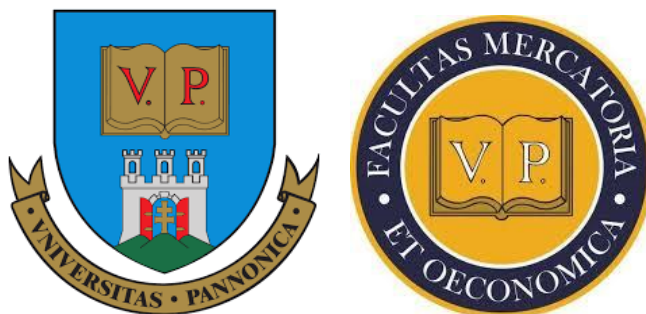


PANNON EGYETEM

Gazdálkodás– és Szervezéstudományok Doktori Iskola



Tóth Csilla

**Tudományos és Technológiai Parkok strukturális és
működési sajátosságai**

Doktori (PhD) értekezés

DOI:10.18136/PE.2025.957

Témavezetők:

Dr. Fehérvölgyi Beáta

Dr. Kovács Zoltán

KDP vállalati szakértő:

Dr. Hány András

Veszprém

2025

Tudományos és Technológiai Parkok strukturális és működési sajátosságai

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

Gazdálkodás- és szervezéstudományok tudományágban

Írta: Tóth Csilla

Témavezető[k]: Dr. Fehérvölgyi Beáta, Dr. Kovács Zoltán
KDP vállalati szakértő: Dr. Hány András

Elfogadásra javaslom: igen / nem.

.....
témavezető

[Elfogadásra javaslom: igen / nem.

.....
témavezető]

Az értekezés bírálatra bocsátható.

.....
TDHT elnök

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

A bíráló Bizottság tagjai:

elnök:.....

bírálók:.....

tagok:.....

Veszprém, 2025.....

.....
Bíráló Bizottság elnök

A doktori (PhD) oklevél minősítése:.....

Veszprém, 2025.....

.....

KIVONAT

A tudományos és technológiai parkok olyan speciális, földrajzilag koncentrált innovációs ökoszisztémák, amelyek hozzájárulnak egy térség gazdasági fejlődéséhez, ezért menedzselésük módszertanának fejlesztése egy fontos kutatási terület. Mivel az ilyen jellegű parkok általában sokszereplős rendszerek sokrétű tevékenységgel és sokféle működési elemmel, ezért érdemes őket komplex nézőpontból, egyszerre több szempont mentén vizsgálni.

A kutatás egyik célja megvizsgálni a komplex rendszerek és a tudományos és technológiai parkok témakörének lehetséges összefüggéseit. A szerző széleskörű szakirodalmi forrásháttér feldolgozásával, kulcsszóelemzés segítségével megállapította, hogy a témakörök között jelentős tartalmi kapcsolat van. A 113 nemzetközi tudományos és technológiai park adataira épülő empirikus kutatás is megerősítette, hogy a parkok hordozzák a komplexitás jegyeit.

A kutatás további célja a tudományos és technológiai parkok tipológiai vizsgálata területén egy újszerű megközelítés kidolgozása, melynek középpontjában a parkok strukturális jellemzőire épülő összehasonlító módszer áll. A tulajdonosi kör, a park orientációja, a park szereplői és az ágazati fókusz mentén történő tipizálás lehetőséget kínál a parkok hasonlóságának és különbözőségének kimutatására. A kidolgozott tipizálási módszer alkalmazásával, empirikus vizsgálat alapján a szerző kimutatta, hogy a hasonló parkok hasonlóan, a különbözőek pedig eltérően értékelik a kihívásokat. Ezen túl a tudományos és technológiai parkok osztályozási szempontjai alapján elkülöníthető négy különböző parki csoport. A kutatás harmadik részére rámutatott nyolc sikerkritérium lehetséges összefüggéseire, a sikertényezőkre és a feltárt kapcsolatok kiváltó okaira. A sikertényezők mellett a lehetséges parki adottság-területek vizsgálata és azok kapcsolata került kutatási fókuszba a különböző sikerkritériumokkal összefüggésben. Ezek útmutatóként szolgálhatnak a tudományos és technológiai parkok döntéselőkészítő folyamataihoz. A megállapítások kiemelik a kiegyensúlyozott fejlődés szükségességét a sikeres parkok magas szintű teljesítményének eléréséhez.

A kutatás harmadik részének záró szakasza a kidolgozott park-tipizálási módszer alapján átfogó képet ad a tudományos és technológiai parkok működéséről és működési jellemzőiről négy reprezentatív park esetpéldáján keresztül, összevetve más parkok mintázatával. Ezen túl, a kutatás arra is rámutatott, hogy az üzleti modell szemlélet értelmezhető a parksintű értékteremtési rendszer vizsgálata során, egy általános keretmodell javaslatot adva.

Kulcsszavak: tudományos park, technológiai park, innovációs ökoszisztéma, komplex rendszerek

ABSTRACT

Science and technology parks are specialised, geographically concentrated innovation ecosystems that contribute to the economic development of a region, and therefore the development of a methodology for their management is an important area of research. As parks of this kind are usually multiactor systems with multiple activities and multiple operational elements, it is worthwhile to study them from a complex perspective, from several angles at the same time.

One of the objectives of this research was to examine the possible links between complex systems and the theme of science and technology parks. Through a broad literature review and keyword analysis, I found that there is a significant content link between the topics. Empirical research based on data from 113 international science and technology parks also confirmed that parks carry the characteristics of complexity.

The second aim of the research was to develop a novel approach to the typological analysis of science and technology parks, focusing on a comparative method based on the structural characteristics of the parks. Typification along the lines of ownership, park orientation, actors and sectoral focus offers the possibility to detect similarities and differences between parks.

Using the typification method developed, I have shown through empirical investigation that similar parks rate challenges similarly, while different parks rate them differently. Furthermore, four different groups of parks can be distinguished based on the classification criteria of science and technology parks.

In the third part of the research, I pointed out the possible correlations between eight success criteria, the success factors and the root causes of the relationships identified. In addition to the success factors, I examined the possible park endowment areas and their relationship with the different success criteria. These can be used as a guide for the decision making processes of science and technology parks. The findings highlight the need for balanced development to achieve high levels of performance in successful parks.

The final section of the third part of the research provides a comprehensive picture of the functioning and operational characteristics of science and technology parks based on the developed park typology method, through the case studies of four representative parks, compared to the patterns of other parks. In addition, the research has also shown that the business model approach can be interpreted at the level of the park-level value creation system, from which a general framework model is proposed.

Keywords: science park, technology park, innovation ecosystem, complex systems

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	1
1 A PROBLÉMA BEMUTATÁSA	3
1.1 A kutatás problématerületének bevezetése	3
1.2 A kutatás újszerűsége, a megcélzott kutatási rész.....	6
1.3 Módszertani kérdések.....	12
2 KUTATÁSI TERV.....	14
2.1 A kutatás céljai	15
2.2 Kutatási kérdések	16
2.3 Hipotézisek.....	17
2.4 Konceptualizáció.....	19
2.5 Operacionalizálás	20
2.6 A kutatás módszertana	22
2.7 Várható eredmények	22
3 SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	24
3.1 A tudományos és technológiai parkok, mint komplex rendszerek.....	27
3.2 Az innovációs ökoszisztémák strukturális sajátosságai	35
3.3 A tudományos és technológiai parkok sikertényezői és működési sajátosságai	45
4 A KUTATÁS BEMUTATÁSA	56
4.1 Első kutatási részterület.....	56
4.1.1 Célkitűzések	56
4.1.2 Módszertan	57
4.1.3 Eredmények és diszkusszió	59
4.1.4 Konklúziók	71
4.2 Második kutatási részterület.....	73
4.2.1 Célkitűzések	73
4.2.2 Módszertan	73

4.2.3	Eredmények és diszkusszió	74
4.2.4	Konklúziók	92
4.3	Harmadik kutatási részterület	94
4.3.1	Célkitűzések	94
4.3.2	Módszertan	94
4.3.3	Eredmények és diszkusszió	96
4.3.4	Konklúziók	103
4.4	Negyedik kutatási részterület	106
4.4.1	Célkitűzések	106
4.4.2	Módszertan	107
4.4.3	Eredmények és diszkusszió/1 - Sikertényezők.....	109
4.4.4	Eredmények és diszkusszió/2 - Adottságok.....	118
4.4.5	Konklúziók	127
4.5	Ötödik kutatási részterület.....	132
4.5.1	Célkitűzések	132
4.5.2	Módszertan	132
4.5.3	Eredmények és diszkusszió	133
4.5.4	Konklúziók	146
5	A KUTATÁSI KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK ÉS A TÉZISEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	148
5.1	Az első kutatás terület eredményeinek összegzése	148
5.2	A második kutatási terület eredményeinek összegzése.....	149
5.3	A harmadik kutatási terület eredményeinek összegzése	150
5.4	Gyakorlati jelentőség, a kutatás korlátai és jövőbeni lehetőségek.....	153
6	ÖSSZEFOGLALÁS	157
	IRODALOMJEGYZÉK	159
	FÜGGELÉK	171
	MELLÉKLETEK	216

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra	A komplexitáselmélet témaköréhez kapcsolódó publikációk trendje	9
2. ábra	Az innovációs ökoszisztémák témaköréhez tartozó publikációk trendje	9
3. ábra	A tudományos és technológiai parkok témaköréhez kapcsolódó publikációk trendje.	9
4. ábra	A kutatás felépítése	13
5. ábra	A kutatás logikája (saját szerkesztés)	16
6. ábra	A kutatás témaköreinek viszonya	19
7. ábra	A kutatás szakmai kontextusa	24
8. ábra	A "komplex" vagy "rendszer" szó megjelenése az innovációs ökoszisztéma közleményekben.....	35
9. ábra	A "komplex" vagy "rendszer" szó megjelenése a tudományos és technológiai parki közleményekben.....	35
10. ábra	A Triple Helix kialakulása	39
11. ábra	A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai	49
12. ábra	Üzleti modell elemek (saját szerkesztés).....	55
13. ábra	A szakirodalmi kutatás logikája	57
14. ábra	A kulcsszavak jelenlétének keresési módja.....	58
15. ábra	A WoS cikk keresés eredménye	62
16. ábra	A kulcsszavak jelenléte a keresések alapján	63
17. ábra	A kulcsszókeresés eredménye - PS1	65
18. ábra	A kulcsszókeresés eredménye - CS1	65
19. ábra	A kulcsszókeresés eredménye - PS2	65
20. ábra	A kulcsszókeresés eredménye - CS2.....	65
21. ábra	A kulcsszókeresés eredményeinek összevetése	66
22. ábra	Az eredmények összegzése	68
23. ábra	A parkok komplexitásának értékelése (alpfelmérés).....	69
24. ábra	A parkok komplexitásának értékelése (kontroll felmérés).....	70
25. ábra	A parkok komplexitásának értékelése (összehasonlítás).....	70
26. ábra	A tulajdonosi háttér Triple Helix alapú megközelítése a 14. táblázat alapján	75
27. ábra	Orientáció alapú osztályozás	77
28. ábra	Betelepült szereplők alapján történő osztályozás	78
29. ábra	Ágazati fókusz alapján történő osztályozás.....	79
30. ábra	A tudományos és technológiai parkok tipológiája (saját szerkesztés)	81

31. ábra	A vizsgált parkok megoszlása (1)	82
32. ábra	A vizsgált parkok megoszlása (2)	83
33. ábra	KKV-k vs. nagyvállalatok aránya a vizsgált parkokban	84
34. ábra	A vizsgált parkok megoszlása (3)	84
35. ábra	A parkok betelepült szereplőire épülő osztályozásának megoszlása	85
36. ábra	A vizsgált parkok megoszlása (4)	86
37. ábra	A 'd' értékek számítása	86
38. ábra	Leginkább különböző parkpárok a négy osztályozási szempont alapján.....	88
39. ábra	A leginkább hasonló parkpárok a négy osztályozási szempont alapján.....	88
40. ábra	A vizsgált parkok közötti különbözőségek a 'd' differenciál indexek alapján.....	90
41. ábra	A vizsgált parkok közötti hasonlóságok, a 'd' differenciál indexek alapján.....	91
42. ábra	A Pearson-féle residual elemzés eredményeinek összefoglalása	98
43. ábra	A hierarchikus klaszterelemzéssel kapott dendogram.....	102
44. ábra	A sikeresség mérésének elemei I.....	106
45. ábra	A sikeresség mérésének elemei II.	106
46. ábra	A sikerkritériumok-sikertényezők kérdéskörének elemei.....	108
47. ábra	A sikerkritériumok adatainak eloszlása exponenciális jellegű.....	110
48. ábra	A sikerkritériumok legerősebb összefüggései.....	112
49. ábra	A sikerkritériumok és a sikertényezők összefüggései.....	115
50. ábra	A standard maradékok (reziduálok) megjelenítése - Inkubátorok száma vs. a parkba betelepültek száma	116
51. ábra	Az ARM elemzés eredményeinek szemléltetése.....	123
52. ábra	A kapcsolat elemzés eredményei (a Fisher-egzakt teszt 'p' értékeit alapul véve)...	125
53. ábra	Kapcsolati háló - Ágazatok a parkban/Betelepültek száma	125
54. ábra	Kapcsolati háló - Egyetemi kapcsolatok/Parki foglalkoztatás	126
55. ábra	Kapcsolati háló - Tudásalapú szolgáltatások/K+F foglalkoztatás.....	126
56. ábra	Kapcsolati háló - Parki tevékenységek/Parki foglalkoztatás.....	126
57. ábra	A négy vizsgált park komplexitása	135
58. ábra	A vizsgált négy park jellemzői, összevetve az európai parkokkal.....	136
59. ábra	A parkok menedzsment kihívásai a négy vizsgált park és az európai parkok körében	137
60. ábra	A parkok sikerességének mérőszámai a négy vizsgált park és az európai parkok körében.....	138

61. ábra	A parkok sikerességének mérőszámai a négy vizsgált park és az európai parkok körében	138
62. ábra	A parkok létrehozási körülményei és értékajánlata (1)	141
63. ábra	A parkok értékteremtési elemei és menedzsment tevékenységei (2)	142
64. ábra	A parkok működési és pénzügyi modellje (3)	143
65. ábra	A parkok fejlesztési irányai, fókuszai (4)	143
66. ábra	A parkok menedzsment elemeinek áttekintése – keretmodell	146
67. ábra	A parkok átfogó vizsgálati módszerének elemei	146

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat	A tudományos és technológiai parkok kutatási területei (Hobbs et al. (2016) nyomán, saját feldolgozás)	7
2. táblázat	A tudományos és technológiai parkok kutatási területei Albahari et al. (2022) nyomán	8
3. táblázat	A kutatási kérdések és hipotézisek felépítése	15
4. táblázat	A kutatás módszertani részletezése	22
5. táblázat	Az innovációs ökoszisztémákkal kapcsolatos kutatások releváns üzenetei (saját feldolgozás)	27
6. táblázat	A komplex rendszerek témakörének a jelen kutatáshoz kapcsolódó aspektusai (saját feldolgozás)	29
7. táblázat	A komplex adaptív rendszerek főbb jellemzői (saját feldolgozás)	32
8. táblázat	A tudományos és technológiai parkok különböző típusaihoz kapcsolódó kutatások (saját feldolgozás)	44
9. táblázat	A szakirodalmi áttekintés eredménye (saját feldolgozás)	50
10. táblázat	A szakirodalmi áttekintés konklúziója, a jelen kutatás fókusza (saját feldolgozás)	51
11. táblázat	A parkok sikerességét befolyásoló tényezők - szakirodalmi áttekintés (saját feldolgozás)	51
12. táblázat	Kereső szókészlet - Master Keywords Set	60
13. táblázat	- A WoS szűrés szabályai	61
14. táblázat	A parkok tipizálása a tulajdonosi háttér alapján	75
15. táblázat	A tudományos és technológiai parkok típusai	81
16. táblázat	A tulajdonosi kör szerinti csoportosítás	82

17. táblázat	Tevékenységi orientáció szerinti csoportosítás.....	83
18. táblázat	A park szereplői szerinti csoportosítás	84
19. táblázat	A park ágazati fókuszáltsága szerinti csoportosítás.....	85
20. táblázat	Kihívások szempontjából vizsgált parkok	92
21. táblázat	A felmérés szempontjai és kérdései	95
22. táblázat	A Fisher-egzakt próba eredményei (p értékek).....	96
23. táblázat	Fisher egzakt próba eredményeinek összefoglalása (p értékek<0,05).....	97
24. táblázat	Vizsgált parki jellemzők áttekintése	100
25. táblázat	A Fisher-egzakt próba eredményei	100
26. táblázat	Az adatbázis stuktúrája	101
27. táblázat	Az egyes klaszterek leíró statisztikája	102
28. táblázat	A H és H ² mutatók alakulása a klaszterképző ismérv szerint.....	103
29. táblázat	Az eredmények robusztussága.....	103
30. táblázat	A sikerkritériumok leíró statisztikai jellemzése.....	109
31. táblázat	A sikerkritériumok adatainak korrelációs mátrixa.....	111
32. táblázat	A Fisher-egzakt próba eredményei	113
33. táblázat	Az ARM elemzés eredményei a park menedzsment aktivitással kapcsolatban	118
34. táblázat	Az ARM elemzés eredményei az operációs működéssel kapcsolatban	119
35. táblázat	Az ARM elemzés eredményei a parkban megvalósuló aktivitásokkal kapcsolatban	119
36. táblázat	Az ARM elemzés eredményei az inkubációs aktivitásokkal kapcsolatban	120
37. táblázat	Az ARM elemzés eredményei a parkban található szolgáltatásokkal kapcsolatban	120
38. táblázat	Az ARM elemzés eredményei a tudás-alapú szolgáltatásokkal kapcsolatban	121
39. táblázat	Az ARM elemzés eredményei az egyetemi kapcsolatokról	121
40. táblázat	Az ARM elemzés eredményei a parkban található szektorokkal kapcsolatban	122
41. táblázat	A Kendall kapcsolat mátrix (példa)	122
42. táblázat	A legerősebb összefüggést mutató park jellemzők.....	124
43. táblázat	Az interjúk főbb megállapításai	134
44. táblázat	A parkok működéséhez kapcsolódó interjúk kérdések és üzleti modell elemek kapcsolódása.....	140
45. táblázat	A parkok menedzsment elemeire vonatkozó konklúziók	144

BEVEZETÉS

A tudományos és technológiai parkok gyökereit az ipari forradalom nyomán megjelenő ipari koncentrációktól szokták eredeztetni. A vállalatok egyetlen területre való koncentrálásának szándéka a 20. század közepétől egyre erősödött. A gazdaságpolitikai szereplők felismerték azt is, hogy a tudomány döntő mértékben járulhat hozzá az ipari sikerekhez, így jöttek létre az első tudományos parkok a kaliforniai Stanford Research Park létrehozását követően. Ezt az USA-ban, majd Európában számos további hasonló park létrehozása követte az 1960-as évektől. Az Egyesült Királyságban kezdetekben néhány egyetem, például a Cranfield és a Cambridge tettek ilyen irányú lépéseket, Franciaországban a Sofia-Antipolist 1970 körül hozták létre. Az első parkok Olaszországban és Németországban az 1980-as évek elején indultak, Spanyolországban a koncepció az 1980-as évek második felében jelent meg, igen komoly és szisztematikus program alapján, amelynek eredményeként a mai napig az egyik legnagyobb tudományos és technológiai park koncentrációt lehet itt találni.

Az 1990-es évektől a tudományos és technológiai parkok az egyik legvonzóbb regionális gazdaságfejlesztési kezdeményezésé váltak. A napjainkban sikeres és mintának tekinthető parkok igen nagy része jött létre ebben az időben Európában. Ma már a világ számos részén található jól működő tudományos és technológiai park, és különösen időszerű a téma a jelenleg végbemenő technológiai átalakulás korában, amikor ezek a parkok a technológiai fejlődés, a nagy hozzáadott értékű tevékenységek egyik fő színterei. Az 1984-ben létrehozott IASP (International Association of Science Parks and Areas for Innovation) az egyik legmértékadóbb globális hálózat a témakörben, mára 350 tagot számlál több, mint 80 országból. A téma irodalma a parkok fejlődésével párhuzamosan, már a nyolcvanas évektől aktív (lásd [Currie \(1985\)](#), [Eul \(1985\)](#), [MacDonald, 1987](#)) és [Monck et al. \(1988\)](#) írásait), de az elmúlt időszakban a tudományos és technológiai parki tevékenység világszerte erősödött ([Lecluyse et al., 2019](#)). Magyarországon a huszadik század második felében létrejövő ipari komplexumokhoz vezethetők vissza a földrajzilag koncentrált gazdasági ökoszisztémák gyökerei. A rendszerváltást követően kialakuló zöldmezős ipari parkok újfajta megközelítést jelentettek, a versenyképes környezet fontos színterét jelentették, számos mérvadó publikáció született a témakörben ([Buzás és Lengyel \(2002\)](#), [Barta et al. \(2003\)](#), [Erdey \(2004\)](#)). Ebben az időszakban alakult ki Veszprémben a Vegyipari Egyetem (VVE), a Nehézvegyipari Kutató Intézet (NEVIKI), a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet (MÁFKI) és a Műszaki Kémiai Kutatóintézet (MÜKKI) együttműködő együtteseként egy ma már tudományos és technológiai

parknak tekinthető ökoszisztéma is. Bár vannak jó példák, de viszonylag korlátozott hazánkban azoknak a parki környezeteknek a köre, ahol a hagyományos ipari parkokon túlmutató, a kutatás-fejlesztés és innováció irányába elmozduló, és a szereplők közötti együttműködéseket is felmutató struktúrák jöttek létre. Az egyetemek köré épülő tudományos parki programok az elmúlt időszakból származó kezdeményezések, ezek megvalósítása folyamatban van.

Napjainkban mind szorosabb együttműködés figyelhető meg a különböző ipari szereplők, vállalkozások, oktatási intézmények és kutatóintézetek között. Ezt a tendenciát erősítheti az is, hogy több aktuális kutatási és technológiai terület kifejezetten igényli a multidiszciplináris és transzdiszciplináris megközelítést. Az ipari vállalkozások, szolgáltatási tevékenységek, illetve a hozzájuk kapcsolódó kutatás-fejlesztési kapacitások egyik megjelenési formája az adott földrajzi területen megjelenő modern innovációs és fejlesztési környezet. A vállalkozások infrastruktúrájának környezetében a kutatás-fejlesztési bázisokat létrehozó egyetemek, kutatóintézetek és egyéb szolgáltatók tudásbázisára építve, velük együttműködésben, a kutatás-fejlesztésben és innovációban élen járó fejlesztések és projektek jöhetnek létre. Ennek eredményeként kialakul egy olyan versenyképes működési környezet, amely a kölcsönös szinergiákra építve tovább erősíti a szereplők gazdaságélénkítő hatását és kiteljesíti a transzlációs mechanizmust, legyen szó akár több száz hektáros parkról vagy, ezt a célt támogató koncentrált épületkomplexumról. Egy innovációs központ, technológiai park vagy egyéb, az említett célt támogató fizikai környezet a gazdasági növekedés katalizálójaként, egy térség fejlődésére is pozitív hatást gyakorolhat, hiszen egy ilyen „HUB” további beruházásokat és újfajta tudásokat képes bevonni. Ezt az aspektust számos nemzetközi szerző is alátámasztja (Westhead és Batstone (1998), Link és Scott (2003), Bigliardi et al. (2006), Hobbs et al. (2016), Albahari et al. (2019)).

Az ipari, gazdasági szereplők piaci tevékenységének és a tudományos, kutató gazdaság szereplőinek, tevékenységeinek értékalapú összekapcsolása napjainkban szintén kiemelt jelentőséget kap. A modern tudományos és technológiai parkokra ezért sokan úgy tekintenek, mint a tudásalapú gazdaság létrejöttét segítő, hálózatalapú struktúra, amely erősíti az innovációs képességeket (Van Geenhuizen et al. (2012), Albahari et al. (2018), Ng et al. (2021)).

A tudományos és technológiai parkok összetettsége nyomán a kutatásom első része vizsgálta a komplexitáselmélet lehetséges alkalmazását a parkok mélyebb megértése érdekében. Ezt követően az értekezés kiemelten foglalkozik a parkok strukturális kérdéseivel és tipizálási módszerével. Végül, a parkok sikerességének kérdésköre, a működési sajátosságok elemzése zárja a kutatásaimat, amely részek kifejezetten a rendszer, az ökoszisztéma szemszögére építkeznek, mely egy átfogó keretrendszer kidolgozásával válik teljessé.

1 A PROBLÉMA BEMUTATÁSA

1.1 A kutatás problématerületének bevezetése

A kutatás problématerületei több szempontból is vizsgálhatóak a szakirodalmi elemzés alapján, így a tudományos és technológiai parkok jellemzőit felsorolva került bevezetésre egy-egy felvetés az alábbiakban, dőlt betűvel jelezve.

