy karbantartási projektnek mik a határai, milyen kritériumoknak kell az eredménynek megfelelni.	A vállalat rendelkezik azokkal a folyamatokkal, amelyek során az előzetes tervek jóváhagyása megtörténik.	A végrehajtók specifikus minőségterveket készítenek, vagy munkaprogramok alapján dolgoznak.	A munka elkezdéséhez a végrehajtók specifikus kockázatmenedzsment tervet készítenek.	A végrehajtók specifikus környezetvédelmi tervet készítenek. A terv tartalmazza, hogy
<b>N</b>		203	203	203	203	203	203	203
<b>Normal Parameters<sup>a,b</sup></b>	Átlag	2,468	2,113	1,931	2	1,807	1,236	1,335
	Szórás	1,698	1,763	1,687	1,688	1,679	1,561	1,575
<b>Most Extreme Differences</b>	Absolute	0,156	0,165	0,173	0,181	0,212	0,283	0,255
	Positive	0,156	0,165	0,173	0,181	0,212	0,283	0,255
	Negative	-0,125	-0,129	-0,126	-0,133	-0,141	-0,214	-0,198
<b>Test Statistic</b>		0,156	0,165	0,173	0,181	0,212	0,283	0,255
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		A karbantartási munkákhoz, feladatokhoz önálló, projekt szintű pénzügyi tervek készülnek.	Az operatív karbantartási tevékenységet egy szervezet/bizottság/személy irányítja	A megbízott személyzet folyamatosan ellenőrzi, hogy a tervekben szereplő tevékenységek	A kontrolling folyamat célja, hogy a karbantartás irányítás számára folyamatos információt szolgáltatasson	Megvalósítási fázisban a kockázatok, előírások folyamatosan nyomon vannak követve,	A karbantartási tevékenység során folyamatosan építik a szervezet berendezéseivel	A változáskezelési folyamat azt a célt szolgálja, hogy a tervektől való eltéréseket kezeljék.
<b>N</b>		203	203	203	203	203	203	203
<b>Normal Parameters<sup>a,b</sup></b>	Átlag	1,527	2,251	2,202	1,768	1,852	1,995	1,591
	Szórás	1,564	1,607	1,674	1,732	1,643	1,627	1,546
<b>Most Extreme Differences</b>	Absolute	0,205	0,148	0,187	0,208	0,2	0,193	0,225
	Positive	0,205	0,148	0,187	0,208	0,2	0,193	0,225
	Negative	-0,165	-0,094	-0,11	-0,154	-0,13	-0,11	-0,152
<b>Test Statistic</b>		0,205	0,148	0,187	0,208	0,2	0,193	0,225
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A karbantartó személyzet a visszaindulás során támogatja az üzemeltetést, rendelkezésre áll és	Konfiguráció frissítési folyamatba azok a tevékenységek tartoznak bele, amelyek azt szolgálják,	Teljesítések ellenőrzése során a személyzet ellenőrzi a tervezési fázisba definiált kritériumok teljesülését,	A kritikusnak ítélt berendezések műszaki paramétereit rendszeresen monitorozva vannak, a mérések eredménye pedig elemezve.	A szervezet rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos események hatására proaktív módon beavatkozzon	A vállalat rendelkezik kockázatmenedzsment tervvel, ennek része a BCP	A szervezet a berendezéseket teljes életciklusukban nyomon követi, dokumentálja, és azt bármikor elérni képes.
<b>N</b>		203	203	203	203	203	203	203
<b>Normal Parameters<sup>a,b</sup></b>	Átlag	2,137	1,684	1,738	1,891	2,389	1,33	1,876
	Szórás	1,635	1,619	1,540	1,699	1,589	1,590	1,643
<b>Most Extreme Differences</b>	Absolute	0,195	0,206	0,211	0,198	0,188	0,291	0,196
	Positive	0,195	0,206	0,211	0,198	0,188	0,291	0,196
	Negative	-0,104	-0,149	-0,129	-0,133	-0,13	-0,201	-0,127
<b>Test Statistic</b>		0,195	0,206	0,211	0,198	0,188	0,291	0,196
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Az üzem normál működése alatt a különböző érintett szakterületek egyszerre járják be és ellenőrzik a berendezések működését	Az előírt folyamatok szerint amennyiben az üzemelő berendezésekben nem várt meghibásodás keletkezik, kivizsgálják	A vállalat rendelkezik azzal a szemlélettel, tudással, hogy adott időn belül hova szeretné magát pozícionálni.	A szakemberek programokat dolgoznak ki annak érdekében, hogy a rendszerek megbízhatósága növekedjen,	A szervezet rendelkezik megvalósított elképzeléssel, azzal kapcsolatosan, hogy milyen teljesítményt hogyan	Mérik a HR kapacitásokat, fejlesztési utakat határoznak meg és biztosítják az új technológiák elérhetőségét és a tudástranszfert.
<b>N</b>		203	203	203	203	203	203
<b>Normal Parameters<sup>a,b</sup></b>	Átlag	1,625	2,290	1,965	1,645	1,551	1,320
	Szórás	1,640	1,531	1,565	1,580	1,570	1,421
<b>Most Extreme Differences</b>	Absolute	0,22	0,181	0,15	0,205	0,214	0,232
	Positive	0,22	0,181	0,15	0,205	0,214	0,232
	Negative	-0,161	-0,114	-0,115	-0,149	-0,162	-0,177
<b>Test Statistic</b>		0,22	0,181	0,15	0,205	0,214	0,232
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