Összetett rendszerek. Bár a tudományos és technológiai parkok múltja sok évtizeddel korábbra vezet vissza, a tudásalapú gazdaságfejlődés előtérbe kerülése nyomán a parkok szerepe erősödik. Mint speciális innovációs ökoszisztémák, a parkok a kutatás-fejlesztés és innovációs teljesítmény fontos színterei. Feladatuk kettős: egyrészt az itt működő szereplők fejlődésének kínálnak teret, másrészt az adott térség gazdaságfejlesztési eszközeként is szolgálnak. A szűkebb és tágabb környezethez való kapcsolódás ezért szorosan összefonódik egy park sikerességével. A tudásalapú gazdasági tevékenységek helybe vonzásához az épített kutatás-fejlesztési infrastruktúra és az eszközháttér mellett meghatározó a fogadó környezet, a lokalizálódó tudások, egyetemi és kutatóintézeti szereplők, a helyben és a térségben működő tudásintenzív szereplők jelenléte. Ahhoz azonban, hogy az értékalapú együttműködések létrejöhessenek, nem elegendő egy, akár versenyképes fizikai megjelenéssel és infrastruktúra jellemzőkkel bíró fizikai környezet, hanem lényeges a potenciális együttműködési felületek, szakmai és üzleti kapcsolódási formák megléte is (lásd [Jacobides et al. \(2018\)](#), [Teece \(2014\)](#) közleményeit a témában). A tudományos és technológiai parkok ökoszisztéma-szintű vizsgálata ezért rendszerorientált, holisztikus, több nézőpontot magában foglaló megközelítést igényel.

A parkok sokféle megjelenési formája. Az innovációpolitikai kutatásokon belül a tudományos és technológiai parkokat, mint speciális, földrajzilag koncentrált innovációs ökoszisztémákat, olyan innovációpolitikai eszközöknek tekintik, amelyek célja, hogy hozzájáruljanak a parkon belül elhelyezkedő szereplők közötti hálózatépítéshez és az arra épülő innovációs és gazdasági tevékenységekhez ([Edler és Georghiou, 2007](#)). A tudományos és technológiai parkok számos formában jelennek meg, és a lehetőségek széles skáláját kínálják; szolgáltatásokat nyújtanak a felsőoktatási intézmények, kutatóintézetek és betelepült cégek számára a fejlődés különböző fázisaiban ([Ng et al., 2019](#)). Fokozzák a betelepült vállalatok teljesítményét és hozzájárulnak a versenyképesebb régiókhoz ([Bigliardi et al, 2006](#)). Míg a korai park-modelleket azért hozták létre, hogy áthidalják a szakadékot a tudományos világ és a kereskedelmi piacok között ([Quintas et al., 1992](#)), a modern tudományos és technológiai parkokat úgy tekintik, mint a tudásalapú és technológia vezérelt gazdaság létrejöttét segítő, hálózatalapú struktúrák alapjait,

erősítve az innovációs képességeket (Van Geenhuizen et al., 2012). A parkokkal kapcsolatos esettanulmányok köréből kiemelhető Minguillo et al. (2015) munkája, amely az egyesült királyságbeli tudományos parkokkal kapcsolatos irodalmat vizsgálta 1975-2010 között, rámutatva, hogy a parkok valóban pozitív hatást gyakorolnak a tudományos és technológiai együttműködésre és eredményekre. Vásquez-Urriago et al. (2016) spanyol tudományos és technológiai parkok körében végzett vizsgálata kiemeli, hogy a vállalkozások mérete nem függ a parkok helyszínétől, viszont az innovációs tevékenység ezen parkok alapvető lételeme. A sokféle parki megjelenés előrevetíti, hogy nem egyetlen modellt kell keresni, hanem az összetett innovációs ökoszisztémák sajátos mintázatait, tipikus összefüggéseit, működési sémáit.

Többfajta definíció. A szakirodalomban nincs egységesen elfogadott definíciója a témakörnek, számos szinonim kifejezés használatos, mint például a kutatási park, technológiai park, üzleti park, innovációs központ stb. Már a parkok korai fejlődése során is több szerző foglalkozott a különböző parki struktúrák sajátosságaival (Currie (1985), Eul (1985), MacDonald (1987), Monck et al. (1988)), megpróbálva különbséget tenni az innovációs központok, a tudományos parkok és a technológiai parkok között. A MacDonald (1987) által használt megközelítés a mai napig jól leírja a földrajzilag koncentrált innovációs ökoszisztéma lényegét: (i) egy ingatlanalapú kezdeményezés, amely egy olyan helyszínt kínál, ahol lehetőség van a tanulásra, fejlődésre, és (ii) egy olyan hely, amely magas színvonalú egységeket biztosít egy komfortos, versenyképes környezetben. Egy nem túl régi feldolgozás (Hobbs et al., 2018) a tudományos és technológiai parkok szakirodalmi áttekintésével jól mutatja a kapcsolódó megközelítések és definíciók sokszínűségét. Néhány mérvadó definíció kiemelve szerepel az 1. sz mellékletben. Albahari et al. (2022) feldolgozása áttekintést ad az aktuális kutatási trendekről, megerősítve a parki megközelítések sokrétűségét. Hasonlóan széleskörű és igen átfogó képet nyújt Lecluyse et al. (2019) szakirodalmi feldolgozása a fogalomról. Theeranattapong et. al (2021) pedig szisztematikus szakirodalmi elemzést ad az egyetemek, tudományos parkok és a regionális innovációs rendszer közötti összefüggésekről. A tudományos, technológiai, innovációs parkok definícióinak sokszínűsége utal arra is, hogy a sokféle megjelenési forma eltérő kihívásokkal és különböző menedzsment fókuszokkal rendelkezik. **Az értekezés a terminológia kapcsán következetesen a „tudományos és technológiai park” kifejezést használja a kutatás tárgyának leírására.**

Többszempon্তু elméleti megközelítés. Az innovációs ökoszisztémák, a tudományos és technológiai parkok, valamint a komplex rendszerek egymással összefüggő területek. A tudományos kutatások által vizsgált kérdések és a gyakorlati kihívások tendenciái is egyre közelebb hozzák a három témakört. Amint azt a későbbiekben bemutatom, ezek ellenére a

három terület együttes nézőpontja kevésbé kutatott. Elsősorban gyakorlati alkalmazási szempontból és a jövőbeni kutatások lehetséges kapcsolása érdekében kutatásom a három terület közül a komplex rendszereket veszi viszonyítási alapként. A kutatás arra is keresi a választ, hogy a komplex rendszerek szemléletén keresztül hogyan lehet hozzájárulni az innovációs ökoszisztémák és a tudományos és technológiai parkok témaköréhez. Módszertanában és megközelítésében [Gupta et al. \(2019\)](#) közleménye jelentős inspirációt adott a téma elméleti alapjainak felépítéséhez.

Komplexitás oldali nézőpont. Az innovációk tanulmányozásának rendszerszemléletét először a gazdasági szakirodalomban kezdték el alkalmazni az 1990-es években, néhány előzménnyel az 1980-as évek végén. Az innovációval kapcsolatos rendszerek, például a nemzeti, az ágazati, a regionális és a vállalati innovációs rendszerek számos értelmezését vezették be ebben az időben. Az elmúlt években megnőtt az innovációs ökoszisztéma fogalom kritikai elemzésének szakirodalma is, példaként említhető [Oh et.al \(2016\)](#), [Ritala és Almpantopoulou \(2017\)](#), [Baiyere \(2018\)](#) munkái. Ezek a közlemények is rámutattak, hogy az innovációs ökoszisztémák speciális társadalmi rendszerek, amelyek leírása nem lehetséges egyszerű analógiákkal, mint ahogy sok más szerző ezt teszi, mellőzve a rendszer jellegzetességeit. A szervezetek „nyitott rendszerekként” való korai konceptualizálása óta ([Katz & Kahn, 1978](#)), a rendszerszemléletű gondolkodás a szervezeti és menedzsmentkutatás számos új ágát alapozta meg ([Mingers & White, 2010](#)). Már a rendszerelmélet eredeti alapja is az volt, hogy a rendszerek olyan entitások, amelyek egynél több összekapcsolt és egymással összefüggő komponensből állnak ([Bertalanffy, 1951](#)). A részben a hagyományos rendszerelméletből levezetett komplexitáselmélet, mint fogalom megjelenése azonban új nézőpontot hozott a komplexnek tekintett rendszerek megértése céljából, miszerint ezeket inkább elvek és minták alapján lehet megközelíteni, nem a részletekből kiindulva ([Sherman és Shultz, 1998](#)). A komplexitáselmélet azonban még napjainkban sem letisztult, ugyanakkor számos olyan megközelítés, definíció született az elmúlt mintegy harminc évben, amelyek jó fogódzót adnak összetett rendszerek megértéséhez és kutatásához. Mivel a komponensek száma és az azok közötti kapcsolatok növekednek, a társadalmi-gazdasági rendszerek egyre inkább összetetté válnak, amely az ok-okozati összefüggések előrejelzését nehezíti ([Anderson, 1999](#)). A fogalom fejlődésének fő forrása továbbra is az az igény, hogy minél kvantitatívabb módon lehessen kezelni a meghatározó jelenségeket, még ha ezek folyamatai rendkívül összetettek és bonyolultak is, valamint kimenetelük nehezen megjósolható ([Ziemelis, 2001](#)). Mindezek ellenére a mai napig kevesebb az olyan kutatási eredmény, ami átfogóan, rendszer szinten közelíti meg az innovációs ökoszisztémák területét. A témakörben [Jucevičius & Grumadaite \(2014\)](#) írása a mai napig az

egyik legalaposabb mű, amelyik az innovációs ökoszisztémákat a komplex adaptív rendszerek oldaláról közelíti meg, részleteit a későbbiekben tárgyalom.

1.2 A kutatás újszerűsége, a megcélzott kutatási rés

A parkok növekvő szerepe. A kutatás fókuszáltsága érdekében, szűkítve az innovációs ökoszisztémák körét a tudományos és technológiai parkokra; ez a terület képezi értekezésem alapvető tárgyát. Bár teljes statisztika nem áll rendelkezésre, néhány számadat jól alátámasztja a parkok fontosságát. A 2000-es évek óta az ilyen parkok létrehozására irányuló tevékenység világszerte nagyjából megduplázódott (Lecluyse et al., 2019), Európában több mint 400 parkkal (Rowe, 2014) és 300 körüli parkkal Észak-Amerikában (Battelle Technology Partnership Practice, 2013). Rodríguez-Pose és Hardy (2014) több mint 1500, Kínában és Indiában működő parkról számoltak be, növekvő számú hasonló programmal Dél-Amerika, Ázsia és Afrika feltörekvő gazdaságaiban.

Összetett hatások. Számos kutatás foglalkozik a témakör egy-egy specifikus aspektusával, ritka azonban a holisztikus képet kínáló feldolgozás. Az értekezés a **tudományos és technológiai parkok rendszerszintű vizsgálatához** igyekszik hozzájárulni. Ez kapcsolódik ahhoz a trendhez, miszerint a külső környezet és a gazdasági összefüggések alakulásával összhangban az innovációs ökoszisztémák, ezen belül a parkok problémakörei, kihívásai is egyre komplexebbek. Növekvő szerepe van a különböző faktorok egymásra hatásának, a puha tényezőknek, az időben is gyakran változó hatásoknak, ezért indokolt a témakört a teljes rendszer szemszögéből vizsgálni. Az egyre komplexebbé váló rendszerkörülmények nyomán felmerül a kérdés, lehet-e, célszerű-e az innovációs ökoszisztémákat, ezen belül is a tudományos és technológiai parkokat a komplex rendszerek elmélete oldaláról értelmezni. Ennek szerepe az lehet, hogy ezáltal a felmerülő kihívásokat eredményesebben és hatékonyabban lehessen menedzselni.

Jelentős publikációs tevékenység. A tudományos és technológiai parkokra irányuló kutatási terület rendkívül széles, évente mintegy száz releváns publikáció jelenik meg a témakörben. Hobbs et al. (2016) igen jó áttekintést adott, hogy mely szerző milyen kutatási területekkel foglalkozott (1. táblázat). A táblázatban látszik, hogy sok szerző foglalkozott a téma empirikus feldolgozásával a legkülönbözőbb területeken. Szintén nagy számú irodalom mutat be esettanulmányt egy-egy országon belüli tapasztalatokról, emellett gyakori még a parkok elméletének feldolgozása és tipikus a szakirodalmi áttekintés is. Az empirikus kutatások nagyrészt a parkok szereplői szintjén elemzik a különböző problémaköröket. Ritkább az a fajta

kutatás, amely a teljes park, mint ökoszisztéma, azaz rendszer szintjén vizsgálódik. Ilyen jellegű elemzés elsősorban a parkok átfogó teljesítményét érintik vagy a park hatását vizsgálják a betelepültekre, esetleg az adott régióra. Egyik oldalról ez adja kutatásom egyik inspirációját, vagyis a teljes rendszer sajátosságainak vizsgálatában rejlő lehetőségek kiaknázása. Másrészt, mivel a világban folyó változások nyomán a menedzsment kihívások egyre összetettebbé, „komplexebbé” válnak, ezért a parkszerű folyamatok, jelenségek összefüggéseinek vizsgálata is más módszereket kíván. A két aspektus, a tudományos és technológiai parkok rendszerszerű vizsgálata, valamint a komplex nézőpont együttese körvonalazza kutatásaim elsődleges irányultságát.

1. táblázat A tudományos és technológiai parkok kutatási területei (Hobbs et al. (2016) nyomán, saját feldolgozás)

Kutatási területek	Megvizsgált publikációk száma	Tartalom
Empirikus kutatások	32	Egyetem részvétele a park irányításában Egyetem hatása a bérlői innovációra A park elhelyezkedésének előnyei az egyetem szempontjából A parkon belüli és kívüli cégek teljesítménye Kutatási együttműködés az egyetemekkel, egyetemek jelenléte A park regionális hatásai A tudományos és technológiai parkok finanszírozása és támogatása A parkok hatása a szabadalmakra a régióban A parkok irányítási jellemzői A spin-off és induló vállalkozások szerepe a parkban A parkok hatása a regionális foglalkoztatásra A parki együttműködések hatása
Esettanulmányok	37	Görögország, Portugália, Dél-Afrika, Kína, Tajvan, Spanyolország, Egyesült Királyság, Franciaország, Japán, Svédország, Törökország, Dánia, Finnország, Dél-Korea, Oroszország, Olaszország, India.
Elméleti kutatások	10	Kulturális különbségek, Hatás a helyi gazdaságra, Spin-off cégek hatása, Park stratégiák, Innovációs modell és hatás, Állam szerepe, Parkok tervezése
Irodalmi összefoglalók	6	Parkok szerepe, Elméleti és gyakorlati kutatások, Cikk elemzése, Parkon belüli és kívüli cégek teljesítményének kutatása
Értékelési módszertan	3	Parkok start-up tevékenysége Parkok teljesítménye Parkok hatása

A parkok változatos kutatási területei. A témakörben máig az egyik legaktuálisabb, meglehetősen széleskörű és átfogó szakirodalmi elemzés (Albahari et al., 2022) a tudományos és technológiai parkok kutatásainak hat kategóriáját különbözteti meg: (i) projekthipotézis új parkok létrehozásához; (ii) a parkok teljesítményértékelési keretrendszere; (iii) a parkok evolúciós kérdései és eredményei; (iv) bevált gyakorlatok és kritikus sikertényezők; (v) a parkok szerepe a nemzeti és regionális gazdaságokban; (vi) a betelepült cégekre gyakorolt hatások. A 2. táblázat tartalmazza a cikk eredményeit feldolgozva és további saját

kiegészítésekkel. Ebből is látszik, hogy viszonylag kevés tudományos munka kapcsolódik kifejezetten a parkok strukturális és rendszerszintű működési sajátosságainak vizsgálatához.

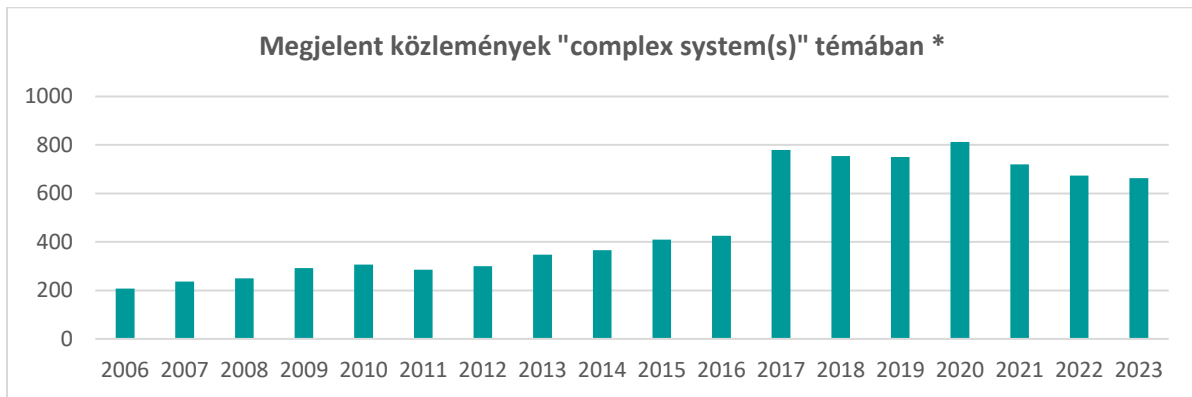
2. táblázat A tudományos és technológiai parkok kutatási területei Albahari et al. (2022) nyomán

Témakörök	Tartalom	Kapcsolódó közlemények (lásd Albahari et al. (2022) művében és további saját kiegészítésekkel)
Környezet, létrehozás	A parkok történelmi és kulturális kontextusának vizsgálata	*Mathews, 1997; *Shin, 2001; Park, 2004; *Zhou, 2005; *Roberts, 2005; Feldman, 2007; *Kim et al., 2014; Etzkowitz, 2019
Regionális vonatkozások	A parkok szerepe a regionális fejlődésben	*Zeng et al., 2011; *Zhang & Wu, 2012; *Chen et al., 2013; *Phelps & Dawood, 2014; *Olcay & Bulu, 2016; Almeida et al., 2020
Stakeholder elvárások	Parkok értékelése, a többféle stakeholder szempontjainak, elvárásainak vizsgálata	Chan & Lau, 2005; *Zeng et al., 2010; *Jimenez-Zarco et al., 2013; *Ferrara et al., 2016; Guadix et al., 2016; *Latorre et al., 2017; *Xia et al., 2017; Hobbs et al., 2018; Meseguer-Martinez et al., 2021; Ribeiro et al., 2021; Mineiro et al., 2021
Betelepülési nézőpont	Elemzések a betelepülők szemszögéből	Lamperti et al., 2015; Ng et al. 2019; Lecluyse & Knockaert, 2020; Ng et al., 2021; Ruokolainen & Igel, 2022
Stratégia	Parkok üzleti modellje és stratégiája	*Bozzo, 1998; *Duraó et al., 2005; Hansson et al., 2005; Berbegal-Mirabent et al., 2019
Park menedzsment	Park menedzsmentek jó gyakorlatai	*Al-Kfairy & Mellor, 2020; Durak et al., 2021; Laspia et al., 2021; *Magalhaes Correia et al., 2021; Ribeiro et al., 2021; Khayatian, 2021
Sikertényezők	Parkok sikertényezőinek elemzése	*Cabral, 1998; *Kohet al., 2005; Bigliardi et al., 2006; Guadix et al., 2016; Berbegal-Mirabent et al., 2020; Etzkowitz & Zhou, 2018; Xie & Wang, 2020; Yang, 2022; Entringer & da Silva, 2020; Khanmirzaee et al., 2021
Fejlődési pályák	Parkok fejlődési sajátosságainak elemzése, egyénileg vagy egy-egy régióban, országban	*Scott, 1990; *Chorda, 1996; *Lee & Yang, 2000; Bakouros et al., 2002; *Suzuki, 2004; *Eto, 2005; *Ku et al., 2005; *Kulke, 2008; *Hommen et al., 2006; *Chou & Lin, 2007; *Hu, 2011; Sofouli & Vonortas, 2007; Yang, et al., 2012; *Kim & Jung, 2010; *Barbera & Fassero, 2013; *Miao & Hall, 2014; *Zou & Zhao, 2014; Howard & Link, 2019;
Tudástranszfer	Hídszerep a tudástranszfer folyamatokban	*Walcott, 2002; Link & Scott, 2003; *Yu et al., 2009; *Benneworth & Ratinho, 2014; Albahari et al., 2019; Balle et al., 2019; Meseguer-Martinez et al., 2021; Wicaksono & Ririh, 2021; *Steruska et al., 2019;
Egyetemek szerepe	Egyetemek szerepe a parkokban	*Aportela-Rodriguez & Pacios, 2017; Theeranattapong et al., 2021; *Gan et al., 2021; *Lofsten et al., 2020; *Phongthiya et al., 2021
Országos esetpéldák	Új parkok létrehozása adott országban, esetpéldák	*Cricelli et al., 1997; *Al-Sultan, 1998; *Ma, 1998; Sofouli és Vonortas, 2007; *Fikirkoca & Saritas, 2012; Liberati et al., 2015; Olvera et al., 2021
Parkok, mint jó példák	Adott parkok jó gyakorlatainak, sikeres példáinak vizsgálata, parkok összehasonlító vizsgálata	*Gašparikova, 1998; *Bruton, 1998; *Zhu & Tann, 2005; *Garnsey & Longhi, 2004; *Tan, 2006; *Wonglimpiyarat, 2010; *Giarretta, 2014; Huang et al., 2012

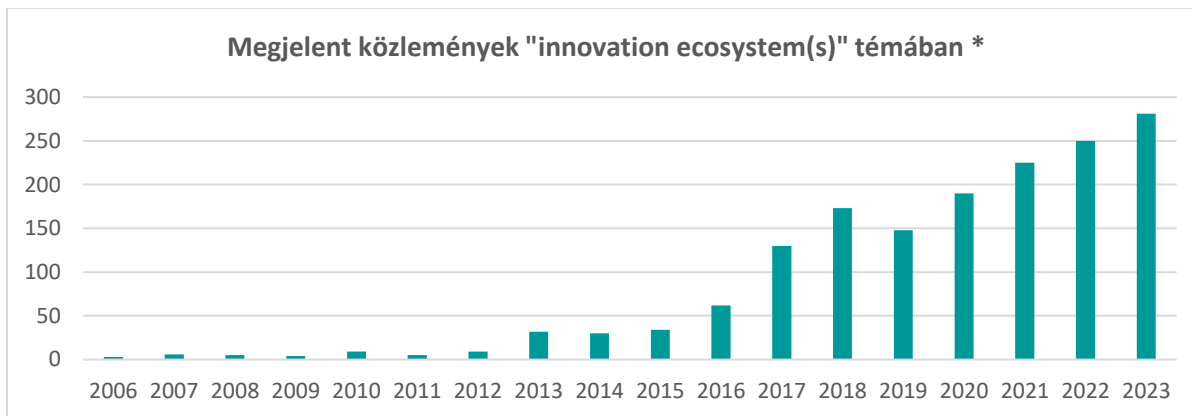
*átvett forrásmegjelölések Albahari et al.(2022) nyomán

Kutatási rések a rendszer-oldali megközelítés területén

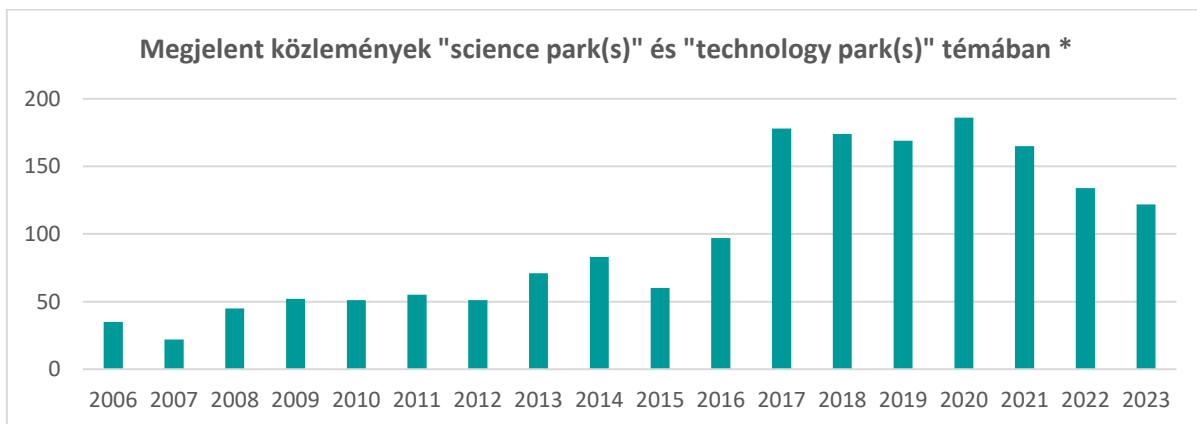
Kutatásaim tárgyának időszerűségét jelzi az innovációs ökoszisztémákhoz, a tudományos és technológiai parkokhoz, valamint a komplex rendszerekhez kapcsolódó publikációk jelentős száma, lásd az 1-3. ábrákon; a címben szereplő kulcsszavakra keresve az absztraktokban, 2006 és 2023 közötti időszakra a Management és a Business témakörben, WoS adatbázisban.



1. ábra A komplexitáselmélet témaköréhez kapcsolódó publikációk trendje



2. ábra Az innovációs ökoszisztémák témaköréhez tartozó publikációk trendje



3. ábra A tudományos és technológiai parkok témaköréhez kapcsolódó publikációk trendje

* Megjegyzés az ábrákhoz: keresés WoS adatbázisban; címben, kulcsszavakban, absztraktokban.

A komplexitáselméleti közlemények számossága jelentős. Az innovációs ökoszisztémák publikációs tendenciája emelkedő, ez jól kutatott és hivatkozott témakör. A tudományos és technológiai parkok, mint szűkebb és specializáltabb témakör, kisebb számosságú közleményt mutat, de így is százas nagyságrendű évenkénti megjelenéssel.

Az innovációs ökoszisztémák rendszer-oldali kutatása organikus fejlődés eredménye. [De Vasconcelos Gomes et al. \(2016\)](#) szisztematikus szakirodalmi kutatása vizsgálta az 1993 és 2016 közötti, leginkább hivatkozott tanulmányokat, kimerítően tárgyalva az innovációs ökoszisztéma fogalmát és annak változatait. A szerzők azonosítottak egy fordulópontot 2006 körül a szakirodalomban, nevezetesen az üzleti ökoszisztémáról az innovációs ökoszisztémára való áttérést. [Gupta et al. \(2019\)](#) szintén az innovációs ökoszisztémák és az egyéb ökoszisztémák fogalmát vizsgálták. Néhány tanulmány ([Peltoniemi, 2006](#); [Roundy et al., 2018](#); [Scaringella és Radziwon, 2018](#)) már tágabb, komplex rendszerszemléletű megközelítést követtek, de ezek továbbra is kisebbségben maradtak az ökoszisztéma-kutatás szélesebb körén belül. A komplex rendszerek tanulmányozásának kihívásai ([Halinen és Törnroos, 2005](#); [Meyer-Kress et al., 2005](#)), és ezen rendszerek meghatározásának nehézségei ([Cilliers, 1999](#); [Gibbert és Välikangas, 2004](#)) jól dokumentáltak, következtetések köthetők értekezésem témaköréhez. Az innovációs ökoszisztémákkal szemben a tudományos és technológiai parkok komplexitásoldali megközelítése már meglehetősen ritka a szakirodalomban. A parkok komplexitására utaló egyes aspektusokat tárgyaló kutatások azért akadnak, egy valódi rendszerszintű példaként említhető [Chertow és Ehrenfeld \(2012\)](#) írása. Hasonló szemléletű [Romero és Ruiz \(2013\)](#) cikke, amely [Haskins \(2006\)](#) alapján határozott meg az ipari területek menedzselésére releváns komplexitás-oldali jellemzőket. [Yan et al. \(2018\)](#) rendszerszemléletű elemzésben mutatott rá a parkok specifikus sajátosságaira. Éppen emiatt is van szerepe kutatásom tárgyának, mivel a vizsgált problémakörök a tudományos és technológiai parkok rendszerszintű menedzselésére vonatkozó újszerű megállapításokat célozzák meg, és segíthetnek a park menedzsmentjének a kihívások értelmezésében, valamint a megfelelő stratégiák és operatív válaszok kidolgozásában.

Kutatási rések a tudományos és technológiai parkok strukturális kérdései területén

A parkok tipizálására kevés, minden lényeges aspektust érintő módszeres megközelítés található a szakirodalomban, a témakörhöz kapcsolódó kutatások inkább egy-egy nézőpontot érintenek, vagy nem strukturáltan foglalkoznak nagyszámú parki paraméter vizsgálatával.

A tulajdonosi kör vizsgálatai során a Triple Helix megközelítéssel sokan foglalkoztak már, de [Dabrowska -De Faria \(2020\)](#) volt az, aki módszeresen értékelt a modell különböző tulajdonosi

kombinációit. Az ő megközelítését alapul véve céloz meg kutatásom egy szisztematikus, továbbfejlesztett, újfajta módszert adni a parkok tipizálására. A parkok orientációját vizsgálva nem tekinthető tudományos újdonságnak a kutatás-fejlesztés és a piaci szemlélet kettőségének megléte. A kutatás-fejlesztés és valamilyen szintű start-up vagy inkubációs tevékenység szinte minden tudományos és technológiai parkban jelen van (ez következik a parkok definíciójából is). Ezen alapokra építve azonban újdonságnak tekinthető a kutatás azon megközelítése, hogy az orientációt a piaci gazdasághoz való közelség alapján határozom meg. Külön-külön számos szerző vizsgálta már a parki aktorok csoportjainak sajátosságait (például egyetemek hatása), de egyszerre több dimenzió mentén nem nagyon találni módszeres példát. Kutatásom az egyetemek jelenléte és a vállalkozások jellege (KKV vs. nagyvállalat) kettős nézőpontjából elemzi a parkokat. Az ágazati fókuszáltság kapcsán sokan eljutottak a parkon belüli együttműködési környezethez való kapcsolódáshoz, ugyanakkor mégis ritka ennek parkszintű módszeres vizsgálata. [Liberati et al. \(2015\)](#) adott erre egy jó példát, ezt továbbfejlesztve dolgoztam ki a tipizálási módszer kapcsolódó részét.

Az általam kidolgozott módszer több szempont együttes nézőpontját is tudja kezelni. Ilyen, többszemponú, parki szintű módszeres megközelítést nem találni a szakirodalomban. Ezen szempontok vizsgálati módszerei önmagukban is újdonságot jelentenek. A módszer alkalmazása lehetővé teszi a tudományos és technológiai parkok szisztematikus tipizálását, és mivel ez több szempont mentén történik, a módszer robusztussága jelentős. A módszer újszerűsége tehát éppen az, hogy a tipizálási osztályokon keresztül a hasonlóság vagy különbség egyértelművé tehető. A módszer újszerűsége a gyakorlati alkalmazásban is megjelenik. A több szempont mentén kidolgozott tipizálási kategóriák segítségével a park menedzsmentje számára lehetőségeket kínál a megfelelő stratégia kidolgozásához.

Mindezekből eredően, a tudományos és technológiai parkok különböző típusaira épülő következtetések és összefüggés-vizsgálatok is korlátozottak. A kidolgozott módszer alkalmazásának jelentősége, hogy a várakozásaim szerint, a különböző típusú parkok eltérő menedzsment kihívásokkal szembesülnek, és ezáltal eltérő menedzsment válaszokat igényelnek.

Kutatási rések a parkok működésének kutatása területén.

A már említett [Albahari et al. \(2022\)](#) cikk elsősorban a parkoknak a vállalatok teljesítményére gyakorolt hatását vizsgálja, számos sikermutatón keresztül. Ezzel a betelepülő-oldali nézőponttal összecseng [Ng. et al. \(2021\)](#) vagy [Lecluyse et al. \(2019\)](#) megközelítése is. Igen hosszan lehetne sorolni az esettanulmány alapú kutatásokat, amelyek gyakorlati példák

keresztül vizsgálták a parkok sikerességét, ezek közül a teljesség igénye nélkül néhány relevánsat kiemelve: [Guy \(1996\)](#), [Feldman \(2007\)](#), [Salvador \(2011\)](#), [Albahari et al. \(2013\)](#), [Lamperti et al. \(2015\)](#), [Díez-Vial és Montoro-Sánchez \(2015\)](#) művei.

Nagyon sok kutatás foglalkozik a parkon belüli és kívüli működés összehasonlításával, a működésnek a parkokba települt szereplők nézőpontjából való vizsgálatával. Sokan érintik a parki működés egy-egy elemét (egyetemek szerepe, inkubációs tevékenységek, együttműködések stb.), azonban kutatási rést jelent a parkok egészét, rendszerszinten vizsgáló kutatások köre. Igaz ez a parkok teljesítményének elemzésére is, számos publikáció található a parkok sikerességének tényezőiről, de ritka az azok együttesét egészében vizsgáló elemzés. Éppen ez kutatásaim fő hozzájárulása a témakörben folyó kutatásokhoz, a parkok struktúráját és működési sikerességét a befolyásoló egyes adottságokkal együtt vizsgálva, és a park, mint rendszer szintjén szándékoztam megállapításokat tenni.

Amint arra a későbbiekben rámutatok, a tudományos és technológiai parki teljesítmény méréséhez, értékeléséhez kapcsolódó kutatásoknak komoly irodalma van, ugyanakkor az ok-okozati kapcsolatok értékelése már szűkebb körű, leginkább egyes parkok esettanulmányaihoz kapcsolódik.

Mivel az üzleti modell koncepciója igen lényeges a szervezetek menedzselése során, a kapcsolódó kutatások köre igen sokrétű. Nem igazán kutatott ez a témakör a tudományos és technológiai parkok körében, nevezetesen az üzleti modell-szemléletű parkmenedzsment tárgyban. Ehhez a kutatási réshez is igazodva igyekszik kutatásaim ezen része hozzájárulni azzal, hogy a parkok működésének elemzése épít az üzleti modell szemlélet egyes elemeire. A tudományos és technológiai parkok működése kapcsán elvégzett elemzésekhez használt üzleti modell keretrendszer felhasználja korábbi kutatási eredményeimet a témakörben.

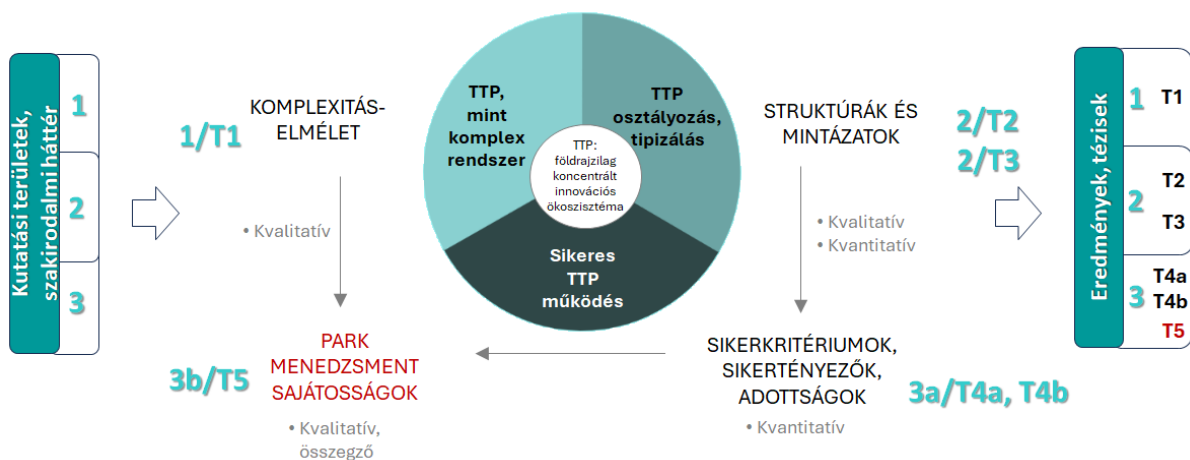
1.3 Módszertani kérdések

A kutatás három fő pillérre épül, kvalitatív és kvantitatív módszerek vegyes alkalmazásával.

Az eredmények feltárásához igénybevett és alkalmazott feldolgozási módszerek körében ki kell emelni a következőket:

- PRISMA alapú célzott szakirodalmi kutatással (WoS – Web of Science) adatbázisból, kereső szavak alapján, nagy számosságú közlemény adtabázisának feldolgozása;
- Kulcsszavak találati halmazának összehasonlítása, halmazelméleti módszerekkel; a kapcsolatok szemléltetése alluvial diagrammal;

- Szakirodalmi alapokon meghatározott parki leíró jellemzők rendszerbe helyezése, majd ezekre építve osztályozási módszertan kidolgozása, a jelen kutatás keretében elsősorban diszkrét besorolásokra építve, de a módszer kvantifikálása alkalmas folyamatos változók kezelésére is;
- Összefüggésvizsgálat gyakorisági tábla alapján, Fisher-egzakt próba elvégzésével; a meghatározó kapcsolatoknál reziduál elemzéssel;
- A parki jellemzőkön elvégzett statisztikai klaszterezés módszere;
- Arányskálán mért parki teljesítmény indikátorok esetén korrelációelemzés módszere;
- Association Rule Mining (ARM) módszere a bináris jellegű adatokból felépülő válasz kosarak asszociációs elemzésére, feleletválasztós kérdések esetén;
- VOS Hálóelemzés és klaszter jellegű megjelenítés, az adatok mintázatos jellegének elemzésére;
- Összehasonlító jellegű leíró elemzés, számszerű és parki paraméter mintázat alapon;
- Szöveg tartalom elemzés nyitott kérdések feldolgozására, és a tartalmi következtetések ábrás vizualizálása.



4. ábra A kutatás felépítése

2 KUTATÁSI TERV

A kutatási terv összeállításánál nagymértékben építék a szakirodalomkutatásra, melynek egyik szerepe a hipotézisek megfelelő szakmai alátámasztása a kutatási tervhez.

A kutatás lényege az innovációs ökoszisztémák megismerése; komplexitásuk, jellegzetességeik, rendszerszintű működési sajátosságaik, a sikerességüket befolyásoló tényezők, az értékteremtési rendszerük és üzleti szemléletű működésük mentén. Ehhez három kutatási területet határoztam meg, melyek szoros összefüggésben vannak a kutatási célokkal:

Az 1. kutatási területen belül vizsgálom, hogy az innovációs ökoszisztémák milyen mértékben tekinthetők komplex rendszereknek, rendelkeznek-e a komplex rendszerek sajátosságaival a gyakorlatban is. Tehát annak feltárása a célom, hogy az innovációs ökoszisztémák (és ezen belül a tudományos és technológiai parkok) vizsgálhatóak-e a komplexitáselméletből származó karakterisztikák alapján (pl. káosz és egyensúly határán való működés, spontán önszerveződés, hálózatos felépítés, dinamikus, változó és nem lineáris kapcsolatok, a rendszer elemeinek jellemzőiből nem feltétlenül következik a rendszer egészének működése stb.), és ezek rávetíthetők-e a vizsgált tudományos és technológiai parkok működésére?

A területet és a kutatási kérdéseket kettő irányból közelítem meg. Első lépésként a szakirodalmi kutatás alapján teszek következtetéseket, majd azok empirikus vizsgálatával igyekszem megerősíteni az elméleti megállapításokat, ehhez az erre a célra kidolgozott kérdőív következtetéseit használom fel.

A 2. kutatási terület a tudományos és technológiai parkok jellegzetességeinek feltárásáról és típusainak meghatározásáról szól. Célom annak vizsgálata, hogy milyen mintázatok figyelhetők meg a parkok körében (pl. a szereplők inkább hasonló vagy különböző tevékenységet végeznek, ágazati koncentráció jellemző-e vagy inkább diverzitás?), ezáltal felmérhető, hogy milyen hasonlóságok és különbözőségek vannak jelen a parkok működését tekintve. A különböző park típusok meghatározása is fontos kérdés, mert így összefüggéseket találhatunk a sikerességet befolyásoló tényezőkkel. Jelen kutatásban a park tulajdonosok, a park orientációja, a betelepült szereplők és az ágazati fókusz mentén teszek következtetéseket.

A kutatási feltételezéseket három irányból igyekszem megerősíteni. Kvalitatív vizsgálatot alkalmazok a parkok összehasonlítására, mellyel azonosíthatóak a tipikus mintázatok a parkok hasonlóságát és különbségeit tekintve. Négy paraméter mentén összefüggéseket vizsgálom a

park típusok és a menedzsment kihívások között, illetve klaszterezés segítségével lehetséges park-csoportokat azonosítani.

A 3. kutatási terület középpontjában a tudományos és technológiai parkok sikerességét befolyásoló (segítő és gátló) tényezők vizsgálata, valamint az ezek közötti összefüggések feltárása áll. Fontos kérdés, hogy melyek azok a mérőszámok, amelyek a sikerességet jellemzik (sikerkritériumok), ezek milyen összefüggésben állnak a sikertényezőkkel (amelyek a sikerkritériumokat befolyásoló, mérhető területek), illetve a parkban alapvetően megtalálható adottságokkal, amelyek ugyancsak a sikerkritériumokat befolyásolják jelenlétükkel. A kutatási terület kitér arra is, hogy a tudományos és technológiai parkok fejlesztése során milyen működési sajátosságokat célszerű figyelembe venni, különös tekintettel a parkon belül megvalósuló értékteremtési sajátosságokra és az üzleti modell szemlélet érvényesülésére. A kutatási feltételezéseket kvantitatív és kvalitatív részről is igyekszem megerősíteni.

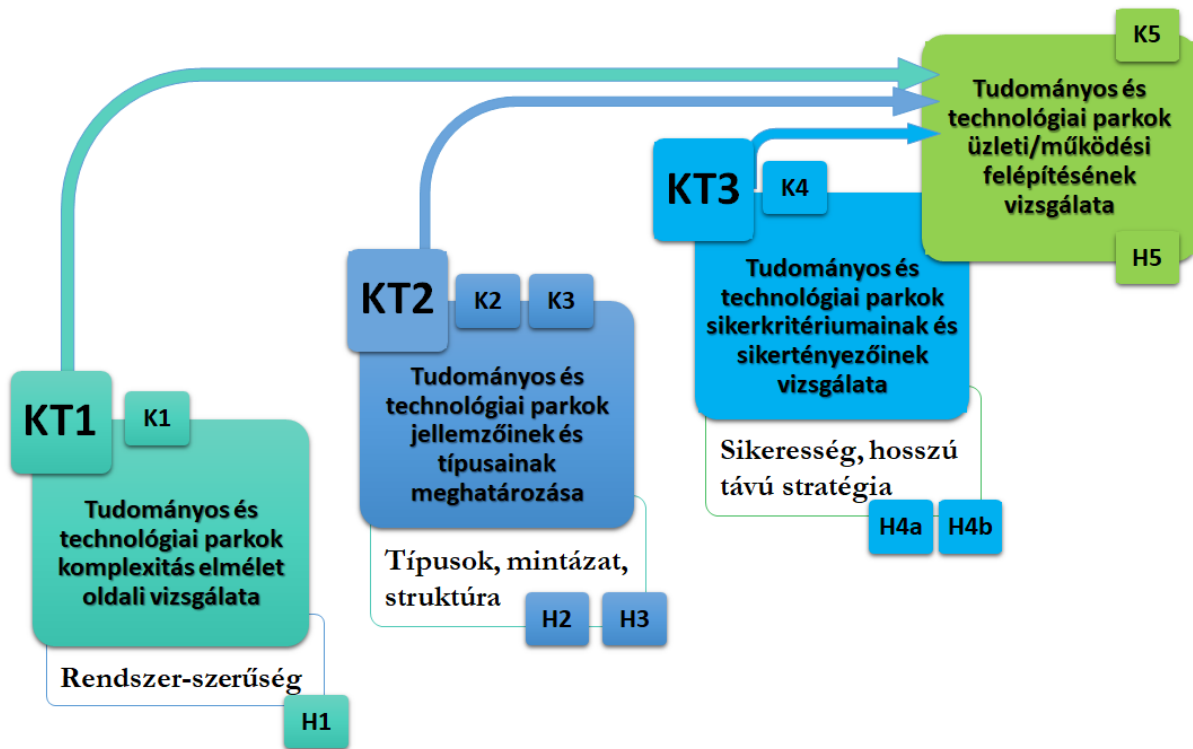
2.1 A kutatás céljai

A kutatási területekhez célokat, kutatási kérdéseket, hipotéziseket fogalmaztam meg, melyek összefüggéseit a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat A kutatási kérdések és hipotézisek felépítése

Kutatási célok	Kutatási kérdések	Hipotézisek
C1 - Annak vizsgálata, hogy az innovációs ökoszisztémák leírhatóak-e a komplexitáselmélet jellemzőivel.	K1 – A tudományos és technológiai parkok mely sajátosságai mutatják a komplexitáselmélet relevanciáját?	H1 - A komplexitáselmélet alkalmas a tudományos és technológiai parkok jellemzésére.
C2 - Az innovációs ökoszisztéma jellegzetességeinek feltárása és típusainak meghatározása.	K2 – Milyen módszeresen feltárható jellemzői vannak a különböző tudományos és technológiai parkoknak?	H2 – Célzott módszer segítségével vizsgálhatóak a tipikus tudományos és technológiai parki jellemzők.
	K3 – Milyen park típusok és eltérő sajátosságok mutathatók ki?	H3 – A parkok típusai és a kihívások között összefüggés állapítható meg és azonosítható jellemző park csoportok.
C3 - Az innovációs ökoszisztémák sikerességét befolyásoló tényezők vizsgálata, értékteremtés és üzleti szemlélet elemzése.	K4 – Milyen sikerkritériumokat és sikertényezőket lehetséges azonosítani a tudományos és technológiai parkok működése során? Milyen összefüggés van a parkok sikerkritériumai és az adottságaik között?	H4a - Megállapíthatóak a park szintű működéssel kapcsolatos sikerkritériumok és sikertényezők közötti összefüggések. H4b - Megállapíthatóak a park szintű működéssel kapcsolatos sikerkritériumok és adottságok közötti összefüggések.
	K5 – A sikeres tudományos és technológiai parkoknak, mint komplex rendszereknek, azonosítható-e egy általánosítható működési keretrendszere?	H5 – A parkok üzleti modell szemléletben történő vizsgálatával meghatározható az értékteremtés alapvető elemei és keretrendszere.

A kutatás logikáját az 5. ábra mutatja.



5. ábra A kutatás logikája (saját szerkesztés)

A három kutatási célt lefedő öt kutatási kérdéshez öt hipotézist társítottam. Az első kutatási célhoz egy kutatási kérdés társul, a másodikhoz és a harmadikhoz pedig kettő-kettő.. A harmadik terület esetében az egyik kutatási kérdés a parkok sikerességének mérőszámaival foglalkozik, a másik pedig az első öt kutatási kérdés gyakorlati alkalmazásaként jelenik meg a gondolati modellben egyfajta átfogó összegző kutatási kérdésként.

A kutatási modell részleteit az [1. Függelék](#) tartalmazza.

2.2 Kutatási kérdések

A kutatás három különálló, de egymáshoz logikai láncolatban kapcsolódó területe adja a kutatási téma gondolati ívét. A tudományos és technológiai park komplexitás, típusok, mintázat, rendszerszerűség, sikeresség és működési-stratégiai kérdések, mint különálló vizsgálati szempontok határozzák meg a kutatás leszűkített területeit. A kutatási kérdések egymástól függetlennek tekinthetők, a kutatás végső eleme pedig épít a korábbi kutatási területek tapasztalataira, eredményeire.

K1 - A tudományos és technológiai parkok mely sajátosságai mutatják a komplexitáselmélet relevanciáját?

A komplexitáselmélet és az innovációs ökoszisztémák kapcsolódásának elemzése, valamint a tudományos és technológiai parkok komplex jellemzőinek feltárása.

K2 - Milyen módszeresen feltárható jellemzői vannak a különböző tudományos és technológiai parkoknak?

A tudományos és technológiai parkok osztályozási módszertanának kidolgozása.

K3 - Milyen park típusok és eltérő sajátosságok mutathatók ki?

A különböző park jellemzők és a kihívások kapcsolata, valamint a tipikus park típusok meghatározása.

K4 - Milyen sikerkritériumokat és sikertényezőket lehetséges azonosítani a tudományos és technológiai parkok működése során? Milyen összefüggés van a parkok sikerkritériumai és az adottságaik között?

A parki sikertényezők és sikerkritériumok összefüggéseinek vizsgálata. A parkok működését befolyásoló sikerkritériumok és parkban előforduló adottságok kapcsolatának vizsgálata.

K5 – A sikeres tudományos és technológiai parkoknak, mint komplex rendszereknek, azonosítható-e egy általánosítható működési keretrendszere?

A parkok üzleti modell-szemléletű működési sajátosságainak feltárása a komplexitás jegyeit figyelembe véve.

2.3 Hipotézisek

A hipotézisek egyenes kapcsolatban állnak a kutatási kérdésekkel, tehát követik azok struktúráját és tartalmi felépítését.

H1 - A komplexitáselmélet alkalmas a tudományos és technológiai parkok jellemzésére.

A tudományos és technológiai parkok működése során számos tényező befolyásolja a belső és külső folyamatok alakulását, amely hatással van a teljes operációra. Ezért feltevésem, hogy a tudományos és technológiai parkok leírhatóak a komplexitásra jellemző tulajdonságokkal.

H2 – Célzott módszer segítségével vizsgálhatóak a tipikus tudományos és technológiai parki jellemzők.

A tudományos és technológiai parkok különböző jellemzőkkel rendelkeznek, a működésükből fakadó különbségek miatt eltérőek. Feltevésem, hogy kidolgozható egy módszer ezek osztályozására a meghatározott szempontrendszer alapján.

H3 - A parkok típusai és a kihívások között összefüggés állapítható meg és azonosíthatók jellemző park csoportok.

A tudományos és technológiai parkok tulajdonosaikat tekintve, betelepült szereplőik alapján, orientációjuk révén, illetve ágazati fókuszuk szerint eltérő működési rendszert mutatnak. Feltevésem, hogy a jellemzők alapján megkülönböztethető több park típus, és vizsgálható az ezek közötti összefüggésrendszer, illetve különbözőség.

H4a - Megállapíthatóak a park szintű működéssel kapcsolatos sikerkritériumok és sikertényezők közötti összefüggések.

A tudományos és technológiai parkok működése során több olyan tényező is meghatározható, amelyek vagy pozitív vagy negatív irányba befolyásolják a sikerhez vezető utat. Feltevésem, hogy a sikeresség jellemzői (sikerkritériumok) és az ezeket befolyásoló területek (sikertényezők) között összefüggés állapítható meg.

H4b – Megállapíthatóak a park szintű működéssel kapcsolatos sikerkritériumok és adottságok közötti összefüggések.

Feltevésem, hogy a tudományos és technológiai parkok működéséhez kapcsolódó sikerkritériumok és a parkokban megtalálható, jelenlevő adottságok között összefüggésrendszer állapítható meg.

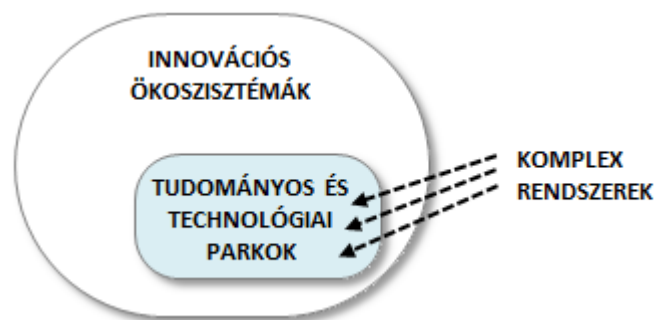
H5 – A parkok üzleti modell-szemléletben történő vizsgálatával meghatározhatók az értékteremtés alapvető elemei és keretrendszere.