**15.10 Érettségi szintekhez tartozó vezetői orientációk statisztikai adatai**

<b>Report</b>		<b>Humán orientáció</b>	<b>Feladat orientáció</b>
<b>Kalandorok</b>	Átlag	6,5375	6,71
	N	80	80
	Szórás	1,50429	1,111
<b>Kormányzók</b>	Átlag	6,7922	6,6549
	N	51	51
	Szórás	1,44442	0,9313
<b>Katonák</b>	Átlag	7	7,287
	N	23	23
	Szórás	1,37775	0,84386
<b>Hódítók</b>	Átlag	7,4571	7,2571
	N	49	49
	Szórás	0,92916	0,8756
<b>Total</b>	Átlag	6,8759	6,8936
	N	203	203
	Szórás	1,39432	1,01713

## 15.11 Érettségi szinthez tartozó fejlesztési igények számítása

### 15.11.1 Kalandorokhoz tartozó igények

#### Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	4 <sup>a</sup>	40,5
	Positive Ranks	65 <sup>b</sup>	2374,5
	Ties	11 <sup>c</sup>	
	Total	80	
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	5 <sup>d</sup>	86
	Positive Ranks	52 <sup>e</sup>	1567
	Ties	23 <sup>f</sup>	
	Total	80	
<i>Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény</i>	Negative Ranks	27 <sup>g</sup>	820
	Positive Ranks	37 <sup>h</sup>	1260
	Ties	16 <sup>i</sup>	
	Total	80	

a. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke < Gazdasági folyamatok jelen értéke*

b. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke > Gazdasági folyamatok jelen értéke*

c. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke = Gazdasági folyamatok jelen értéke*

d. *Műszaki folyamatok kívánt értéke < Műszaki folyamatok jelen értéke*

e. *Műszaki folyamatok kívánt értéke > Műszaki folyamatok jelen értéke*

f. *Műszaki folyamatok kívánt értéke = Műszaki folyamatok jelen értéke*

g. *Gazdasági fejlesztési igény < Műszaki fejlesztés igény*

h. *Gazdasági fejlesztési igény > Műszaki fejlesztés igény*

i. *Gazdasági fejlesztési igény = Műszaki fejlesztés igény*

Az értékelésből látható, hogy a 80-ból 65 esetben szeretnék fejleszteni a gazdasági folyamataikat, míg a műszaki folyamatok esetében 52-en nyilatkoztak a fejlődés mellett. A műszaki és a gazdasági folyamatok közt az egyensúly a gazdasági folyamatok fejlődésének irányába mutat, de ennek mértéke nem szignifikáns, mint ahogy az alábbi táblázat is mutatja.

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke	Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke	Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény
Z	-6,982 <sup>b</sup>	-5,885 <sup>b</sup>	-1,474 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,140

a. *Wilcoxon Signed Ranks Test*

b. *Based on negative ranks.*



### 15.11.2 Kormányzókhoz tartozó igények

#### Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	3 <sup>a</sup>	5,17
	Positive Ranks	44 <sup>b</sup>	25,28
	Ties	4 <sup>c</sup>	
	Total	51	
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	1 <sup>d</sup>	12,5
	Positive Ranks	43 <sup>e</sup>	22,73
	Ties	7 <sup>f</sup>	
	Total	51	
<i>Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény</i>	Negative Ranks	30 <sup>g</sup>	27,27
	Positive Ranks	17 <sup>h</sup>	18,24
	Ties	4 <sup>i</sup>	
	Total	51	

a. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke < Gazdasági folyamatok jelen értéke*

b. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke > Gazdasági folyamatok jelen értéke*

c. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke = Gazdasági folyamatok jelen értéke*

d. *Műszaki folyamatok kívánt értéke < Műszaki folyamatok jelen értéke*

e. *Műszaki folyamatok kívánt értéke > Műszaki folyamatok jelen értéke*

f. *Műszaki folyamatok kívánt értéke = Műszaki folyamatok jelen értéke*

g. *Gazdasági fejlesztési igény < Műszaki fejlesztés igény*

h. *Gazdasági fejlesztési igény > Műszaki fejlesztés igény*

i. *Gazdasági fejlesztési igény = Műszaki fejlesztés igény*

Az értékelésből látható, hogy a 51-ből 44 esetben szeretnék fejleszteni a gazdasági folyamataikat, míg a műszaki folyamatok esetében 43-an nyilatkoztak a fejlődés mellett. A műszaki és a gazdasági folyamatok közt a hangsúly inkább a műszaki folyamatok fejlődésének irányába mutat, melynek mértéke szintén szignifikáns, mint ahogy az alábbi táblázat is mutatja.