Feltevésem, hogy a korábbi eredmények alapján kidolgozható egy általános működési modell, amely jellemzi és tükrözi a tudományos és technológiai parkokban működő értékteremtési rendszer üzleti jellegét.

2.4 Konceptualizáció

A tudományos és technológiai parkok vizsgálata során felmerült definíciók a szakirodalmi részben kerülnek tisztázásra.

A kutatás középpontjában a tudományos és technológiai parkok állnak, mint földrajzilag koncentrált szerveződések, amelyek az innovációs ökoszisztémák fogalmának egy szeletét alkotják. Megértésük az innovációs ökoszisztémák sajátosságának elemzésén alapul, a kutatás másik orientációja pedig a kérdések komplexitás oldal megközelítése (6. ábra).



6. ábra A kutatás témaköreinek viszonya

A tudományos és technológiai parkok tipizálása és a komplexitáselmélet oldali megközelítés okán négy park értékelési szempont területet határoztam meg, ezek kezelhetőek független területként és összefüggőként is. Emellett egy magasabb szintű (aggregált) koncepció átfogóan használható a parkok tipizálására. A parki sikerkritériumok vizsgálata során fontos ezek összefüggése a sikertényezőkkel és a parkon belüli adottságokkal. Az adottságok nem mindig mérhetőek, de a jelenlétük megítélhető. A sikeres működésből következik az az értékteremtésen alapuló üzleti modell megközelítés, amelyből pedig egy általánosítható működési modell keretrendszer hozható létre.

Kutatásom nagymértékben épít az IASP (International Association of Science Parks and Areas of Innovation), vagyis a Nemzetközi Science Parkok Szövetségével való szoros együttműködésekre. A Szövetség közel 350 taggal rendelkezik, többségük Európában működik, de az amerikai és ázsiai földrészen is jelentős aktivitás figyelhető meg. A Szövetség két évente közzétesz egy globális kérdőívet a 350 tag körében. A kapcsolódó felmérés során 113 tudományos és technológiai park, valamint innovációs terület (ezek közül 53% európai park) adott válaszokat a parkokat érintő különböző működési kérdésekkel kapcsolatban (~33%-os válaszadási aránnyal). A felmérés több, mint 60 kérdést tartalmazott 9 tématerületre bontva. A kutatásomhoz ezek a kérdések szorosan kapcsolódnak, ezért adja ez a reprezentatív felmérés a

kutatásom egyik fő háttérét. Az eddigiekben még nem említett fogalmak és definíciók tisztázásra kerültek operacionalizálás szempontjából a felmérésben.

A kérdőív elérhető: <https://www.iasp.ws/our-industry/knowledge-room/IASP-Global-Survey-2022--Science-and-technology-parks-and-areas-of-innovation-throughout-the-world?q=global%20survey>.

2.5 Operacionalizálás

A szakirodalmi kutatás rész tartalmazza majd az innovációs ökoszisztéma, tudományos technológiai park, komplexitáselméleti elméleti bevezetőjét, ahogy a kapcsolódó fogalmaknak is tisztázásra kerülnek. A szakirodalmi kutatás kulcsszóelemzés segítségével rámutat, hogy az innovációs ökoszisztémák, azon belül is a tudományos és technológiai parkok komplex rendszereknek tekinthetőek. Ezt a feltevést empirikus felméréssel validálom, nagy számosságú park körében (113 nemzetközi, világszintű tudományos és technológiai park), amely két részből áll: egy tizenegy kérdésből álló bázis felmérésből, melyben sorrendi skálán értelmezhető adatokat vizsgálok, és egy megerősítő kontroll kutatásból, amely 29 célzott kérdésből áll, szintén sorrendi skálával, 33 park kitöltésével. Ezután haladok tovább a komplexnek ítélt tudományos és technológiai parkok további megértése felé oly módon, hogy a parkok különböző típusait vizsgálom az IASP Global Survey (2022) felmérése alapján. Ebben a tulajdonosi szerkezetre vonatkozó adatok, nominális skálán értelmezve szerepelnek, majd a parkok KKV, illetve nagyvállalati orientációját leíró adatokat vizsgálom, sorrendi skálán. Harmadrészt a parkokba betelepült szereplőkkel foglalkozó kérdéseket vizsgálva, az egyetem közelségét sorrendi skálán mérem, a távolságra és a vállalkozások KKV arányára vonatkozó kérdéseket pedig arány skálán. Negyedrészt a parkok ágazati besorolását, azaz az ágazati orientációt elsősorban a jelenlévő ágazatok milyensége alapján vizsgálom, ami egy feleletválasztós felmérés alapján történik, az értékeket sorrendi skálára alakítva. Park szinten a korábbi négy szempontcsoport szerint és aggregált esetben is elemzem a parkok tipizálási lehetőségeit, ezzel együtt a parkok működését, ahol a legmagasabb szintű csúcs indikátorokat, mint sikerkritériumokat nyolc területen, arányskálán értelmezem. Ezek eredményei a kapcsolódó fejezetek táblázataiban szerepelnek, ahogy az ezeket befolyásoló sikertényezők is. A nyolc sikertényezőt sorrendi skálán mérem, a parkokban előforduló nyolc adottság csoportot pedig IGEN-NEM típusú skálán értékelem. Ezt követően vizsgálom a sikeresnek gondolt parkok működésének modelljét, ahol a négy szempont alapján (tulajdonosi kör, orientáció,

betelepült szereplők és ágazati féleség) mélyinterjú kérdésekkel igyekszem kimutatni az adott park működési gyakorlatát. Végül ezeket összegezve jutok el a tudományos és technológiai parkok általános fejlesztési keretrendszerének kidolgozásához. A kutatás során az alábbi indikátorok merülnek fel:

- Innovációs ökoszisztémák alapvető jellemzői
 - tulajdonosok típusai
 - K+F tevékenység aránya vs. nem K+F jellegű tevékenység aránya
 - szereplők száma (KKV-k, nagyvállalat stb.)
 - egyetemek távolsága
 - ágazatok darabszáma
- Innovációs ökoszisztémák, illetve tudományos és technológiai parkok komplexitáselméleti megközelítése
 - komplexitáselmélet jellemzőinek száma az innovációs ökoszisztémák körében
 - komplexitáselmélet jellemzőinek száma a tudományos és technológiai parkok körében
 - az innovációs ökoszisztéma jellemzőinek száma a komplexitáselmélet körében
 - a tudományos és technológiai parkok jellemzőinek száma a komplexitáselmélet körében
- Az innovációs ökoszisztémák sikerességi mérőszámai
 - betelepültek száma
 - parki szintű összes árbevétel
 - foglalkoztatottak száma
 - K+F alkalmazottak száma
 - K+F beruházások mértéke
 - start-up cégek száma
 - inkubátorok száma
 - telephelyek száma (multilokáció)

Ezek mérése, majd az adatok elemzése után tettem következtetéseket az eredményekre, amelyek hozzájárultak a gyakorlati alkalmazás validálásához.

2.6 A kutatás módszertana

A kutatás módszertani jellemzőit az alábbi táblázat mutatja. Fontos az eredmények több szempontból való megerősítése, azaz a kettős vagy hármass (trianguláció). Ez biztosítja, hogy a megállapítások több irányból is visszaigazolást nyerjenek. Az IASP hálózatában működő nemzetközi tudományos és technológiai parkok adták a kutatás egyik fő adatforrását. A három kutatási területet ezért többféle módszerrel igyekeztem vizsgálni. Egyrészt a megalapozás nagyon fontos, ezt főként szakirodalomkutatással vizsgáltam. A fő vizsgálat minden területnél egy kérdőíves adatgyűjtés aktuális részeinek elemzését takarja, illetve kvantitatív és kvalitatív elemzéseket, a validáció pedig egy kiegészítő interjú, amely tovább mélyíti a feltevések helyességét. A felmérési adatok kiértékelése során a hiányos vagy hibás elemek kiszűrésre kerültek, erősítve ezzel a következtetések megbízhatóságát.

4. táblázat A kutatás módszertani részletezése

Kutatási területek	1. Komplexitáselmélet relevanciája	2. Innovációs ökoszisztémák jellemzőinek és típusainak meghatározása	3. Sikerkritériumok és sikertényezők vizsgálata, működési sajátosságok (üzleti, értékteremtés)
Kutatási módszer - megalapozás	Szakirodalomkutatás Kulcsszókutatás, elemzés	Szakirodalomkutatás Fogalmi összehasonlítás Típusok szerinti osztályozás	Szakirodalomkutatás Esettanulmányok
Kutatási módszer – fő vizsgálat	Kérdőív - a komplex rendszerek jellemzői mennyire jelennek meg az egyes parkok jellemzői körében? Kulcsszóelemzés – kvalitatív Rangsorelemzés – kvantitatív	Kérdőív - Tulajdonosi jellemzők, működési területek, szereplők típusa, ágazati fókuszáltság, kihívások – kvalitatív Klaszterelemzés - kvantitatív	Kérdőív – Sikerkritériumok és sikerfaktorok, adottságok összefüggéseinek elemzése Keresztábra elemzés, korreláció elemzés, ARM elemzés, hálózatelemzés – kvantitatív Működési modell elemzés - kvalitatív
Kutatási módszer - validáció	Interjú - Mennyire érzékelik komplexnek a saját ökoszisztémájukat?	Interjú - A különböző park típusok jellemzőinek részletes kifejtése. Célok, jellemzők, összefüggések mélyebb értelmezése.	Interjú - Sikertényezők ok-okozati összefüggései, parki fejlődési előzmények

2.7 Várható eredmények

A kutatás során várhatóan az alábbi eredményekre számíthatok:

- A komplexitáselmélet és az innovációs ökoszisztémák elmélete közötti összefüggésrendszerrel dolgozok ki.
- Leíró eszköz jön létre a parkok komplexitásának mérésére.
- Újszerű módszertant dolgozok ki a tudományos és technológiai parkok leírására.

- A különböző park osztályok és a menedzsment kihívások közötti összefüggéseket vizsgálom és az eredményeket értelmezem.
- Jellemző park típusokat határozok meg.
- Sikertényező-sikerkritérium kapcsolati térképet rajzolok fel.
- Parki adottság-sikerkritérium kapcsolati térképet rajzolok fel.
- Sikeres parki működési mintázatokat mutatok ki.
- Körvonalazok egy általános park fejlesztési keretrendszert.

3 SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Doktori kutatásaim középpontjában a tudományos és technológiai parkok vizsgálata áll, amelyeket az innovációs ökoszisztémák speciális fajtájaként tekintek. Vizsgálataimat a parkok rendszerszintjén végeztem, egyszerre több nézőpont alapján, komplex kutatási megközelítéssel (7. ábra). Ezért a szakirodalmi áttekintést az innovációs ökoszisztémák kontextusában való elhelyezéssel kezdem, majd a kutatási területeim sorrendjében építem fel. Elsőként a komplex rendszerek releváns forrásainak és az azokból leszűrt következtetések bemutatásával, majd specifikusan a tudományos és technológiai parkok vizsgált területeivel, azok strukturális kérdéseivel és tipizálásával foglalkozó szakirodalmi forrásokkal, végül a parkok sikerességi tényezőihez és működéséhez kapcsolódó források feldolgozásával foglalkozom.



7. ábra A kutatás szakmai kontextusa

A menedzsment alapvető fogalmainak gyökerei Taylor és Fayol munkásságához köthetők. Elsőként Fayol határozta meg a menedzsment alapelveit, amelyeket a mai napig érvényes négy alapvető menedzsment funkcióval szokás jellemezni: tervezés, szervezés, vezetés és irányítás Rodrigues (2001). Fayol elméletére sokan alapozták kutatásaikat, többek között Mintzberg (1973) és Lamond (2004) nyomán a négy funkciót „POLC” megközelítésnek is hívják (planning, organizing, leading, controlling). Ezen elemek mindegyikéhez illeszkedik kutatásom park szintű menedzsment vizsgálata, hiszen a parkok fejlesztése során a stratégiai tervezéstől az operatív irányításig a feladatok széles köre megjelenik. Érdekes még megemlíteni Gosling & Mintzberg (2004) által említett ötfajta gondolkodásmódot (reflektáló, elemző, kontextusmenedzsment, kapcsolatmenedzsment, változásmenedzsment) melyek kapcsolódnak az általam vizsgált összefüggésekhez a parkon belüli együttműködésekkel kapcsolatban.

Meg kell említeni továbbá a stratégiai menedzsment klasszikus műveit is (Chandler 1962/1998, Porter, 1980), hiszen kutatásaim eredményeinek egyik fő kapcsolódási pontja éppen a tudományos és technológiai parkok stratégiai fejlesztésének támogatása.

A vállalkozások egyedi működésével kapcsolatos kutatások mellett, mára már több évtizedes múltja van a több gazdasági szereplő halmazának vagy rendszerének sajátosságait vizsgáló kutatásoknak. Egyes szerzők – Carroll (1988), Hannan és Freeman (1989), Moore (1993), Schot (1998) – már több évtizede használták az egy konkrét szereplőhöz köthető üzleti környezet elnevezés helyett a gazdasági rendszer terminológiáját. Eredeti szerzőként feltétlenül hivatkozni kell Porter (1998) munkáját, amely az együttműködésen alapuló iparági klaszter formát elemezte, mint a versenyképességet erősítő tényező. Később általánosította megállapításait (Porter, 2000), és kifejezetten a lokális struktúrákat állította párhuzamba a globális versenyképesség kihívásaival. Furman et al. (2002) megközelítése túlmutatott a Porter-féle konklúziókon, a szerzők elsősorban az innováció szemszögéből vizsgálták a klaszteralapú együttműködések, kiemelve az innovációs kooperációk fontosságát. Szintén az innovációs nézőponthoz illeszkedve, Chan és Lau (2005) arra mutattak rá, hogy a tudományos parkok technológiai inkubátor programjai számos előnyt kínálnak az induló vállalkozások számára a fejlődés különböző szakaszaiban. Fukugawa (2006) szerint a tudományos parkok fő szerepe, hogy összekapcsolják a technológia-alapú cégeket a kutatási és felsőoktatási intézményekkel. Az innovációk rendszerszemléletű tanulmányozásának első munkái a gazdasági és politikai szakirodalomból származnak az 1990-es évekből, néhány előzménnyel az 1980-as évek végéről. Ebben az időszakban az innovációval kapcsolatos rendszerek, például a nemzeti, az ágazati, a regionális és a vállalati innovációs rendszerek számos konceptualizációját vezették be (lásd például a nemzeti innovációs rendszerek körében Freeman (1987), Lundvall (1992), az ágazati innovációs rendszerekkel kapcsolatban Breschi és Malerba (1997), az üzleti környezet nézőpontjából Hannan és Freeman (1989) munkáit). Részletes összegző tanulmány Bajmócy és Vas (2012) munkája, amely az innovációs rendszerek fogalmának alakulásáról ad részletes áttekintést, kiemelve a fő rendszer megközelítéseket a nemzeti, szektorális, technológiai és regionális vonatkozásban.

Az innovációs ökoszisztéma fogalmi gyökereit vizsgálta Frenkel és Maital (2014), széleskörű áttekintést adva a különböző fogalmi megközelítésekről. Általában elmondható, hogy az ökoszisztéma, mint fogalmi kör jóval tágabb értelmű, mint maga az értékteremtés vagy érték létrehozása, melyek általában egy-egy vállalathoz, esetleg egy szállítói láncához köthetők – lásd Jacobides et al. (2018) publikációját. Több tanulmány és kutatás (például Adner és Kapoor (2009), Frankort (2013)) úgy közelíti meg az ökoszisztémát, mint egy rendszer, amelynek

keretében az adott szervezetre hat a többi szereplő, vagy fordítva, miközben az innováció a kulcstényező. Az innovációs ökoszisztéma definícióinak átfogó elemzése körében a mai napig az egyik legrészletesebb munka [Granstrand és Holgersson \(2019\)](#) műve, amelyben a szerzők 120 darab, a témához kapcsolódó publikációt megvizsgálva, 21 definíciót emeltek ki. Általános ökoszisztéma definíciót fogalmaz meg [Thomas és Autio \(2020\)](#): „hierarchikusan független, de egymástól kölcsönösen függő heterogén résztvevők közössége, akik közösen létrehozhatnak egy ökoszisztéma kimenetet”. [Deák \(2021\)](#) könyvében hangsúlyozza, hogy az innováció nem csupán egy vállalat belső tevékenysége, hanem egy komplex, több szereplőt és tényezőt magában foglaló rendszer, amelynek működése alapvetően befolyásolja a gazdasági fejlődést és a versenyképességet. Mindezek megerősítik az innovációs ökoszisztéma koncepció univerzális jellegét, amely a rendszerszemléletű megközelítésre reflektáló jelenségek széles körét képes megragadni.

Amennyiben kutatásaimhoz illeszkedő definíciót kívánunk kiemelni, az például a következő lehet:

- Egy innovációs ökoszisztéma különböző érdekelt felek közösségeit foglalja magában, akik versenytárs és kooperatív kapcsolatok mentén, nyitott megközelítés révén teremtenek értéket. ([Scozzi et.al \(2017\)](#), [West and Wood \(2013\)](#) és [Chesbrough et al. \(2014\)](#) nyomán).
- Az innovációs ökoszisztéma felfogható összekapcsolt szereplők (potenciális és meglévő), vállalkozói szervezetek (pl. cégek, kockázati tőke-befektetők, üzleti angyalok, bankok, állami szektor ügynökségei), innovatív szervezetek (pl. egyetemek, kutatóközpontok) összességéként, valamint vállalkozási és innovációs folyamatokként (pl. vállalkozás alapítása, gyorsan növekedő cégek), amelyek formálisan és informálisan összekapcsolódnak, képesek közvetíteni a kormányzati kezdeményezéseket a helyi vállalkozói környezet teljesítményére fókuszálva ([Guerrero et.al \(2016\)](#), [Mason és Brown \(2014\)](#) nyomán).

Az 5. táblázatban összegzem a hivatkozott innovációs ökoszisztéma források fő üzeneteit, amelyekre úgy tekinthetünk, mint a tudományos és technológiai parkok témakörét és lényegét körülíró megállapítások.

5. táblázat Az innovációs ökoszisztémákkal kapcsolatos kutatások releváns üzenetei (saját feldolgozás)

Szerzők	A cikk kapcsolódó üzenete	Vonatkoztatás a tudományos és technológiai parkokra
Gawer (2014)	Az ipari ökoszisztémák technológiai architektúra mentén szerveződnek.	A parkok technológiai és ágazati fókusza lényeges jellemző
Weber és Hine (2015)	Az ökoszisztéma nemcsak együttműködési platform, hanem egymásra ható szereplők kapcsolati rendszere.	Az együttműködések a parkok fontos elemét jelentik
Oh et.al. (2016)	A kutatógazdaság (research economy) és a piaci gazdaság (commercial economy) együttes fontossága.	A parkok a kutatások és a piaci tevékenységek szinterei.
Adner (2017)	Az innovációs ökoszisztéma a szereplők halmazának a kapcsolati struktúrái a közös értékteremtés érdekében.	A parki együttműködések az alapját adják a közös értékteremtésnek.
Jacobides et.al (2018)	Az innovációs ökoszisztéma komplementer szereplők összessége.	A parki szereplők tevékenysége komplementer lehet (a versenyhelyzettel szemben)
Granstrand és Holgersson (2019)	Az innovációs ökoszisztéma pozitív oksági összefüggései magas szintű innovációs teljesítményhez vezetnek.	A parki szereplők együttműködése hozzájárul a magas innovációs teljesítményhez.
Ghazinoory et al. (2021)	Az innovációs rendszert komplex rendszerként lehet tekinteni.	A parkok komplexitása speciális rendszerszemléletet kíván.
Klimas és Czakon (2022)	Az innovációs ökoszisztémák a sokféleség, a szereplők különbözősége, a multidiszciplinaritás hordozói.	A parkok diverzitása sikeresség és fenntartható fejlődés egyik forrása lehet.
Alam et al. (2022)	Az innovációs ökoszisztémákat egymással kapcsolatban álló cégek alkotják, amelyek egymástól függő hálózatokba tömörülnek.	A parkok a hálózatos együttműködés révén magasabb szintű értékteremtést generálhatnak.

3.1 A tudományos és technológiai parkok, mint komplex rendszerek

A komplexitáselmélet alapjainak bevezetése

A komplexitáselmélet gyökerei a 80-as évekre vezethetők vissza, amikor a technológiai fejlődés és a társadalmi változások egyre összetettebb rendszereket hoztak felszínre a különböző diszciplínák (fizika, műszaki tudományok, pszichológia, menedzsment tudományok) területén. A komplexitáselmélet fogalmának megjelenését az 1987-ben Santa Fé-ben megrendezésre került találkozóhoz szokás kötni, ahol neves közgazdászok és fizikusok célja az volt, hogy létrehozzanak egy kutatóintézetet a komplex rendszerek tanulmányozására. A komplexitáselmélet még napjainkban sem letisztult, ugyanakkor számos tudományos megközelítés és definíció született az elmúlt évtizedekben, amelyek kiváló segítséget adnak a terület megértéséhez. Ahogy [Ziemelis \(2001\)](#) írta, a fogalom fejlődésének egyik fő forrása az az igény, hogy minél kvantitatívabb módon lehessen kezelni a mindennapjainkat meghatározó folyamatokat, még ha ezek a folyamatok rendkívül összetettek és bonyolultak is, valamint kimenetelük nehezen megjósolható. A komplex rendszereket éppen az teszi kifejezetten érdekessé, hogy a részek vizsgálatából nem jósolható meg az egész rendszer viselkedése, mivel

a rendszerszintű tulajdonságok új törvényszerűségeket követnek (Vicsek, 2003). Mason (2007) részletes áttekintést ad a komplex rendszerek előzményeiről és elvi jellemzőiről, Boda (2020) a természet és társadalomtudomány területéről hoz példákat a komplex rendszerekre, a komplexitást egyúttal a jelenségek magyarázó tényezőjének tekintve. Tekintettel arra, hogy a komplex rendszerek általában a káosz és az egyensúly határán működnek, a komplexitáselmélet és a káoszelmélet határos tudományterületek lehetnek. Egyes szerzők (Cilliers, 1999) ugyanakkor elhatárolódnak a káoszelmélet és a komplexitáselmélet összekapcsolásától. Annak ellenére, hogy a komplex rendszerek bizonyos mértékben magukon hordozzák a kiszámíthatatlanság jegyeit, mégsem teljesen kaotikusak. Ennek egyik oka a spontán önszerveződés és az az adaptív képesség, amely végsősoron mégis képes biztosítani a rendszer fenntarthatóságát. Sammut-Bonnici (2015) a komplex rendszereket úgy definiálta, mint olyan rendszerek, amelyek egymással összefüggő diverz elemeket tartalmaznak, ezért egy teljes egészésként rendelkeznek a tapasztalatokra épülő tanulási képességgel, valamint képesek igazodni a változó külső körülményekhez. Az utóbbi évtizedben meglehetősen széles kutatási háttere alakult ki a Komplex Adaptív Rendszerek (CAS – Complex Adaptive Systems) témakörének, amely a komplexitáselmélet alapjain jött létre. Carmichael és Hadžikadić (2019) munkájukban a CAS alapelveit összefoglalva kiemelik a komplex rendszerek azon sajátosságát, hogy ezen rendszereket csak holisztikus formában lehet vizsgálni. Ugyanakkor nézőpontjuk szerint megkülönböztethetünk szervezetlen komplexitást és szervezett komplexitást; előbbire a véletlenszerűség, utóbbira a rendszerbeli visszacsatolások struktúrája jellemző. A komplexitáselmélet tehát nem arra törekszik, hogy megjósolja a jövőt vagy meghatározza a rendszer "ideális" állapotát, inkább a jelen leírásával előtérbe hozza, mi az, ami megváltoztatható a körülményekhez való adaptív alkalmazkodás mellett.

Jucevičius és Grumadaitė (2014) szerint az innovációs ökoszisztéma olyan dinamikus, önszerveződő rendszer, amelyben a szereplők kölcsönhatásai helyi szinten zajlanak, és nem központi irányítottak. Ez a megközelítés eltér a hagyományos, lineáris input-output modellektől, és inkább a rendszer szintjén megjelenő mintázatok és önszerveződő mechanizmusok fontosságát hangsúlyozza.

A jelen kutatás elsősorban a komplex rendszerek oldaláról vizsgálja mind az innovációs ökoszisztémák, mind a tudományos és technológiai parkok témakörét. A fogalmi igazodás érdekében a következőkben röviden összegzem a komplex rendszerekkel kapcsolatos fogalmakat. A komplex és dinamikus rendszerek fejlesztése nem annyira az elemek megfelelő összetételének megtalálásáról szól, sokkal inkább azok kapcsolatainak és kölcsönhatásainak nem lineáris és nem hierarchikus módon történő értelmezéséről. Nem a rendszer és határainak

meghatározásáról van szó, hanem a szereplők önszerveződésének elősegítéséről és a rendszer többszörös kölcsönhatásokra épülő viselkedéséről. A szakirodalmi áttekintés alapján, a 6. táblázatban emelem ki a komplex rendszerek azon definícióit, amelyek relevánsak a tudományos és technológiai parkok tárgyalása kapcsán.