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke	Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke	Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény
Z	-5,807 <sup>b</sup>	-5,634 <sup>b</sup>	-2,693 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,007

a. *Wilcoxon Signed Ranks Test*

b. *Based on negative ranks.*

c. *Based on positive ranks.*

**15.11.3Hódítókhoz tartozó igények***Ranks*

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	0
	Positive Ranks	38 <sup>b</sup>	741
	Ties	11 <sup>c</sup>	
	Total	49	
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	1 <sup>d</sup>	5
	Positive Ranks	31 <sup>e</sup>	523
	Ties	17 <sup>f</sup>	
	Total	49	
<i>Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény</i>	Negative Ranks	21 <sup>g</sup>	433
	Positive Ranks	13 <sup>h</sup>	162
	Ties	15 <sup>i</sup>	
	Total	49	

a. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke < Gazdasági folyamatok jelen értéke*

b. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke > Gazdasági folyamatok jelen értéke*

c. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke = Gazdasági folyamatok jelen értéke*

d. *Műszaki folyamatok kívánt értéke < Műszaki folyamatok jelen értéke*

e. *Műszaki folyamatok kívánt értéke > Műszaki folyamatok jelen értéke*

f. *Műszaki folyamatok kívánt értéke = Műszaki folyamatok jelen értéke*

g. *Gazdasági fejlesztési igény < Műszaki fejlesztés igény*

h. *Gazdasági fejlesztési igény > Műszaki fejlesztés igény*

i. *Gazdasági fejlesztési igény = Műszaki fejlesztés igény*

Az értékelésből látható, hogy a 49-ből 38 esetben szeretnék fejleszteni a gazdasági folyamataikat, míg a műszaki folyamatok esetében 31-en nyilatkoztak a fejlődés mellett. A műszaki és a gazdasági folyamatok közt a hangsúly inkább a műszaki folyamatok fejlődésének irányába mutat, melynek mértéke szintén szignifikáns, mint ahogy az alábbi táblázat is mutatja. Érdekesség, hogy az elemzési mintában csak egy olyan elem volt aki úgy gondolta, hogy a folyamatok képessége bizonyos esetekben magas.

*Test Statistics<sup>a</sup>*

	Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke	Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke	Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény
Z	-5,376 <sup>b</sup>	-4,845 <sup>b</sup>	-2,322 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,020

a. *Wilcoxon Signed Ranks Test*

b. *Based on negative ranks.*

c. *Based on positive ranks.*

**15.11.4Katonákhoz tartozó igények***Ranks*

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	2 <sup>a</sup>	4,5
	Positive Ranks	18 <sup>b</sup>	11,17
	Ties	3 <sup>c</sup>	
	Total	23	
<i>Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke</i>	Negative Ranks	2 <sup>d</sup>	4,5
	Positive Ranks	15 <sup>e</sup>	9,9
	Ties	6 <sup>f</sup>	
	Total	23	
<i>Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény</i>	Negative Ranks	4 <sup>g</sup>	33
	Positive Ranks	15 <sup>h</sup>	157
	Ties	4 <sup>i</sup>	
	Total	23	

a. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke < Gazdasági folyamatok jelen értéke*

b. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke > Gazdasági folyamatok jelen értéke*

c. *Gazdasági folyamatok kívánt értéke = Gazdasági folyamatok jelen értéke*

d. *Műszaki folyamatok kívánt értéke < Műszaki folyamatok jelen értéke*

e. *Műszaki folyamatok kívánt értéke > Műszaki folyamatok jelen értéke*

f. *Műszaki folyamatok kívánt értéke = Műszaki folyamatok jelen értéke*

g. *Gazdasági fejlesztési igény < Műszaki fejlesztés igény*

h. *Gazdasági fejlesztési igény > Műszaki fejlesztés igény*

i. *Gazdasági fejlesztési igény = Műszaki fejlesztés igény*

Az értékelésből látható, hogy a 23-ból 18 esetben szeretnék fejleszteni a gazdasági folyamataikat, míg a műszaki folyamatok esetében 15-en nyilatkoztak a fejlődés mellett. A műszaki és a gazdasági folyamatok közt a hangsúly inkább a műszaki folyamatok fejlődésének irányába mutat, melynek mértéke szintén szignifikáns, mint ahogy az alábbi táblázat is mutatja.

*Test Statistics<sup>a</sup>*

	Gazdasági folyamatok kívánt értéke - Gazdasági folyamatok jelen értéke	Műszaki folyamatok kívánt értéke - Műszaki folyamatok jelen értéke	Gazdasági fejlesztési igény - Műszaki fejlesztés igény
Z	-3,586 <sup>b</sup>	-3,412 <sup>b</sup>	-2,499 <sup>b</sup>
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,000	0,001	0,012

a. *Wilcoxon Signed Ranks Test*

b. *Based on negative ranks.*