6. táblázat A komplex rendszerek témakörének a jelen kutatáshoz kapcsolódó aspektusai (saját feldolgozás)

Szerzők	Sajátosságok, jellemzők
Vicsek, 2003 Palmborg, 2009	A részek vizsgálatából nem jósolható meg az egész rendszer viselkedése Jellemzők a dinamikus, változó és nem-lineáris kapcsolatok, kiemelve a komplex rendszerek viselkedésének előrejelzési nehézségeit.
Sheman és Shultz, 1998	A komplexitás a világegyetem olyan állapotára utal, amely integrált, de mégis túl gazdag és változatos ahhoz, hogy általunk egyszerű mechanikus vagy lineáris módon meg lehessen érteni. Ilyen módon megérthetjük a világegyetem sok részét, de a nagyobb és bonyolultabb kapcsolódó jelenségeket csak elvek és minták alapján lehet megközelíteni, nem a részekből kiindulva.
Dooley, 1996	Működési rendje nem meghatározott, a rendszer története nem visszafordítható, valamint a rendszer jövője nem előre jelezhető.
Charmichael és Hadzikadic, 2019	A komplex és turbulens környezet vezet el a komplex adaptív rendszerek (CAS) fogalmához.
Cilliers, 1999	A komplex rendszerek általában a káosz és az egyensúly határán vannak.
Dominici és Levanti, 2011	A komplex rendszerek nem vizsgálhatók a klasszikus meghatározott formában, mivel rendszerkapcsolataik nem hierarchikusak
Kelly, 2003	Ha egy ilyen rendszert valamilyen kiindulási állapotban magára hagyjuk, akkor benne spontán szerveződési folyamatok indulnak meg, amelyek eredményeképpen korábban a rendszerben meg nem lévő, és a részeire nem jellemző struktúrák jönnek létre.
Mason, 2007	A komplex rendszerek magukban hordozzák a kiszámíthatatlanság jegyeit, mégsem teljesen kaotikusak. Ennek egyik oka a spontán önszerveződés és az az adaptív képesség, amely végső soron mégis képes biztosítani a rendszer fenntarthatóságát.
Mason, 2007	Az innovációs ökoszisztémák, mint komplex adaptív rendszerek éppen ezért nem magyarázható egyszerű input-output folyamatokkal. A hálózatokban lévő szereplők közötti spontán és dinamikus kölcsönhatás miatt a rendszer nehezen kiszámítható. Az innovációs ökoszisztémák a „káosz határán” egyensúlyoznak, ahol a kreativitás és az innovativitás a legmagasabb szinten van.

Ezen definíciók elemei eltérő mértékben alkalmazhatóak a tudományos és technológiai parkok kutatásai során, függően a parkok sajátosságaitól.

Az innovációs ökoszisztémák komplex rendszer-oldali megközelítése

Számos kutatás tárgyát képezi, hogy az innovációs ökoszisztémákat mennyiben kell a hagyományos innovációs rendszerektől eltérőnek tekinteni. Az innovációs rendszer, mint megközelítés az intézményi közgazdaságtan és az ahhoz kapcsolódó rendszerkutatások (például az üzleti rendszerek, társadalmi termelési rendszerek vagy klaszterek) szemléletére épül. A fogalmat az elmúlt évtizedekben széles körben alkalmazták, gyakran a különböző *nemzeti innovációs rendszerekkel* (Freeman, 1987; Lundvall, 1992) vagy *ágazati innovációs rendszerekkel* (Breschi és Malerba, 1997) azonosítva. Az innovációs ökoszisztéma ezzel szemben a vállalati és egyetemi jellegű innovációs rendszerek természetét vizsgálja, és a komplexitáselmélethez hasonlóan hangsúlyozza, hogy a rendszer sokkal több, mint részeinek összege, ezért a rendszer egészét kell vizsgálni. Az innovációs ökoszisztéma fogalmának egyik korai említése Lucheng és Yafei (2003) cikkéhez köthető, a regionális innovációs technológiai

ökoszisztéma kontextusában. A fogalom intenzívebb használata [Adner \(2006\)](#) nyomán indult el, aki az innovációs ökoszisztémát „együtműködési megállapodásokként” határozza meg, amelyek révén a „vállalkozások egyesíthetik kínálatukat koherens, ügyfélorientált megoldássá”. Mivel az ökoszisztémák dinamikusan fejlődnek a szereplői közötti interakciók, együtműködések révén, ezért nem lehet őket determinisztikus vagy lineáris megközelítésekkel leírni ([Wallner és Menrad, 2011](#)). [Jackson \(2011\)](#) az innovációs ökoszisztémát olyan szereplők vagy entitások közötti „összetett kapcsolatok rendszereként” határozza meg, akik funkcionális célja a technológiai fejlődés és az innováció elősegítése. Valójában az ökoszisztéma evolúciója során meghozott döntések és a hozzájuk kapcsolódó cselekvések alakítják annak jelenlegi és jövőbeni állapotát is, mivel minden döntés inputot nyújt a későbbi döntésekhez ([Valkokari és Valkokari, 2014](#)). [Weber és Hine \(2015\)](#) javaslata szerint ezért ahelyett, hogy az ökoszisztémákra csupán, mint együtműködési platformokra tekintenénk, egy olyan modellt kell feltárni, ahol az ökoszisztémákat egymásra ható szereplők struktúrájaként és kapcsolati rendszerként kezeljük. [Adner \(2017\)](#) napjainkhoz közel álló megközelítése szerint az ökoszisztéma a partnerek multilaterális halmazának a kapcsolati struktúrája. Ezáltal az innovációs ökoszisztéma szereplői egymással interakcióban vannak annak érdekében, hogy egy kiemelt értékajánlatot tudjanak megvalósítani. [Jacobides et al. \(2018\)](#) ehhez hasonlóan, az innovációs ökoszisztémát olyan szereplők összességéként írják le, amelyek különböző szintű többoldalú, nem általános komplementaritásokkal rendelkeznek, és amelyek nem teljesen hierarchikusan ellenőrzöttek.

Sok olyan rendszer létezik, amelynek látszólag minden eleme megfelelő, rendszerszinten mégis elmarad a várt eredmény. Az innovációs ökoszisztéma csak részben függ az alkotóelemek (humán erőforrások, cégek, tőke stb.) jelenlététől, sokkal inkább azok hálózati képességeitől, bizalmi kultúrájától és pragmatikus együtműködésétől, vagyis számos „soft” tényezőtől. A menedzsment tevékenységek szempontjából az ökoszisztéma kiépítése és fejlesztése, valamint az innovációs ökoszisztéma működési menedzselése két nagyon különböző folyamat. [Jucevičius és Grumadaite \(2014\)](#) metaforájával élve, a faültetés és az ökológia megteremtése két különböző feladat, amelyeket nem lehet ugyanazzal a menedzsment modellel sikeresen megvalósítani. Mivel az ökoszisztéma fogalma a biológia tudományterületein alakult ki, az általánosságban az élőlények és a környezetük között létrejött interaktív rendszert, az életterület jelenti ([Krause et al., 2009](#)), amely bizonyos analógiát adhat az innovációs ökoszisztémák elvi megközelítéséhez.

A 2000-es évektől kezdve számos szerző foglalkozott az innovációs ökoszisztémák dilemmáival, amelyek gyakran a komplex rendszerek kérdéskörének egyes elemeit jelentették; a következőkben néhány kapcsolódó közleményt emelek ki ezek közül. Az innovációs ökoszisztémákat a felülről-lefelé és alulról-felfelé irányuló kezdeményezések kombinációja egyaránt jellemezheti (Schaffers et.al, 2012), amelyek elősegítik a hálózatépítést, az új termékek és szolgáltatások fejlesztését. Mint folyamatosan fejlődő, dinamikus rendszer, nagy számosságú és sokféle szereplő közötti lokalizált kölcsönhatások jellemezi: egyetemek, vállalkozások, intézmények, társadalom, egyéb erőforrások (Cilliers, 1998; Johnson, 2009). Fontos sajátosság az is, hogy a szereplők kölcsönhatása az önszerveződés elvén alapul. Az önszerveződés témakörét számos szerző kutatta (például Laihonen, 2006; De Toni et al., 2012; Chiles et al., 2004); ez azt jelenti, hogy a környezetre adott válaszok spontán szervezetközi kölcsönhatásokból alakulnak ki az adott szervezetek üzleti-stratégiai céljai mentén, központi rendszerirányítás nélkül. Az önszerveződés tehát alapjaiban mond ellent a rendszerek fejlesztésére vonatkozó, klasszikus, felülről-lefelé irányuló megközelítésnek. Az innovációs ökoszisztéma, mint rendszer éppen ezért nem magyarázható egyszerű input-output folyamatokkal. A hálózatokban lévő szereplők közötti spontán és dinamikus kölcsönhatások miatt a rendszer nehezen kiszámítható. Mason, 2007 szerint az innovációs ökoszisztémák a "káosz határán" egyensúlyoznak, ahol a kreativitás és az innovativitás egyaránt a legmagasabb szinten van. Az ilyen rendszerekben a nagyobb beavatkozások is kudarcot vallhatnak, míg akár a kisebb intézkedések is óriási kimenetelű pozitív változásokat eredményeznek. A komplex társadalmi és szervezeti rendszerek, mint az innovációs ökoszisztémák, egyik legfontosabb jellemzője a korlátozott előrejelezhetőség. Ezekben a rendszerekben, ahol az előrejelzés és a kontroll nehezen modellezhető az interakciók nagy számossága és bizonytalan kimenete miatt, speciális megközelítésekre van szükség a kockázatok rendszerszintű menedzselése érdekében. Jucevičius és Grumadaite (2014) műve volt az egyik első, amely az innovációs ökoszisztémák kifejezetten komplexitás-oldali megközelítését tárgyalta. Nézőpontjuk szerint az innovációs ökoszisztémákat komplex adaptív rendszernek tekintve, meghatározhatók azok a sajátosságok, amelyek segíthetnek megérteni azok kihívásait. A szerzők a komplex adaptív rendszerek főbb jegyeit a 7. táblázatban felsorolt elemek mentén emelték ki; ezen jellemzők kutatásaim során is mérvadóak lesznek, a későbbi empirikus felmérés fog ezekre építkezni. Ezeket az elemeket kritikával kell kezelni, hiszen a kutatás gyakorlati relevanciájának (például irányítási, menedzsment módszerek) szempontjából szükséges meghatározni a komplexitás jellemzőit.

7. táblázat A komplex adaptív rendszerek főbb jellemzői (saját feldolgozás)

Szerzők	Sajátosságok, jellemzők
Palmberg, 2009; Lichtenstein és Plowman, 2009	Vízióalkotás, értelemalkotás
Cilliers, 1998 Laihonen, 2006	Mintaképzés (a meglévő rendszerminták elemzése, amelyeket a történelem befolyásol és azon szempontok feltárása, amelyek szerepet játszanak egy ökoszisztéma fejlődésében)
Palmberg, 2009 Lehmann, 2011 Palmberg, 2009	Egyszerű szabályok meghatározása Változó vonzerők (értékek, emberek stb.)
Lao, 2008 Laihonen, 2006	Címkezés, azaz emberek, ötletek, folyamatok és egyéb szempontok azonosítása, amelyek értelmet adnak a cselekvéseknek, és irányt mutatnak az aggregációhoz
Cilliers, 1998 Plowman, 2007	Különböző jellemzőkkel bíró változók keresése
Palmberg, 2009	A létfontosságú kapcsolatok és egyéb kapcsolatok összevonása vagy összpontosítása, valamint a nem működő linkek eltávolítása
Palmberg, 2009 Uhl-Bien, 2007	Az egyensúlyhiányos állapot létrehozása és fenntartása
Lichtenstein és Plowman, 2009	Az erőforrások újra kombinálása
Palmberg, 2009	A kísérletezés és a reflexió lehetővé tétele
Lichtenstein és Plowman, 2009 Palmberg, 2009	A visszacsatolás lehetővé tétele és fenntartása

Russell és Smorodinskaya (2018) szintén a rendszer komplexitását elemezték az innovációs ökoszisztémák kapcsán, részben hivatkozva a komplex adaptív rendszer nézőpontjára is. Phillips és Ritala (2019) már kifejezetten a komplex adaptív rendszerek oldaláról vizsgálták az innovációs ökoszisztémákat. Rámutattak, hogy az ökoszisztémák megközelítése speciális nézőpontot igényel a rendszerhatárok, az ökoszisztéma struktúrája és annak működése szempontjából. Ghazinoory et al. (2021) munkájukban az innovációs rendszert már egyértelműen, mint komplex rendszert, a metaforák oldaláról közelítették meg. Összességében elmondható, hogy gyarapodik az innovációs ökoszisztémák komplexitás-oldali megközelítése, de a kutatások konzisztens gyakorlati üzenetei, és koherens következtetési irányok még nem látszanak a kapcsolódó tudományos kutatások területén.

A tudományos és technológiai parkok, mint speciális innovációs ökoszisztémák

A rendszerhatár meghatározása döntő fontosságú az innovációs ökoszisztémák megértése érdekében (Korhonen és Snäkin, 2005, Gulati et al., 2012). A rendszerhatárok többféleképpen határozhatók meg: földrajzi hatókör szerint (helyi, regionális, nemzeti, globális), időbeli lépték szerint (a múlttól a jövőig, statikus kontra dinamikus), permeabilitás alapján (nyitott, zárt), valamint az erőforrás áramlások típusai szerint (tudás, érték, anyag). Egyes szerzők (pl. Valkokari, 2015) az erőforrás áramok oldaláról közelítette meg az ökoszisztémákat, míg mások (pl. Post et al., 2007) rámutattak arra, hogy inkább a hely és az idő a meghatározó azok

megértése kapcsán. A tudományos és technológiai parkokat földrajzi értelemben koncentrált innovációs ökoszisztémáknak tekintjük, ahol a hely(szín) meghatározó faktor.

[Albahari et al. \(2019\)](#) cikkének bevezetőjében megemlíti, hogy a technológiai parkok rendszerszinten is egy sajátos agglomerációs részhalmazt alkotnak, amelyet a gazdaságpolitika indukál ([Huang et al. 2012](#)), és formális szervezetet foglal magában ([Colombo és Delmastro 2002](#)). A cikkben a szerzők egy svédországi régió innovációs rendszerét vizsgálták és a következtetéseket három fő megfontolás mentén tették: agglomerációs hatás, kockázati tőkealapok elérhetősége, egyetemhez való kapcsolódás. Ezen szempontok kimutatnak a parkok földrajzi határain, és térségi hatásukra is utalnak.

A tudományos és technológiai parkok az innovációs ökoszisztémák speciális formájának tekinthetők úgy is, mint az innovációs folyamatokat katalizáló struktúrák. [Díez-Vial és Fernandez-Olmos \(2014\)](#) kutatása a tudományos és technológiai parkok helyszínként betöltött szerepét értékeli a helyi tudásmegosztás előmozdítása és az innováció elősegítése érdekében. Számos egyéb kutatás is említhető, amely a parkokon belüli és kívüli jellemzők összevetésével foglalkozik. [Hamon et al. \(2022\)](#) szisztematikus szakirodalmi áttekintést nyújtanak a tudományos parkokkal kapcsolatos kutatásokról, és rámutatnak, hogy az elmúlt évtizedben a szakirodalom új témák széles körével bővül, beleértve a nyílt innovációt és a fenntarthatóságot is, tükrözve az innováció értelmezésében bekövetkezett szélesebb körű változásokat, aláhúzva a parkok szerepét egy térség fejlesztésében. [Albahari et al. \(2019\)](#) kutatásai azt is mutatták, hogy a technológiailag kevésbé fejlett régiók többet profitálnak a parkból. Ezzel összhangban van [Poonjan et al., 2019](#) írása, amely szerint a parkok elhelyezkedésének adottságai befolyásolják a parkhatást.

Kiemelhető, hogy az innovációs ökoszisztémák és a tudományos és technológiai parkok tématerülete meglehetősen közel áll egymáshoz. Az innovációs ökoszisztémákra vonatkozó következtetések bizonyos korlátokkal, de általában jól értelmezhetők a tudományos és technológiai parkokra is. Emellett, a kifejezetten a parkokra vonatkozó következtetések pedig specifikus ismereteket és üzeneteket fogalmaznak meg a gyakorlati alkalmazás számára.

A tudományos és technológiai parkok komplexitás-oldali megközelítése

A tudományos és technológiai parkok komplexitásoldali megközelítése meglehetősen ritka a szakirodalomban, ennek ellenére kiemelek néhány, a kutatás során fellelt ilyen szemléletű közleményt.

A parkok komplexitására utaló egyes aspektusokat tárgyaló kutatások akadnak, mint például [Nahavndi et al. \(2012\)](#) a parkok értékeléséhez kapcsolódó intelligens rendszer témakörével,

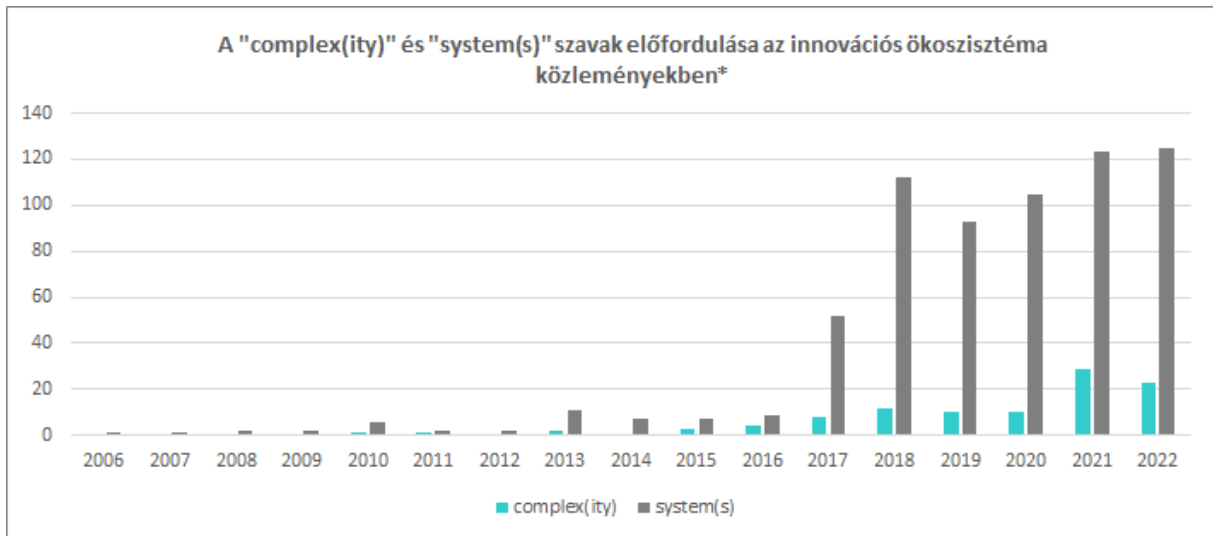
vagy ugyanebben a témakörben fuzzy rendszerek alkalmazásával [Nosratabadi et al. \(2011\)](#). Ide sorolható a parkban folyó kutatás-fejlesztési tevékenységek technológiai komplexitását vizsgáló példa is ([Shahmoradi et al., 2024](#)).

Egy rendszerszintű példaként említhető [Chertow és Ehrenfeld \(2012\)](#) írása, valamint [Romero és Ruiz \(2013\)](#) cikke, amely [Haskins \(2006\)](#) nyomán határozott meg az ipari területek menedzselésére komplexitás-nézőpontú jellemzőket: „open system”, „nonlinear relationships”, „emergence”, „adaptability”, „self-organization”, „uncertainty”. [Yan et al. \(2020\)](#) rendszerszemléletű elemzésében rámutatott a parkok specifikus sajátosságaira.

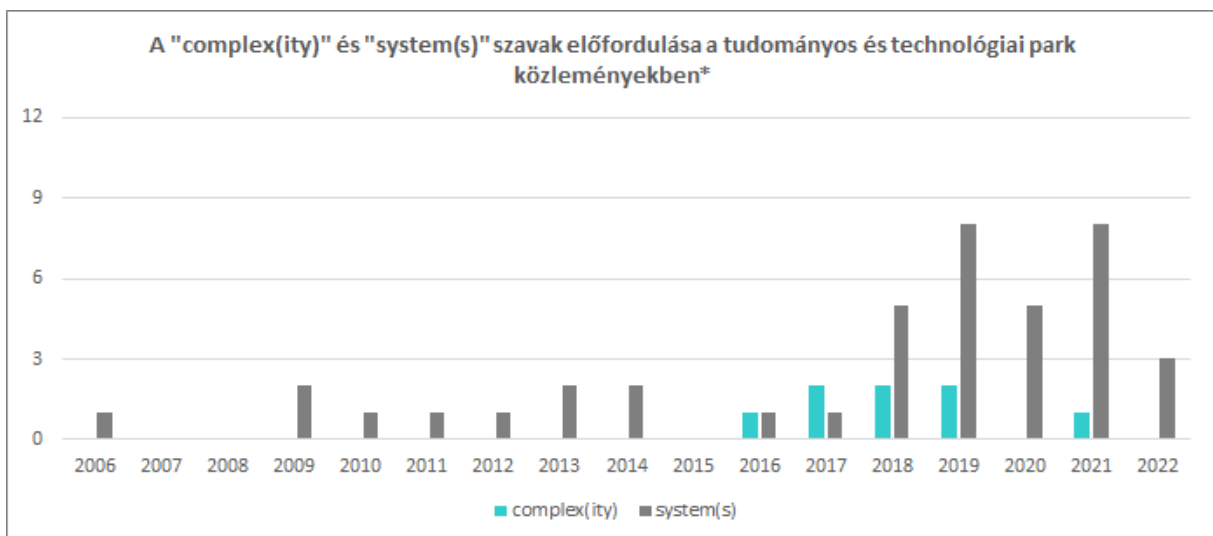
A kapcsolódó szakirodalmi források korlátosságával összhangban a két témakör, a tudományos és technológiai parkok és a komplex rendszerek közös metszete tematikus szempontból is kevésbé kutatott. Ez rámutat arra a kutatási résre, amelyet kutatásaim során megcéloztam, nevezetesen a tudományos és technológiai parkok komplexitás-oldali vizsgálatának kérdései.

A témában megjelent közlemények tendenciái

A 8. és 9. ábrák – WoS adatbázisban történt keresés eredményei alapján – azt mutatják, hogy a komplex rendszerek terminológiájának fő elemei (a „komplex” és a „rendszer” kifejezések) mennyire vannak jelen az innovációs ökoszisztémák, illetve a tudományos és technológiai parkok témájú közlemények címében, kulcsszávaiban, absztraktjaiban. Amint az látható, a rendszer szó nagyobb mértékben, a komplexitás kevésbé található meg. Az innovációs ökoszisztémák esetén a rendszer szó magasabb jelenléte adódhat az „innovation ecosystem” kifejezés természetes gyakoriságából, ugyanakkor a komplexitás-oldali nézőpont alacsonyabb mértéke már nem magától értetődő. A tudományos és technológiai parkok esetén pedig a komplex jelző megjelenése kifejezetten ritka. Ez összhangban van az előzőekben is említett felvetéssel, miszerint a tudományos és technológiai parkok komplexitás-oldali vizsgálata meglehetősen ritka, ezért ez egy kifejezetten releváns kutatási terület.



8. ábra A "komplex" vagy "rendszer" szó megjelenése az innovációs ökoszisztéma közleményekben



9. ábra A "komplex" vagy "rendszer" szó megjelenése a tudományos és technológiai parki közleményekben

A komplexitáselméleti szakirodalom feldolgozása alapján, a mérvadó források részletes áttanulmányozásával, egyúttal a jelen fejezetben taglalt kifejtés összegzéseként, kiemeltem azokat a fő kulcsszavakat a [2. Függelékben](#), amelyekre építve a komplexitáselméleti kutatási terület kutatásait építem majd.

3.2 Az innovációs ökoszisztémák strukturális sajátosságai

Tipológiai kutatások

Több kutatás rámutatott, hogy az innovációs ökoszisztémáknak számos formája létezik, ezek bizonyos alapot szolgáltathatnak a tudományos és technológiai parkok vonatkozásában is. E

tekintetben említhető [Oh et al. \(2016\)](#) elemzése, amely hétféle ökoszisztéma típust említ (vállalati, regionális, digitális, városi alapú innovációs kerületek, KKV központú rendszerek, inkubátorok és akcelerátorok, egyetem központú ökoszisztémák), vagy például [Katri \(2015\)](#) munkája, amely az ökoszisztémákat háromféle csoportba sorolja, úgymint üzleti, innovációs és tudás-ökoszisztéma. [Cobben et al. \(2021\)](#) munkájukban négyféle ökoszisztéma típust vizsgáltak részletesen: üzleti, innovációs, vállalkozói, tudás ökoszisztéma. Ehhez hasonló [Hakala et al. \(2019\)](#) felosztása is. [Jacobides et al. \(2018\)](#) részletesen foglalkozik az üzleti, az innovációs és a platform ökoszisztémák jellegzetességeivel. [Suominen et al. \(2018\)](#) négyféle ökoszisztéma vizsgálatát javasolják: innovációs, tudás, üzleti és platform ökoszisztémák; ehhez közel áll [Tsujimoto et al. \(2018\)](#) megközelítése is. [Klimas és Czakon \(2021\)](#) az innovációs ökoszisztémák 50 típusára adtak egy széles körű irodalmi áttekintést.

Bár a különböző tipizálási kísérletek mind más és más kontextusban vizsgálják az innovációs ökoszisztémákat, ám mivel a tudományos és technológiai parkok földrajzilag koncentrált ökoszisztémák, ezért eltérő tipizálási megközelítést igényelnek. A kifejezetten a tudományos és technológiai parkok strukturális megközelítésével, tipológiájával kapcsolatos kutatások azonban még inkább korlátozottak. A kevés példa között említhető [Bigliardi et al. \(2016\)](#) munkája, amely a parkok struktúrájának, küldetésének és fő szereplőinek evolúciós fejlődését mutatta be. A szerzők kiemelik, hogy a struktúra és az elhelyezkedés kapcsán már nemcsak az egyetemi kampuszokon létrejövő, klasszikus tudományos parkokról beszélhetünk, hanem tendencia az egyéb módon (például meghatározó cégek környezetében vagy speciális lokációkban) létrejövő parki struktúrák megjelenése is. A szerzők rámutatnak, hogy ezzel együtt diverzifikálódik a parkok tevékenységi köre és a szereplők milyensége is, ugyanakkor nem térnek ki a diverzifikáció minden területére. [Albahari et al. \(2016\)](#) a tudományos parkok és a technológiai parkok kettős nézőpontjából adott egyfajta csoportosítást, viszont ez is csak a tudományos és az ipari nézőpont kettősségére korlátozódik. [Pereira et al. \(2019\)](#) technológiai oldalról említi háromféle parkot (technológiai innovációs központ, technológiai inkubátor, technológiai park), ám ezek sajátosságainak elemzése szintén nem teljeskörű. Mások inkább a park orientációja oldaláról osztályozták és vizsgálták a parkokat (például [Diez-Vial et al. \(2015\)](#), [Berbegal-Mirabent et al. \(2019\)](#), [Ng et al. \(2018\)](#) munkái), ugyanakkor ezek a tipizálási módszerek nem túlságosan részletesek. Több példát találhatunk a parkok szereplőivel kapcsolatos elemzésekre is, viszont itt végképp nem látni egységes álláspontot. Bár az ágazati sajátosságok szerepét általában elismerik, azonban nagyon kevés példa van ilyen szempontból történő értékelésre. [Liberati et al. \(2015\)](#) műve ilyen, viszont eredményeinek további vizsgálata nem igazán ismert.

Mindezek alapján tehát megállapítható, hogy a tudományos és technológiai parkok tipológiai felosztására nemcsak, hogy egységes álláspont, de teljeskörű, több szempontot együttesen figyelembe vevő módszertan sincs. Éppen ezért a kutatásom egyik célja, hogy egyszerre többféle, a tudományos és technológiai parkok fejlődése szempontjából releváns területek mentén kidolgozott módszertant kínáljon. Figyelembe véve a fent meghatározott irodalmi kutatások nézőpontjait, négy aspektust céloztam meg a kidolgozandó módszertannal:

- a létrehozók, tulajdonosok köre,
- a park céljaihoz illeszkedően a park orientációja,
- a betelepült szereplők csoportjai,
- a park tevékenységi fókusza.

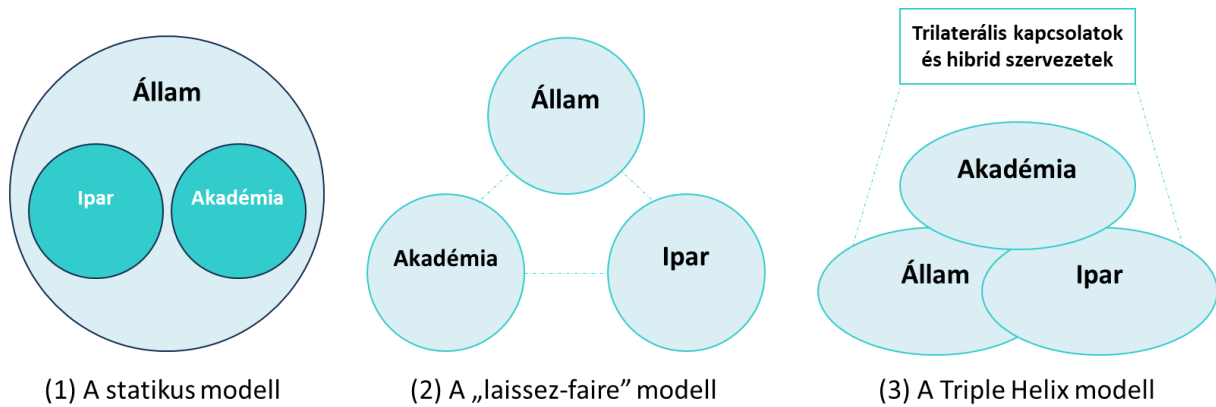
A park tulajdonosi köre

[Albahari et al. \(2016\)](#) szerint négyféle tudományos és technológiai park típust különböztethetünk meg. A teljesen vagy részben az egyetem tulajdonában és kezelésében lévő parkoktól kezdve (tisztán tudományos parkok - pure science parks), azon parkokig, amelyek nem kapcsolódnak formálisan az egyetemhez (tisztán technológiai parkok - technology parks). E szélső pontok között vannak az olyan tudományos és technológiai parkok, amelyekben az egyetem csupán kisebbségi tulajdonos (vegyes parkok - mixed parks), és olyan parkok, ahol az egyetem (bár nem tulajdonos) a parkban található néhány kutatási létesítmény birtokosa (betelepült egyetemmel rendelkező technológiai parkok - technology parks with university). Albahari megközelítése az egyetem tulajdonosi funkciója köré építkezik, és nem érinti az egyéb típusú tulajdonosokat. Ellenben [Almeida et al. \(2020\)](#) műve, amely hatféle tudományos és technológiai park típust különböztet meg elsősorban a regionális innovációs stratégiák nézőpontjából, a meghatározó befolyásoló szereplők mentén tipizál: kicsi, városi, egyetem-orientált park; közepes, vállalati- és egyetem-orientált park; high-tech jellegű, elsősorban közepes high-tech vállalkozásokra orientálódó; egyetemektől és városi környezettől távoli, klasszikus parki környezetben működő park; nagyobb, perifériákon működő, egyetem által támogatott park; nagyobb, perifériákon működő, egyetem és város által támogatott park.

Ez a felosztás már figyelembe veszi a Triple Helix szerinti tulajdonosi csoportokat, viszont nem tér ki ezek összes kombinációjára. [Dabrowska és De Faria \(2020\)](#) műve azonban éppen erre ad egy jó példát. A szerzők kapcsolódó felmérésükben 60 parkot vizsgálva, hétféle tulajdonosi struktúrát azonosítottak: közösségi tudományos parkok, egyetemi tudományos parkok, magán tudományos parkok, egyetemi-közösségi parkok, közösségi-magán parkok, egyetemi-magán

parkok és a Triple Helix alapján létrehozott parkok. Vizsgálatuk megalapozása során eljutottak oda, hogy a tudományos és technológiai parkok tulajdonosainak csoportjai levezethetők a Triple Helix egyes dimenzióiból, illetve azok kombinációiból. Ez a fajta megközelítés áll legközelebb kutatásom megközelítéséhez a parkok tulajdonosainak tipizálása kapcsán, erre fogok a későbbiekben építkezni.

A Triple Helix szakirodalma a tudományos és technológiai parkok fontos szemléleti alapja, egyúttal jó keretet ad az eltérő tulajdonosi nézőpontok rendezéséhez. [Etzkowitz és Leydesdorff \(2000\)](#) tudásmodellje (10. ábra) a tudományos élet, az állam és az ipar közötti kölcsönhatást hangsúlyozza, következőképpen az "egyetem-ipar-kormányzat kapcsolatokra" és a háromoldalú hálózatokra, mint hibrid struktúrákra összpontosít. A helix különböző stakeholdereinek eltérő nézőpontjáról és azok viszonyrendszeréről ad részletes képet [Etzkowitz \(2008\)](#) könyve. Ezt [Galvao et al. \(2019\)](#) tanulmánya kiegészítette egy nagyon részletes áttekintéssel a Triple Helix témaköréhez kapcsolódó cikkek és kutatások feldolgozásával. A kutatás rámutatott, hogy az ilyen rendszerek egyik fő előnye éppen az egyes stakeholderek eltérő szemszögéből eredő előnyök kiaknázása. Mivel egy tudományos és technológiai parkban is sokféle szereplő koncentrálódik, a hélixelek logikája jó alapot nyújt az együttműködési rendszerek értelmezéséhez. [Deák \(2021\)](#) könyvében hangsúlyozza, hogy az innováció előmozdítása érdekében szükség van a három szféra közötti szoros együttműködésre és kölcsönös támogatásra. A tudásalapú társadalomban az egyetemek szerepe nem csupán az oktatásban és kutatásban, hanem az innovációs folyamatokban is meghatározó. A Triple Helix kapcsán megemlíthető, hogy egyik gyakorlati alkalmazásaként már [Etzkowitz és Klofsten \(2005\)](#) írása is regionális tudásalapú fejlesztési modellt javasolta, amelynek egyik eszköze a tudományos és technológiai parkok rendszere. Ehhez kapcsolódik a Triple Helix kiegészítése is a negyedik, ötödik elemmel, amelyek éppen a helyi társadalmat, környezetet emelik be a modellbe ([Carayannis és Campbell \(2009\)](#), [Carayannis et al. \(2012\)](#)). Ezt azért tartom fontosnak kiemelni, mert az összetett tulajdonosi struktúrák komplex rendszer megközelítést igényelnek és a parkok tipizálásakor ezt is figyelembe kell venni.



10. ábra A Triple Helix kialakulása

Összegezve, e tekintetben tehát a Triple Helix, mint keretmodell jó alapot szolgáltat a tudományos és technológiai parkok tulajdonosi körének kategorizálásához, illetve a különböző kombinációk előállításához, ugyanakkor szükséges a különböző tulajdonosi hátterek módszeres számbavétele:

- privát tulajdonosi háttérrel rendelkező park,
- egyetemi háttérű park,
- kormányzati háttérű park,
- ezek különböző kombinációi.

A park orientációja

Shi (1992) mosolygörbájének alapvető elemei az innovációs lánc két végpontja: a kutatás-fejlesztés és a piaci hasznosítás. Számos más fejlesztési koncepció is megtalálható a szakirodalomban, melyek ugyanerre a kettősségre építkeznek, mint például a „technology readiness levels” (TRL), Roger innovációs görbéje stb. Ezért alapvető kérdés a tudományos és technológiai parkok, mint működési környezetet kínáló struktúrák kapcsán a betelepült szereplők tevékenységi orientációja, azaz, hogy inkább tudományos kutatás-fejlesztési vagy inkább tisztán üzleti aktivitás, vagy ezek valamilyen szintű kombinációja van jelen. Nem találni kifejezetten olyan átfogó és módszeres tanulmányt, amely a teljes innovációs spektrum tekintetében, rendszerszinten vizsgálta volna a tudományos és technológiai parkok orientációját. Ezért a következőkben olyan forrásokat hivatkozok, amelyek e témához kapcsolódó egyes releváns aspektusokat vizsgálták.

Leydesdorff et al. (2006) szerint a gazdasági növekedés nem csak az innovációs újdonságoktól függ, hanem az innováció struktúrájától is, amelyben egyre inkább összekapcsolódik alap- és alkalmazott kutatás. Míg az egyetemek a szellemi tőkét képviselik és feladatuk a tudományos

ismeretek létrehozása, az iparágak a gazdasági jólét megteremtését szolgálják, és tükrözik a vállalati stratégiákat. [Oh et.al. \(2016\)](#) szerint egy innovációs ökoszisztéma két különálló, de nagyrészt elkülönült gazdasághoz köthető, az egyik a kutatógazdaság, amelynek hajtóereje az alap kutatás, a másik a kereskedelmi gazdaság, amelynek mozgatója a piac. A szerzők szerint a két gazdaság közötti termékeny feszültség határozza meg az innovációs ökoszisztémák modern terminológiáját. A kutató gazdaság és a kereskedelmi gazdaság ezen kettős nézőpontja összhangban van [Westhead és Batstone \(1998\)](#) korábbi írásával, miszerint az innovációs ökoszisztémák fontos jellemzője, hogy a kutatógazdaság rendelkezésére álló erőforrások a kereskedelmi gazdaság által termelt erőforrásokhoz kapcsolódnak. [Tsfaye \(1993\)](#) számos olyan változót azonosított, amelyek megkülönböztetik azon high-tech vállalkozásokat, amelyek eredete akadémiai környezetből származik (University Start-Ups - USO), és azon vállalkozásokat, amelyek létrehozása a magánszektorból történik (Commercial Start-Ups - CSO). A kutatás kimutatta, hogy az USO-k nagyobb valószínűséggel alapozzák működésüket a high-tech háttérre, és kevésbé az üzleti tapasztalatokra. Egy korábbi közleményben, [Cooper \(1984\)](#) és [Smilor et al. \(1990\)](#) azt állítják, hogy a CSO-k általában magasabb növekedési rátával rendelkeznek, mint az USO-k. Egy tudományos és technológiai parkban mind a K+F, mind az üzleti jellegű megközelítés jelen van, ugyanakkor a kettő kombinációjának parkszintű elemzése nem gyakori a szakirodalomban.

Ahogy [Diez-Vial et al. \(2015\)](#) közleménye kiemeli, a tudományos parkok különböző aktorai közül az egyetemek és más felsőoktatási intézmények, illetve a mellettük működő intézmények, kutatóintézetek azok, amelyek leginkább elősegítik a betelepült vállalatok körében az innovációt. A tudományos és technológiai parkok irodalma a régmúlttól a mai napig egységes abban a tekintetben, hogy az egyetemek és más tudásbázisok, tudásközpontok szerepe meghatározó a parkok fejlődésében, az innovációs környezet erősítésében. Mivel valamilyen szintű kutatás-fejlesztés minden tudományos és technológiai parkban jelen van, ezt ezért önmagában ezt nem tekinthetjük differenciáló faktornak.

[Ratinho et al. \(2010\)](#) az üzleti inkubátorok és az egyetemek viszonylatát elemezte a tudományos parkok körében. Mind a tudományos parkok, mind az üzleti inkubátorok releváns definíciói kiemelten említik a tudás továbbadását, a tudástranszfer folyamatok szerepét. Szintén központi eleme a kapcsolódó álláspontoknak az egyetemekre és a K+F intézményekre építve, az új technológiákat kereskedelmi forgalomba hozó cégek létrehozása. Vagyis, az inkubációs tevékenység, mint a tudományos oldal és az üzleti oldal között álló, összekapcsoló tevékenység kulcselem a tudományos és technológiai parkok orientációja tekintetében. Tehát elvben az inkubáló tevékenység is lehetne egy differenciáló faktor a parkok közötti orientációt tekintve.

[Berbegal-Mirabent et al. \(2019\)](#) tanulmányukban háromféle tudományos és technológiai park típust írtak le, a megvizsgált parkok küldetésnyilatkozatainak elemzése alapján. Az első típust (itt holisztikusnak nevezzük) a nagyon átfogó küldetéssel rendelkező parkok jellemzik. A második csoportba (optimális) azok a kiegyensúlyozott megközelítésű parkok tartoznak, amelyek egyformán hangsúlyozzák a terméket/szolgáltatást, a megcélzott ügyfeleket. A parkok ebben a csoportban egyértelműen a regionális igényeket célozzák meg. Végül a harmadik kategóriába (niche) tartozó parkokat egy szűken fókuszált küldetésnyilatkozat jellemzi, amely kifejezetten figyel a termékre/szolgáltatásra, de nagyrészt figyelmen kívül hagyja a szélesebb célközönséget, ezáltal ezek a parkok inkább üzleti orientációjúak. A termék-előállítás mint tevékenység tehát szintén egy lényeges megkülönböztető faktor lehet a parkok orientációját tekintve.

[Ng et al. \(2018\)](#) széleskörű tipológiai áttekintést adtak 82 európai park körében végzett vizsgálat alapján. A parkokat „research”, „co-operative” és „incubator” kategóriákba sorolták, majd a hasonlóságukat elemezték. A szerzők részéről azonban nyitott maradt az a kérdés, hogyan viszonyulnak ezek a típusok a kutatás-fejlesztés és a piaci értékesítés közötti innovációs folyamat egyes elemeihez.

Összegezve, e tekintetben tehát célszerű megkülönböztetni a park orientációját (mint két végpont) az egyetemekhez közelebb álló, klasszikus tudományos park vs. a tiszta piaci struktúrákhoz közelebb álló üzleti jellegű parkok viszonylatában, ugyanakkor ki kell dolgozni ezek közötti átmeneti állapotok értékelését:

- inkább K+F jellegű park,
- tudományos és technológiai park erősebb piaci orientációval.

Az inkubációs tevékenység, egyfajta kapocsként, mindkét orientáció részeként megjelenhet.

A park aktorai

[Hansson et al. \(2005\)](#) kutatásának középpontjában az állt, hogy a tudományos és technológiai parkok sok különböző érdekeltségű, eltérő elvárásokkal rendelkező szereplőt szolgálnak ki. Az egyetemek azt várják a tudományos parkoktól, hogy elősegítsék kutatási ötleteik piacosítását, biztosítva a további kutatások finanszírozását. A vállalkozók és a kisebb csúcstechnológiai cégek rendszerint magas színvonalú és presztízsértékű működési környezetet szeretnének, szoros kapcsolatot az egyetemmel, más hasonló vállalkozásokkal a helyszínen. A nagy multinacionális vállalatoknak megint más érdeke fűződik a tudományos parkokhoz; ők gyakran úgy látják, hogy a parkok rugalmasságot kínálnak a rövid távú projektekhez és a már meglévő együttműködési partnerek, egyetemek elérhetőségét. Ez a hármas megközelítés (egyetem-

KKV-nagyvállalat) egy jó kiindulási pontot adott a téma tárgyalása tekintetében kutatásaim során. [Löfsten és Lindelöf \(2005\)](#) szerint azáltal, hogy egy tudományos és technológiai park olyan helyszínt biztosít, ahol közel vannak egymáshoz fontos ügyfelek, beszállítók és kutatók, feltételezhető, hogy az új technológián alapuló vállalkozások (New Technology-Based Firms - NTBF) képesek lesznek ezen parkokban a fejlődésüket támogató hálózatokat kiépíteni. A szerzők rámutatnak arra, miért is lényeges a start-up és spin-off szereplőkkel kiemelten foglalkozni a tudományos és technológiai parkok körében. [Oh et al. \(2016\)](#) az innovációs ökoszisztéma típusokon belül a következőket említi: high-tech KKV-központú ökoszisztémák, inkubátorok és akceleratorok, egyetem-központú ökoszisztémák. Ebben az esetben is az egyetemek, KKV-k és inkubátorok jelennek meg, mint szereplő típusok, viszont a szerzők itt sem adnak átfogó, park-szintű tipizálást.

Összegezve, e tekintetben tehát célszerű megkülönböztetni a következő fő szereplői csoportokat, mivel az egyes csoportoknak eltérő elvárásaik vannak, élesen megkülönböztetve az egyetemi és a vállalkozói szereplőket:

- egyetemek köre,
- kis- és közepes vállalkozások (speciális formájuk: inkubátorok, start-up vállalkozások),
- nagyvállalatok (speciális formájuk: multinacionális vállalkozások).

A park tevékenységi jellege

Mivel a tudományos és technológiai parkok egyik létjogosultságát azok fizikai mivolta és az ott elérhető szolgáltatási, értékteremtési, együttműködési potenciál adja, magától értetődik, hogy ha teljesen egyforma tevékenységi fókusszal rendelkező szereplők vannak jelen, akkor ez a hatás korlátozott, hiszen ők versenytársként tekinthetnek egymásra. Ennek ellenpárja, amikor teljesen különböző szereplők jelennek meg, ez esetben pedig nehéz kapcsolódási pontot találni közöttük. Ezért releváns kérdés, hogy mi a park tevékenységi fókusza és ennek alapján milyen park típusokat különböztethetünk meg. Úgy is fogalmazhatunk, mikor jön létre olyan tevékenységi portfólió a parkban, ahol a szereplők már nem versenytársként tekintenek egymásra, hanem együttműködő partnerként.

[Liberati et al. \(2015\)](#) egy átfogó elemzésben 25 olaszországi tudományos park jellemzőit vizsgálták kutatásuk során. Az ágazati koncentráció szempontjából négy különböző park típust határoztak meg:

- általános jellegű park, ahol a betelepült cégek számos szektorban szóródnak,
- kevert jellegű, ahol a szektorok és a cégek koncentrációja sem nem túl nagy, sem nem túl kicsi,
- specializált, amelyet néhány szektorban koncentrálódó cégek jellemeznek,
- egyes parkokban nem jellemző ipari vagy szolgáltató cégek megjelenése, ezek a klasszikus tudományos parki jelleget mutatják.

Ez a munka erősen kapcsolódik a kutatásom tárgyához, viszont a szerzők által használt összetett statisztikai módszer helyett egy továbbfejlesztett módszertan adja az ágazati fókuszáltság szerinti értékelésem alapját a későbbiekben.

[Wareham et al. \(2014\)](#) ún. „szponzor” cégeket említ, amelyek meghatározóak egy-egy ökoszisztéma kapcsán, utalva ezzel a koncentráció kérdéskörére. Fontos vizsgálati szempont, hogy egy-egy parkban jelen van-e egy meghatározó szereplő, amely meghatározza a tevékenységi fókuszot. Mivel a tudományos és technológiai parkok nem hierarchikusan szerveződnek, hanem önszerveződés figyelhető meg, ezért meghatározóak az együttműködési kapcsolatok és ezekhez kapcsolódó szerepek. [Van Winden és Carvalho \(2015\)](#) elemzése rámutat, hogy az iparágak keverékét alkotó cégek közelsége szinergiát és innovációt biztosíthat a korábban nem kapcsolódó tudományágakból. Ennek jelentősége a földrajzi szempontból koncentrált ökoszisztémáknál különösen jelentős, a szinergikus hatás miatt. A technológiai határterületek szerepe szintén meghatározó, hiszen ez már az összekapcsolt értékteremtés fontos feltételét jelentheti; lásd [Ceccagnoli et al. \(2012\)](#), [Cennamo \(2013\)](#), [Gawer \(2014\)](#) munkáit. Ez abból a szempontból lényeges, hogy az ágazati fókusz minden bizonnyal szoros összefüggésben van az értékteremtési környezettel. Itt is elmondható, hogy ennek a kérdéskörnek egyes részterületeit az előzőekben hivatkozott cikkek vizsgálták, viszont park szinten értelmezett egészében kevés példát találni a szakirodalomban, egy kivétellel, lásd a hivatkozott [Liberati et al. \(2015\)](#) művét.

Összegezve, e tekintetben tehát célszerű vizsgálni az ágazati sajátosságokat, specializációt, amely minden bizonnyal összefüggésben van a parkon belüli együttműködési lehetőségekkel, amely két szempont mentén is vizsgálható: ágazatok sokfélesége, egy-egy ágazat körül megjelenő koncentráció.

A parkok tipizálásához kapcsolódó szakirodalmi összefoglalást lásd a 8. táblázatban.

8. táblázat A tudományos és technológiai parkok különböző típusaihoz kapcsolódó kutatások (saját feldolgozás)

Aspektus	Park típusok, osztályozás	Szerzők
Osztályozás a park tulajdonosai alapján	<ul style="list-style-type: none"> Egyetem/akadémia Ipari/magán Kormányzat (helyi, regionális, állami) Társadalom Környezet 	Etzkowitz és Leydesdorff (2000) Etzkowitz (2008) Galvao et al. (2019) Carayannis és Campbell, (2009) Carayannis et al. (2012)
	<ul style="list-style-type: none"> Városi innovációs ökoszisztémák Egyetemi ökoszisztémák 	Oh et al. (2016)
	<ul style="list-style-type: none"> Privát tudományos parkok Nyilvános tudományos parkok Egyetemi tudományos parkok Nyilvános-magán tudományos parkok Egyetemi-magán tudományos parkok Egyetemi-nyilvános tudományos parkok Triple helix alapú tudományos parkok 	Dabrowska és De Faria (2020)
	<ul style="list-style-type: none"> Innovációs park Technológiai Park Tudományos Park Általános Tudományos Park (Triple helix) 	Fehervolgyi et al. (2022)
Osztályozás a park orientációja alapján	<ul style="list-style-type: none"> Tudás ökoszisztéma Innovációs ökoszisztéma Üzleti ökoszisztéma Platform ökoszisztéma 	Katri (2015) Jacobides et al. (2018) Suominen et al. (2018) Tsujiimoto et al. (2018)
	<ul style="list-style-type: none"> Innovációs ökoszisztéma Vállalkozói ökoszisztéma Üzleti ökoszisztéma Tudásökoszisztéma 	Hakala et al. (2019) Cobben et al. (2021)
	<ul style="list-style-type: none"> Kutatásgazdaság Kereskedelmi gazdaság 	Oh et al. (2016) Westhead és Batstone (1998)
	<ul style="list-style-type: none"> Tiszta tudás parkok Technológiai parkok Vegyes parkok Technológiai parkok egyetemmel 	Albahari et al. (2016a)
	<ul style="list-style-type: none"> Kutatópark Kooperatív park Inkubátor 	Ng et al. (2018) Ng et al. (2020)
	<ul style="list-style-type: none"> Egyetemek Cégek/szervezetek Inkubátor, mint összekötő elem 	Diez-Vial et al. (2015) Ratinho et al. (2010) Hamón et al. (2022)
	Osztályozás a parkba betelepült szereplők alapján	<ul style="list-style-type: none"> Kicsi, városi és egyetemi jellegű Közepes, vállalat- és egyetemorientált High-tech vállalatorientált Távol az egyetemektől és a városoktól Nagy, orientált, egyetem által támogatott Nagy, állam/egyetem által támogatott
<ul style="list-style-type: none"> KKV-központú ökoszisztémák Inkubátorok és akceleratorok Vállalati innovációs ökoszisztémák 		Oh et al. (2016)
<ul style="list-style-type: none"> Szimmetrikus Aszimmetrikus Központosított Decentralizált 		Klimas és Czakon (2021)
<ul style="list-style-type: none"> Új technológián alapuló cégek Nagy szervezetek 		Löfsten és Lindelöf (2005) Hansson et al. (2005)

	<ul style="list-style-type: none"> • KKV-k • Egyetemek 	Ng et al. (2019)
Osztyalyozas a park agazati fokusza alapjan	<ul style="list-style-type: none"> • Altalános cégek • Vegyes ágazatok és koncentráció • Speciális parkok • Nem befogadó 	Liberati et al. (2015)
	<ul style="list-style-type: none"> • Holisztikus • Optimális • Niche 	Berbegal-Mirabent et al. (2019)
	<ul style="list-style-type: none"> • High-tech • Közepes technológiai szintű • Alacsony technológiai szintű • Mono-platform • Multi-platform 	Klimas és Czakon (2021)
	<ul style="list-style-type: none"> • Szponzor cégek • Technológiai interfészek 	Wareham et al. (2014) Cennamo (2013), Gawer (2014)

3.3 A tudományos és technológiai parkok sikertényezői és működési sajátosságai

A tudományos és technológiai parkok ismérvei

A parkok fő feladatai közül a gazdasági, innovatív és hálózatos területeket emeli ki számos szerző, az egyik jelentősen hivatkozott mű Ng et al. (2021). Ezzel részben egybeesik Albahari et al. (2022) munkája, amely gazdasági, innovációs és kooperációs területeket emelték ki. Berbegal-Mirabent et al. (2019) 20 park küldetéseinek vizsgálata alapján az innovációs szerepkör mellett a regionális és spillover hatást emelte ki. Khayatian (2021) a tudományos parkok küldetése, funkciói és a szerepek közötti összefüggéseket elemezve jutott arra, hogy a parkok kutatásfejlesztési kultúra megalapozásában és az inkubációban betöltött szerepe kiemelkedő.

Elsőként vizsgálható a parkok általános sikerességének kérdésköre, amely témakört számos szerző feldolgozta.

A tudományos és technológiai parkok makrokörnyezeti (spillover) hatása A vizsgált tudományos és technológiai parkok mindig valamilyen nagyobb ökoszisztémában, makrogazdasági környezetben működnek. A parkok ezen aspektusát a szakirodalmi kutatás során vizsgáltam (Diez-Vial et al. (2014); Montoro-Sánchez et al. (2011); Wicaksono et al. (2011), de említhetők Albahari művei is. Prof. Dr. Alberto Albahari, a tudományos és technológiai parkok témájának az elmúlt időszakban az egyik leghivatkozottabb kutatója szerzőtársaival együtt felhívja a figyelmet a parkok ezen hatásának növekvő szerepére (Klofsten et al. (2025), Anton-Tejon et al. (2024).

Ilyen értelemben a tudományos és technológiai parkoknak az adott park földrajzi határain belüli és azon kívüli teljesítménye és hatásai egyaránt fontos szempontok. Ugyanakkor kutatásaim

lehatárolása során tudatosan fókuszáltam a park földrajzi keretein belüli sajátosságok vizsgálatára. Ezért például a vizsgált sikertényezők kifejezetten parkon belül értelmezett mérőszámokra épülnek, további kutatások során lehetséges kijelölni a parkon kívüli hatások vizsgálatára vonatkozó sikerkritériumokat is. Ezért a kutatási eredményeim elsődleges hasznosítási célja a parkok belső menedzselésének támogatása. A makro-környezetre gyakorolt hatás vizsgálata lehet egy jövőbeni kutatási terület.

A tudományos és technológiai parkok teljesítményének mérése

A parkok teljesítményének mérésével foglalkozó szakirodalom sokszínű és változatos. A továbbiakban a jelentősebb, empirikus alapú elemzéseket emelek ki.

[Bigliardi et al. \(2006\)](#) négy olasz park vizsgálata kapcsán határoztak meg lehetséges mutatószámokat, amelyek egy park teljesítményét mérik (gazdasági, humán, nemzetközi, térségi hatás, beruházások, belső fejlődés témakörei mentén).

[Ratinho és Henriques \(2010\)](#) azt vizsgálták 8 portugál park és 7 üzleti inkubátor alapján, hogy melyek egy tudományos park sikerességének meghatározó tényezői, kiemelték az egyetemi kapcsolatokat és a park menedzsment szerepét.

[Albahari et al. \(2013\)](#) 28 olasz és 25 spanyol tudományos parkok rendszerét vizsgálták, a tanulmány az egyik legkomplexebb áttekintést adja a lehetséges parki teljesítménymutatók tekintetében, rengeteg, több, mint 50 kapcsolódó tanulmányt megvizsgálva.

[Guadix et al. \(2016\)](#) 6 tudományos és technológiai park sikertényezőit vizsgálták elemzésükben, 18 tényező mentén, az andalúziai parkok körében.

[Berbegal-Mirabent \(2019\)](#) a következő tényezőket emelték ki 20 tudományos és technológiai park vizsgálata alapján: parki költségvetés, cégek száma, árbevétel, foglalkoztatás, szabadalmak, spin-off-cégek száma.

[Dabrowska–Faria \(2020\)](#) a tudományos parkok teljesítmény méréséhez kapcsolódóan kínál egy lehetséges módszertant, építve 60 park körében végzett felmérésre. A szerzők a Balanced Scorecard (BSC) módszertanát javasolták a parkok mérési módszerének.

[Entringer és da Silva \(2020\)](#) a tudományos és technológiai parkok sikertényezőit vizsgálták 13, a témához szorosan kapcsolódó szakirodalmi forrás részletes elemzésével. Kiemelték, hogy az ilyen típusú struktúrák fő célja nem pusztán gazdasági, hanem szociokulturális haszon is lehet, amely megfelelő befektetéssé teszi őket.

[Ribeiro et al. \(2021\)](#) 15 park vizsgálata alapján egy keretmodellt javasol a tudományos parkok teljesítményének mérésére. A javasolt modell 5 dimenzióra épül, felhasználva a BSC és a Service-Dominant-Logic (SDL) nézőpontjait: tanulás és növekedés, belső folyamatok,

betelepült cégek, innováció-tudományos és technológiai fejlődés, fenntartható társadalom gazdasági fejlődés.

[Esmaelzadeh et al. \(2021\)](#) tanulmányukban a tudományos parkok szervezeti és egyéb (extra-organizational) meghatározó faktorait vizsgálták 5 park körében: hálózat, szervezet, jogi keret, pénzügyi, intézményi, lokációs, kulturális tényezők.

[Khanmirzaee et al. \(2021\)](#) a tudományos és technológiai parkok versenyképességi tényezőit elemezték 10 szereplő bevonásával.

[Ng et al. \(2021\)](#) 51 parki szereplő részletes válaszai alapján elemezték a parkok által nyújtott értéket a betelepültek számára.

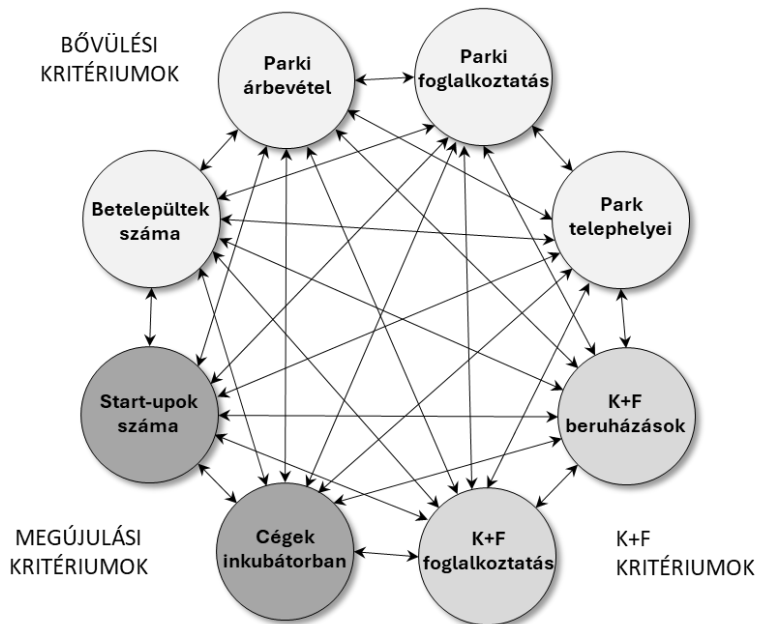
[Squicciarini \(2008\)](#) azt mutatta ki 15 finnországi park körében, hogy a tudományos parkon belüli vállalkozások innovációs teljesítménye jelentősebb.

A tudományos és technológiai parkok teljesítményének mérése kapcsán külön kell választani a betelepült szereplők teljesítményét vizsgáló, a parkok regionális hatását értékelő, a park menedzsment teljesítményét, illetve a park egészét elemző kutatások körét. [Bigliardi et al. \(2006\)](#), számos, a menedzsment teljesítményének mérésével kapcsolatos, valamint a betelepültek összességére vonatkozó gazdasági eredmények méréséhez kapcsolódó indikátort fogalmazott meg. Ezzel részben összhangban van [Albahari et al. \(2013\)](#) munkája, ám a K+F tevékenység méréséhez kapcsolódóan igen részletes szempontokat ad. [Guadix et al. \(2016\)](#) munkája maga is építkezik ezekre, egyfajta összegző műként tekinthető, hasonló mérési indikátor formákat javasol. [Berbegal-Mirabent et al. \(2019\)](#) kissé fókuszáltabb, hat fő indikátorra épít, ugyanakkor [Dabrowska–De Faria \(2020\)](#) már igen részletes listát ad a mérési lehetőségekre, de főként a betelepült cégek egyedi szintjére fókuszálva. [Entringer és da Silva \(2020\)](#) áttekintése nagyon részletes, külön kiemeli a park menedzsment, a parki szolgáltatások mérésének lehetőségeit. [Esmaelzadeh et al. \(2021\)](#) és [Khanmirzaee et al. \(2021\)](#) munkái a szervezeti faktorokat vizsgálva bizonyos mértékben elmozdul az egyedi cégek felől a park, mint rendszer értékelése felé, ám kevésbé adnak konkrét mérési támpontokat. [Ng et al. \(2021\)](#) a földrajzi lokáció szerepét értékeli a parkok sikerességében, valamint az ingatlan sajátosságokat részletezi. [Liberati et al. \(2015\)](#) az egyik olyan munka, amely a parkok ágazati sajátosságainak szerepét és fontosságát vizsgálja részletesen. A témakörben hivatkozom még [Gyurkovics et al. \(2014\)](#), [Li és Gou \(2018\)](#), [Albahari \(2019\)](#) munkáit, amelyek következtetései nagyrészt illeszkednek az előzőekben kiemelt szempontokhoz.

A vizsgált szakirodalmi források részletes tartalmi áttekintését a [3. Függelék](#) táblázata tartalmazza részletesen. A meglehetősen széles irodalmi sokrétűség mutatja, hogy sok tudományos mű foglalkozott a parkok sikertényezőivel és teljesítménymutatóinak mérésével. A tudományos és technológiai parkok sikerességének mérését három részre osztom:

- Koncentrált parki alapmutatók (Expansion criteria), amelyek abból indulnak ki, hogy mivel a parkok adott földrajzi területen koncentrálnak, ennek okán mindenekelőtt szükséges az adott területen a legintenzívebb gazdasági teljesítmény elérése. Ez leírható a klasszikus üzleti növekedési mérőszámokkal, mint szereplők száma, árbevétel, foglalkoztatás.
- A tudományos és technológiai parkok megkülönböztető mutatói (R&D criteria), amelyek ezeket a parkokat megkülönböztetik a hagyományos ipari parkoktól vagy egyéb üzleti struktúráktól. Ezek fő mérőszámai a K+F beruházás és létszám, de emellett egyéb K+F ismérvek is vizsgálhatók (szellemi tulajdon, innovációs teljesítmény stb.).
- Speciális innovációs mutatók (Renewal criteria), amelyek biztosítják a tudományos és technológiai parkok belső mechanizmusainak „újratermelését”. Ezek közé sorolhatók azok a speciális inkubációs és start-up eredmények, amelyek önmagukban önállóan, nem parki környezetben is működhetnek, de éppen a K+F környezetre való ráépülésük hoz egy újfajta növekedési és megújulási aspektust ezen parkok fejlődésébe.

Ezért a jelen kutatás során ennek a három területnek a mentén strukturáltam a sikerkritériumokat, mint a tudományos és technológiai parkok legfőbb sikerességi fokmérői (11. ábra). Figyelembe véve kutatásaim tárgyát és fókuszát (a tudományos és technológiai parkok, mint földrajzilag koncentrált innovációs ökoszisztémák, parkon belüli működésének rendszer szintű vizsgálata), „siker” alatt a sikerkritériumok mentén kimutatható magas szintű teljesítmények összességét értem. Empirikus kutatásaim és a kapcsolódó megállapítások ezért ezen három pillérre és a kapcsolódó nyolc sikerkritérium területre épülnek.



11. ábra A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai

A kapcsolódó menedzsment kutatásokhoz illeszkedve, a „magas szintű teljesítmény” analógiájaként használom a sikeresség fogalmát, amelyet közvetlenül a sikerkritériumok, majd azt alábontva sikerességhoz hozzájáruló adottságok formájában vizsgálom. Ezen terminológia illeszkedik a menedzsmentben alkalmazott ok-okozati összefüggésekre épülő teljesítménymenedzsmenthez. Ezen fogalmak használata jól adaptálható a projektmenedzsmentből (lásd [Westerveld \(2003\)](#), [Shokri-Ghasabeh és Kaviusi-Chabok \(2009\)](#), [Cserháti és Szabó \(2014\)](#), [Lamprou és Vagiona \(2022\)](#), [Ton et al. \(2024\)](#) írásai). Az adottságok terminológiája a kiválósági menedzsment (EFQM) és a tudásalapú menedzsment területén ([Lee és Choi \(2003\)](#), [Magnier-Watanabe et al. \(2011\)](#), [Usman et al. \(2021\)](#)) igen gyakori. A tudományos és technológiai parkok teljesítménymérési módszertanával kevés kutatás foglalkozik, ezért munkám során elsősorban a kutatási kérdésekhez kapcsolódó indikátorokat alkalmaztam. Ennek nyomán, a fő sikerkritériumoknak (Critical Success Criteria, CSC) tekintem azokat a mérőszámokat, amelyek mentén a tudományos és technológiai park teljesítménye megítélhető. E tekintetben a sikerkritériumok a legmagasabb szintű mérőszámok, amelyek kapcsolódnak az adott park küldetéséhez, az érdekelt felek elégedettségéhez és elvárásaihoz. A sikerességet befolyásoló adottságok (Enablers) pedig a fő célok eléréhez vezető komponensek, amelyek hozzájárulnak a sikerességhez.

A szakirodalmi kitekintés eredményeként, a témához kapcsolódó publikációk részletes áttekintése alapján a parkok teljesítményének méréséhez kapcsolódó fő szempontokat a 9. táblázat foglalja össze, témakörök mentén csoportosítva.

9. táblázat A szakirodalmi áttekintés eredménye (saját feldolgozás)

Kapcsolódó publikációk	Sikerkritérium területek			Sikertényező területek					Adottság területek				
	Park gazdasági	K+F teljesítmény	Inkubációs teljesítmény	Park kora, fejlődés	Terület, beépítés, lokáció	Egyetem közelsége, szerepe	Inkubációs tevékenység	Park specializáció	Menedzsment és működés	Park jellege, tevékenységek	Parki szolgáltatások	Egyetemek kapcsolódása	Szektorok sajátosságai
Bigliardi et al. (2006)	X	X					X		X		X		
Ratinho és Henriques (2010)			X			X			X			X	
Albahari et al. (2013)	X	X	X	X		X	X			X	X	X	
Guadix et al. (2016)	X	X	X		X	X			X	X		X	X
Berbegal-Mirabent (2019)	X	X	X				X			X			
Dabrowska-Faria (2020)	X	X				X	X				X		
Entringer és da Silva (2020)	X			X	X								X
Ribeiro et al. (2021)	X	X	X			X			X		X		X
Esmaeelzadeh et al. (2021)						X				X	X	X	X
Li és Gou (2018)			X								X		
Albahari (2019)									X	X		X	X
Gyurkovics et al. (2014)			X				X			X	X		
Ng et al. (2021)		X			X	X							
Liberati et al. (2015)								X			X		X

A részletes vizsgálat érdekében egyes adottság területeket, valamint a sikerkritérium területeket tovább bontottam, a 10. táblázatban látható módon.

10. táblázat A szakirodalmi áttekintés konklúziója, a jelen kutatás fókuszja (saját feldolgozás)

Park sikerkritériumok	Park sikertényezők	Park adottságok
<i>Parkgazdaság:</i> 1. Vállalatok a parkban 2. Bevételek a parkban 3. Parkon belüli foglalkoztatás 4. A park helyszínei	<ul style="list-style-type: none"> Park kora Gyártás lehetősége Beépített terület Egyetem távolsága Expanziós tervek Expanzió / Áttervezés* Külső szolgáltatások Inkubáció fontossága Inkubáció fő tevékenység Elhelyezkedés Inkubátorok száma Egyetemek száma Park területe Park specializációja Park kihasználtsága Lakosság Inkubáció jelenléte Betelepítési trendek KKV arány Hallgatói bázis 	Kezelés és üzemeltetés: <ul style="list-style-type: none"> Park menedzsment tevékenységek Működési elemek Parki tevékenységek: <ul style="list-style-type: none"> Tevékenységek a parkban Inkubációs tevékenységek Szolgáltatások: <ul style="list-style-type: none"> (Általános) szolgáltatások a parkban Tudásalapú szolgáltatások Egyetemi kapcsolatok: <ul style="list-style-type: none"> Egyetemi együttműködések Ágazati jellemzők: <ul style="list-style-type: none"> Szektorok a parkban

*A felmérés az áttervezést az expanzió alternatívájaként, pozitív szövegkörnyezetben vizsgálja.

A parkok sikerességéhez kapcsolódó szempontok, faktorok nyomán szükséges kitérni a sikerességet befolyásoló tényezőkre, illetve ennek ellenpárjaként a fejlődés gátló tényezőkre, korlátok kérdéskörére. A kapcsolódó szakirodalmi források tartalmi kapcsolódásait a 11. táblázat mutatja. Ezen szempontokra az empirikus kutatásaim egy része építkezik majd.

11. táblázat A parkok sikerességét befolyásoló tényezők - szakirodalmi áttekintés (saját feldolgozás)

Szerző	Elemzési aspektus
Ribeiro et al. (2021)	Piacok
Ribeiro et al. (2021); Khanmirzaee et al. (2021)	Helyi piacok
Bigliardi et al. (2006); Ratinho és Henriques (2010); Albahari (2015); Guadix et al. (2016); Khanmirzaee et al. (2021); Cadorin et al. (2020)	Egyetemek
Bigliardi et al. (2006); Esmaeelzadeh et al. (2021)	Nemzetköziesítés
Ratinho és Henriques (2010); Albahari et al. (2013)	Imidzs és promóció
Albahari (2015); Ng et al. (2019); Entringer és da Silva (2020)	Helyszín
Albahari (2019); Ribeiro et al. (2021); Khanmirzaee et al. (2021)	Parki cégek
Guadix et al. (2016)	Intézetek
Ratinho és Henriques (2010); Guadix et al. (2016); Entringer és da Silva (2020)	Tulajdon
Ratinho és Henriques (2010); Guadix et al. (2016); Entringer és da Silva (2020)	Szolgáltatások
Albahari et al. (2013); Esmaeelzadeh et al. (2021); Khanmirzaee et al. (2021)	Szabályozottság
Lamperti et al. (2015); Eckert et al. (2021); Entringer és da Silva (2020)	Befektetések
Bigliardi et al. (2006); Albahari et al. (2013); Albahari (2019); Entringer és da Silva (2020); Esmaeelzadeh et al. (2021)	Pénzügyek
Ratinho és Henriques (2010); Guadix et al. (2016); Entringer és da Silva (2020)	Szolgáltatások

A tudományos és technológiai parkok működéséhez kapcsolódó kutatások

A Triple Helix modell három pilléréből származtathatók a tudományos és technológia parkok alapítási viszonyai, az alapítás missziós szempontjai, amelyek meghatározzák a későbbi működés kereteit is. [Anbari és Umpleby \(2006\)](#) azt állítják, hogy a kutatási hálózatok létrehozásának egyik oka abban rejlik, hogy a kiegészítő (komplementer) készségekkel rendelkező tudásgazdákat és gyakorlati szakembereket össze kell hozni, a parkok ennek a fizikai kereteit adhatják. [Etzkowitz \(2002\)](#) kapcsolódó publikációjában "vállalkozói egyetemre" hivatkozik, mint ennek egyik formája. Az egyetemi kutatás és a vállalati K+F hatékony összekapcsolása megköveteli továbbá a „vállalkozói egyetemek” és az "akadémiai cégek" egymást kiegészítő létrehozását ([Campbell és Guttel, 2005](#)).

[Ketonen-Oksi és Valkokari \(2019\)](#) a kutatásaik során két kulcsfontosságú működési alapelvet azonosítottak; egyrészt a rendszerszintű értékteremtési folyamatnak egyértelmű vízióval kell rendelkezni, másrészt az ökoszisztéma szereplőit támogatni kell, hogy megosszák tudásukat és erőforrásaikat egymás között. A kutatás rávilágított arra, hogy az innovációs ökoszisztémák összetett és komplex jellege az új tudások generálásán keresztül járul hozzá a közös értékteremtéshez. [Khademi \(2020\)](#) egy módszertanilag jól megalapozott cikkben széles körű áttekintést adott az ökoszisztémák és az értékteremtés témaköréhez kapcsolódó kutatások trendjeiről. Hasonlóan, [Oskam et al. \(2020\)](#) elemezték, hogy az ágazatközi szereplők együttműködésével hogyan lehet fenntartható modellt létrehozni, és rámutattak, hogy egyetlen meghatározó szereplő nélkül is lehetséges fenntartható és értékalapú innovációs ökoszisztémákat létrehozni. A tudományos és technológiai parkok szempontjából tehát az ágazati diverzitásnak, a balanszírozott betelepült körnek, az ágazatokon átnyúló együttműködéseknek kiemelt jelentősége lehet a park sikeres működése szempontjából. [Trischler et al. \(2020\)](#) cikke a felhasználó innovációk kiaknázását a szolgáltatási ökoszisztéma szemszögéből fogalmazza meg. A szerzők szerint az innováció kiterjedése többszintű és több szereplős jelenség; az innovációs ökoszisztémát a szereplők közötti orientáció integrálja a környezetébe. A tudományos és technológiai parkokra vetítve ez a park és a környezete közötti szoros együttműködés fontosságát emeli ki. [Thomas és Ritala \(2022\)](#) az innovációs ökoszisztéma kollektív együttműködéseinek kérdéskörét vizsgálták a kollektív cselekvés szemlélete és a legitimitás a szempontja alapján. Működési modelljük szerint az ökoszisztéma szervező, a komplementer szereplők, a belső ügyfelek és a külső szereplők együttesen mozgatják az ökoszisztéma dinamikáját. A tudományos és technológiai parkokra nézve fontos konklúzió a betelepült szereplők és a parkon kívüli partnerek közötti együttműködés, továbbá a komplementer szereplők összefogása, mint együttműködési bázis.

A kifejezetten a parkok működéséhez kapcsolódó releváns kutatások közül az alábbiakat emelem ki. [Lecluyse et al. \(2019\)](#) igen alapos irodalmi áttekintést adtak 175 tudományos cikk vizsgálatára alapján, értékelve a menedzsment készségek és tapasztalat hatását is a tudományos parkok sikerességére. [Lin-Tzeng \(2009\)](#) a DEMATEL módszer segítségével vizsgálták a tudományos parkok értékteremtési rendszerének sajátosságait, és a parkok különböző értékteremtési jellemzőit a porter-i értékszemléletből levezetve, a humán, technológiai, befektetési, marketing tényezők köré csoportosították. [Khayatian \(2021\)](#) háromlépcsős Delphi módszer segítségével értékelte a tudományos parkok küldetése, funkciói és a szerepek közötti összefüggéseket, rámutatva az alapítási körülmények és a későbbi működés közötti kapcsolódásra. [Laspia et al. \(2021\)](#) hat európai tudományos park vizsgálatán keresztül elemezték az innovációs szolgáltatási portfóliót. A szerzők kiemelték hat olyan tényezőt, amelyek jelentősen befolyásolják egy tudományos parkban a szolgáltatási portfóliót: szervezeti és intézményi tartalom, park specialista jellege, verseny vs. komplementaritás, helyettesíthetőség, tapasztalat, tőkeellátottság. [Ruokolainen és Igel \(2022\)](#) a tudományos parkon belüli együttműködések témakörét vizsgálták kutatásukban 15 betelepült cég megkérdezésével. Ennek során annak okát keresték, hogy miért nem működnek együtt a különböző szereplők. Nem túl sok ilyen kutatás van, de ez az egyik olyan mű, amely kifejezetten az együttműködések, mint a tudományos és technológiai parkok egyik fő érték pontja témakörét elemezte.

[Birkner et al. \(2022\)](#) a sikeres tudományos parkok működtetésének feltételeit két csoportra osztotta. A parkok sikertényezőit befolyásolhatja az innovációs politika és azon regionális feltételek, amelyeket az innovációs politika keretein belül nehéz befolyásolni. A parkok üzleti potenciálját az következők is serkenthetik, amelyek megléte hozzájárul a további sikerekhez: új termékek és szolgáltatások fejlesztésének lehetősége, költségmegtakarítás, tehetség toborzásának lehetősége, más intézményekkel való együttműködés és hatékonyabb adománygyűjtés lehetősége. A tudatosság növelése a siker alapvető tényezője.

Kiemelendő az a tény is, hogy a parkok próbálnak alkalmazkodni a mindenkori és országuknak megfelelő Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiához (S3): kulcsfontosságú, hogy az érintett szereplők – a döntéshozók, a felsőoktatási intézmények és kutatóintézetek, a vállalkozások és a szakmai szervezetek – közötti kapcsolatok megerősödjenek helyi szinten, összhangban az S3 irányelvekkel [Birkner et al. \(2021\)](#).

A szakirodalmi áttekintés alapján tehát a parkok működése körében kiemelten releváns területek, szempontok: komplexitás kérdése, tudásgenerálási potenciál, ágazati diverzitás kérdése, balanszírozott betelepült kör, ágazatokon átnyúló együttműködések, a betelepült

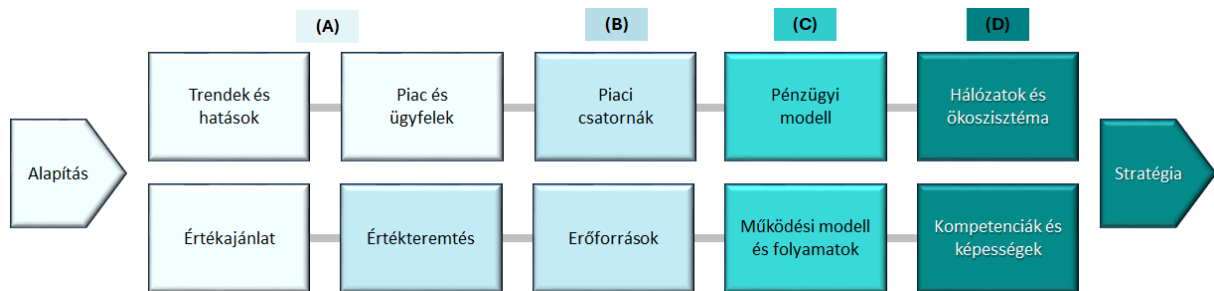
szereplők és a parkon kívüli partnerek közötti együttműködés, a komplementer szereplők összefogása, mint együttműködési bázis.

Az üzleti modell szemlélet a tudományos és technológiai parkokban

A szakirodalmi feldolgozás során nyolc releváns üzleti modell megközelítés részletes feldolgozását végeztem el, egy több irányból megerősített módszer kidolgozása érdekében. [Kujala \(2010\)](#) szerint az üzleti modellek fő elemei a vevők, vevői értékteremtés, kompetitív stratégia, a vállalat pozíciója az értékteremtési hálózatban, a beszállítók belső szervezete és ezek kulcsfontosságú képességei, bevételi források. [Liu és Mannhardt \(2019\)](#) szerint az üzleti modell egy eszköz, amely hozzájárul, hogy egy vállalkozás miként teremtsen és szolgáltatson értéket az ügyfelek számára, az értékajánlat, a vevői igények, az értéklánc és a profitmechanizmus egymásra hatása révén. [Lindgardt, et al. \(2012\)](#) nézőpontjában az üzleti modell két alapvető elemből áll, nevezetesen az értékajánlatból és a működési modellből, amelyek mindegyikében három-három alcsoport van: pozicionálás, termékajánlat és bevételgenerálási modell, valamint értéklánc, költségmodell és szervezet. [Shafer, et al. \(2005\)](#) következtetésében az üzleti modellek kiválasztása és használata során négy elem létezik, amelyek hatással vannak egymásra és támogatják a sikert: stratégiai választások, érték létrehozása, érték elsajátítása, érték hálózat. A [Shi és Manning \(2009\)](#) által kidolgozott üzleti modell négy alapvető elemet tartalmaz: a változtatás modellje, a szervezeti modell, az erőforrásmodell és a pénzügyi modell, ezek egymással szoros összefüggésben állnak. [Micieta, et al. \(2020\)](#) üzleti modell megközelítése elmagyarázza, hogy az egyes innovációk hogyan hozhatnak létre új piacot és teremthetnek versenyelőnyt, az ügyfélkapcsolatokon, a bevételgeneráláson, kulcs erőforrásokon, a fő tevékenységeken, a költségmodellen, valamint a marketing kompetenciákon keresztül. [Crave \(2011\)](#) üzleti modelljének négy főbb területét ismertette. A termék az értékjavaslat-blokk alkotóeleme, a vevői felületet pedig alapvetően a vevő alakítja. A partnerség, a képesség és az érték hármasság megjelenése az infrastrukturális irányítás jellemzői, a pénzügyi szempontokhoz pedig a bevételek és a költségszerkezet társul. [Tewes et al. \(2018\)](#) jövőbemutató modellje szerint a digitális változás elsajátításához a stratégáknak, a vezetőknek és az operatív menedzsmentnek is ismernie kell az üzleti modellt, és közösen tovább kell fejlesztenie azt a legújabb trendek és azok hatásainak figyelembevételével.

A tanulmányozott kilenc modell megállapításai és üzleti modell koncepció elemei alapján határoztam meg a 12. ábrán látható aggregált modell keretrendszerét, amely tíz fő üzleti elem blokkot tartalmaz. Az alsó sor inkább az operatív üzlet menedzsment területe, a felső inkább a

stratégiai menedzsment elemeket tartalmazza. A színnel jelölt klasszifikáció szerint, tartalmát tekintve négy fő csoport emelhető ki: (A) létrehozási körülmények, missziós alapok, a park lényege és alapvető értékajánlata, (B) az értékteremtési rendszer elvei és működése, szolgáltatások és menedzsment, (C) pénzügyi és működési modell, (D) tudásháttér, beágyazottság és nemzetköziség, fejlődési irányok.



12. ábra Üzleti modell elemek (saját szerkesztés)

4 A KUTATÁS BEMUTATÁSA

4.1 Első kutatási részterület

4.1.1 Célkitűzések

Az első kutatási terület lényege annak vizsgálata, hogy az innovációs ökoszisztémák, illetve ezek egy speciális formája, a tudományos és technológiai parkok, valamint a komplexitáselmélet összefüggő témakörök-e. Amennyiben ez így van, a komplexitáselmélet egyes részei alkalmasak lehetnek a tudományos és technológiai parkok működése során felmerülő problémák és kihívások megértésére.

A kutatás ezen részében a cél kifejezetten a tudományos és technológiai parkok komplexitás-oldali szemléletének vizsgálata. Az innovációs ökoszisztéma, mint húzó definíció beemelése a komplexitáselmülethez kapcsolódó nézőpontba azt a célt szolgálja, hogy segítse a vizsgálati logika felépítését. Mivel a tudományos és technológiai parkokat az innovációs ökoszisztémák, mint az innovációt támogató környezetek egy speciális formájának tekintem, az ezekre vonatkozó megállapításokat nem önállóan kívánom tenni, hanem a tudományos és technológiai parkok komplexitás-oldali következtetéseinek megerősítéseként. Bár az innováció horizontális és integráló jellege alapvető lehet, a kutatás ezen részének újdonságtartalmát kifejezetten a komplexitás, mint téma beemelése jelenti.

A kutatási terület konkrét célkitűzése kettős: egyrészt cél annak vizsgálata, hogy a kapcsolódó tudományos közleményekben milyen tartalmi kapcsolat mutatható ki a komplexitáselmélet és a tudományos és technológiai parkok elméleti megközelítései között. Másrészt cél empirikus adatok alapján is igazolni, hogy a tudományos és technológiai parkok – mint speciális innováció ökoszisztémák - az elméleti megközelítéssel összhangban komplex rendszernek tekinthetők.

Ez a következő vizsgálatokat igényli:

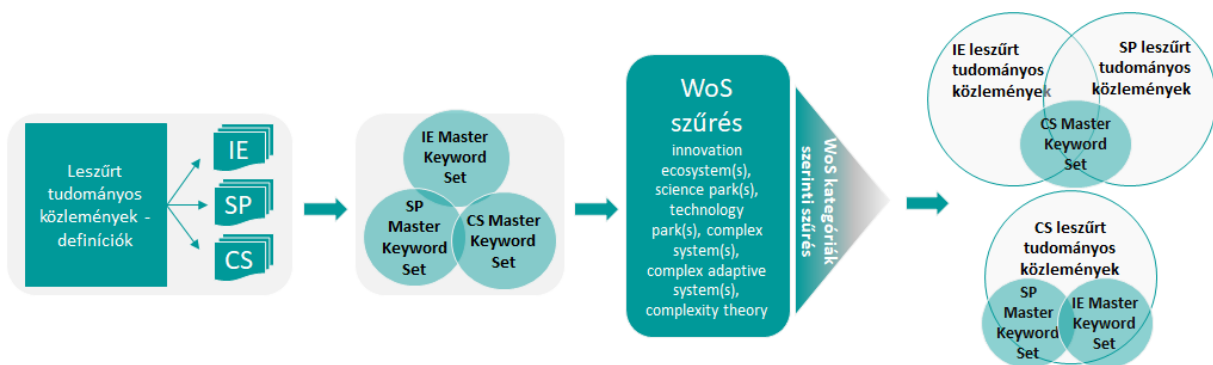
- A komplexitáselmélet és az innovációs ökoszisztémák témaköre között tartalmi összefüggés van (elméleti).
- A komplexitáselmélet és a tudományos és technológiai parkok témaköre között tartalmi összefüggés van (elméleti).
- A tudományos és technológiai parkok komplex rendszernek tekinthetők (gyakorlati).

4.1.2 Módszertan

A kutatási feladatok megvalósításának módszere különvált az elméleti és a gyakorlati területekre. Az elméleti módszertan a *tudományos közlemények absztraktjainak tartalmi vizsgálatára* épül, a gyakorlati módszertan pedig a *nemzetközi tudományos és technológiai parkok adatainak elemzését* jelenti.

Tudományos közlemények tartalmi vizsgálata

A 13. ábra foglalja össze a tartalmi vizsgálat lényegét és folyamatát. Első lépésként a szakirodalmi kitekintés alapján magas minőségű, jelentős hivatkozással rendelkező, review jellegű, kifejezetten a témakörök definícióival foglalkozó közlemények kerültek azonosításra az innovációs ökoszisztémák (IE), a tudományos és technológiai parkok (SP), és a komplexitáselmélet (CS) területén.



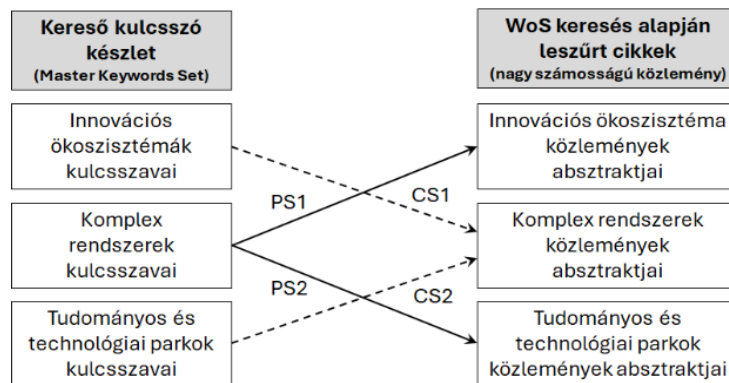
13. ábra A szakirodalmi kutatás logikája

A három témakör releváns cikkeiben, tartalmi elemzés eredményeként „kereső szókészlet” (Master Keywords Set) került meghatározásra, amely tartalmazza az adott témakörre jellemző leíró szavakat.

Következő lépésként a kereső szókészlet segítségével kulcsszókeresésre került sor nagy mennyiségű szakirodalmi forrás absztraktjaiban. Az ehhez szükséges közlemények leszűrése (címre, kulcsszóra, absztraktra keresve) a WoS (Web of Science) adatbázis segítségével történt, a következő kereső kifejezések alapján, 'vagy' kapcsolattal: *innovation ecosystem(s), science park(s), technology park(s), complex system(s), complex adaptive system(s), complexity theory*. A leszűrt cikkek köre szűkítésre került a jelen kutatás tárgyához kapcsolódó szakterületekre, elsősorban az üzleti, menedzsment és mérnöki jellegű területekre.

A szisztematikus keresés a következő szabályok szerint zajlott, a kereső szókészlet alapján:

- a komplex rendszerekkel kapcsolatos Master Keywords Set szavak jelenléte az innovációs ökoszisztémákra és a tudományos és technológiai parkokra vonatkozó közleményekben (Primary Search – PS),
- az innovációs ökoszisztémákkal, valamint a tudományos és technológiai parkokkal kapcsolatos Master Keywords Set szavak jelenléte a komplex rendszerekre vonatkozó közleményekben (Control Search – CS).



14. ábra A kulcsszavak jelenlétének keresési módja

A tudományos és technológiai parkok adatainak elemzése

Miután a különböző témakörök összefüggésrendszere elméleti oldalról elemzésre került, a kutatás vizsgálta, hogy a tudományos és technológiai parkok empirikus adatok alapján is komplex rendszernek tekinthetők-e. Ehhez a szakirodalom alapján a komplexitás négy nézőpontja adott keretet: történeti, strukturális, működési és irányítási komplexitás. Az vizsgálati csoportokhoz, a komplexitás négy formájához felmérési kérdések kerültek meghatározásra, amely a [4. Függelékben](#) található. A felmérés célcsoportja működő tudományos és technológiai parkok voltak, az IASP hálózatában, 113 park válaszaival.

A kutatási eredmények kiértékelési módszere a következő:

- a) A kutatás minden egyes kérdés mentén megvizsgálta a kapott válaszokat, értékelve azok megoszlását. A leíró bemutatás segítségével előzetes megállapítások tehetők.
- b) Ezt követően, az egyes kérdéseknél a lehetséges válaszokra komplexitási sorrend került felállításra, értékelve, hogy az egyes parkok hány szempont mentén esnek a leginkább komplexnek tekinthető kategóriába. Ennek eredményeként meghatározható egy adott park ún. „komplexitási profilja”.
- c) Végül, a teljes vizsgálati halmazra vonatkozó megállapításokra került sor a komplexitás tükrében.

A megállapításokat 33 parkra kiterjedő kontroll felmérés egészítette ki, a [4. Függelék](#) szerint.

4.1.3 Eredmények és diszkusszió

Az előzetes kereső szókészlet meghatározása

A magas minőségű, releváns szakirodalmi forráskutatás eredményeként a 12. táblázatban összefoglalt eredmények adódtak. A hasonló szavak összevonása, letisztítása után a táblázatban összefoglalt szavak maradtak. Az itt látható szókészlet (Master Keywords Set) képezi a további részletes kutatás alapját.

Az azonosított szókészletek rendezésével előállt a kiinduló kulcsszókészlet a további elemzéshez. Összesen 53 db olyan szót azonosítottam, amely az innovációs ökoszisztémákhoz kapcsolódik, 60 db olyan szót, amely kizárólag a komplexitáselmélethez, 39 olyat, amely a tudományos és technológiai parkokhoz. Ezek közül 7 db közös szó (*) adódott, amelyek mindhárom tématerülethez köthetők.

A cikk adatbázis keresésének eredménye

Első lépésként leszűrésre kerültek a WoS adatbázisból a vizsgálandó közlemények, a 13. táblázatban összefoglalt szabályok mentén.

Fontosnak tartom kitérni az „innovation park” fogalom alkalmazására, hiszen ez szerves részét képezi a tématerület fogalmi körének. Ezért is tekintettem fontos kiinduló fogalmi alapnak Hobbs et al. (2016) műve, amely a mai napig az egyik leghivatkozottabb közlemény a témában, rámutat a tudományos és technológiai park fogalmának sokrétűségére, beleértve ebbe, többek között az innovációs jellegű parkokat is. Igazodva a mű terminológiai megközelítéséhez a tudományos és technológiai park (science and technology park) kifejezést, mint egy gyűjtőfogalmat használtam, beleértve az innovációs típusú parkok különböző formáit is.

12. táblázat Kereső szókészlet - Master Keywords Set

Komplex rendszerek kulcsszavai	Innovációs ökoszisztémák kulcsszavai	Tudományos és technológiai parkok kulcsszavai
bottom-up	business	business
CAS	chaotic	collaboration *
change	collaboration *	co-location
changeability	commercial	community
changing	community	competence
changing behaviour	competence	competition
chaotic	competition	complementor
co-evolution	competitor	cooperation *
collaboration *	complementor	development *
collective	complex	evolution *
complex	component	focused
complex adaptive systems	conglomeration	government
complexity	connected	high-tech industry
complicated	cooperation *	human capital
connected	cooperator	incubator
control	creativity	industry
cooperation *	customer-oriented	innovation *
creativity	dependence	innovation performance
development *	development *	investment
dissipative	diversity	knowledge development
diversity	dynamic	knowledge spillover
dynamic	economy	network *
eliminate deficiency	evolution *	open innovation
evolution *	focused	patents
feedback	government	property
heterogeneity	hybrid	region
historical	industry	relationship *
imbalance	innovation *	research centers
innovation *	interdependent	science
integrated	interorganisation	specialization
interaction	joint	spin-off
interdependency	knowledge	start-up
learning	localized	state
multi-level	multi-level	talents
multi-side	multi-side	technology
network *	network *	technology-driven
New	new	university
non forecastable	performance	value
non linear	platform	value creation
non organized	relationship *	39 szó
non-equilibrium	research	
non-hierarchical	science	
open system	self-organized	
patterns	state	
present	strategy	
Quick	substitutor	
random	symbiotic	
relationship *	technology	
self-organized	technology-driven	
shared control	trust	
simple rules	university	
social dynamics	value	
spontaneous	value creation	
sub-systems	53 szó	
system as a whole		
system dynamic		
turbulent		
uncertain		
unpredictable		
Vision		
60 szó		

* közös szavak

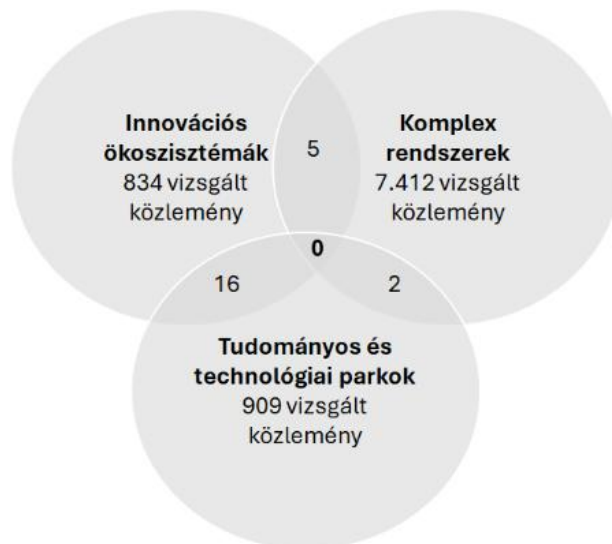
13. táblázat - A WoS szűrés szabályai

Téma	Szűrési szempontok, szabályok
Innovációs ökoszisztéma	Absztraktokban említve: „innovation ecosystem”, „innovation ecosystems”. A nyers szűrés alapján 834 cikket kaptam. „Citációs index”, „Minden adatbázisban” rangsor és min. 1 hivatkozás eredményeként: 560 cikk adódott, mint az elemzés tárgya (üzleti és menedzsment területre szűrve)
Komplexitás	Absztraktokban említve: „complex system”, „complex systems”, „complex adaptive system”, „complex adaptive systems”, „complexity theory”. A nyers szűrés alapján 7.412 cikket kaptam. „Citációs index”, „Minden adatbázisban” rangsor és min. 1 hivatkozás eredményeként: 6.030 cikk adódott, mint az elemzés tárgya. A szűrést nem szűkítettük tovább üzleti és menedzsment területre, mivel éppen az volt a kutatás célja, hogy a tágan értelmezett komplexitáselmélet kapcsolódását keressük.
Tudományos és technológiai parkok	Absztraktokban említve: „science park”, „science parks”, „technology park”, „technology parks”.* A nyers szűrés alapján 909 cikket kaptam. „Citációs index”, „Minden adatbázisban” rangsor és min. 1 hivatkozás eredményeként: 697 cikk adódott. Viszont ebben a körben nagyon sok, nem szorosan a parki témához tartozó találat maradt. Ezért annak érdekében, hogy valóban csak a parki területhez kapcsolódó cikkeket vegyük alapul az elemzéshez, tovább szűkítettük ezen kört. Szűrést alkalmaztam, melynek célja a park kifejezés keresése a címben, a kulcsszavak között, az absztraktban. Így végül 158 cikk adódott, mint az elemzés tárgya.
Innovációs park (kiegészítő keresés)	Absztraktokban említve: „innovation park” A nyers szűrés 6 db találatot hozott (üzleti és menedzsment területre szűrve), kiegészítve ezt a címben való keresés további 2 db találatot hozott. Tekintettel arra, hogy az innováció és a park kifejezések összetartozó szavak, ezért a két szó együttes, de nem egymást követő előfordulása is utalhat (áttételesen) a témakörhöz kapcsolódó releváns közleményekre. Az absztraktokra vetítve ez az eredmény 269 db találatot hozott, a címekben pedig 69 db-ot.

*Egyes források scientific park kifejezést is említenek, de ezek száma csekély, ezért erre külön nem térek ki.

Mindezek alapján a további vizsgálathoz az „innovációs ökoszisztéma”, „komplexitás” és „tudományos és technológiai parkok” témákat használom, hiszen az innovációs parkok területe beépül ezen fogalmak körébe.

A 15. ábra a WoS szűrés nyers keresési eredményeinek összevetését mutatja, a cikkek címe alapján. Amint az látható, hogy nagyon kevés közös metszet van. Olyan cikk egyáltalán nem volt, amely mindhárom keresésben szerepelt volna, kifejezetten kevés a komplexitáselmélettel kapcsolatos közlemények és a másik két témakör fedése. Valószínűleg a témák összefüggése okán is, de az innovációs ökoszisztémák és a tudományos és technológiai parkok keresési eredményei között 16 közös cikk adódott. Mindez megerősíti, hogy a három nézőpont együttes tárgyalására kevés példa van a kapcsolódó kutatások során. Tehát a témafelvetés releváns kutatást rést takar.



15. ábra A WoS cikk keresés eredménye

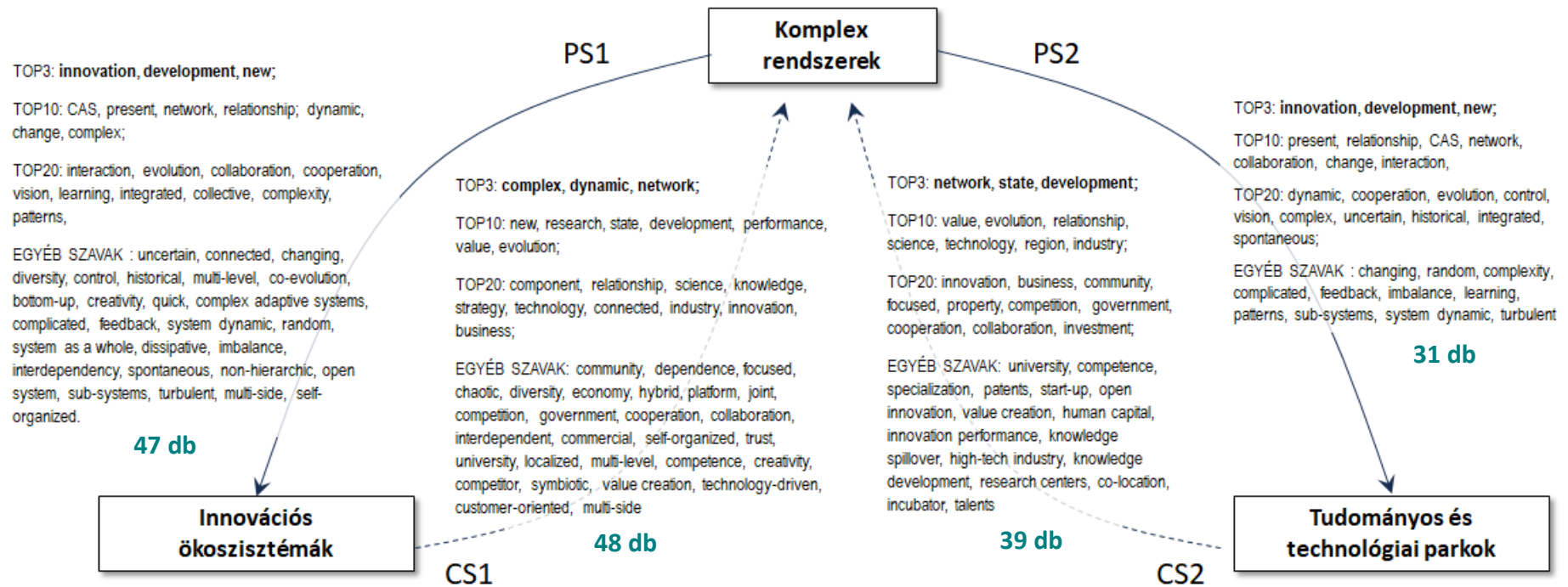
Ez a nyers cikk-adatbázis a 13. táblázatban leírtak szerint került tovább szűkítésre a magas minőségű, releváns közleményekre. A következőkben ezen közlemények adják a részletes elemzés bázisát.

A keresési eredmények elemzése

A részletes elemzés első lépéseként került sor a leszűrt cikkekben a kereső szókészlet visszakeresésére. Ehhez a 15. ábra szerinti módszerrel került megvalósításra az elsődleges és kontroll kutatás. A 16. ábra tartalmazza ezen módszer alapján a három tématerülethez talált szó előfordulásokat, mint átfogó eredmény.

Ennek kiértékelésére kétféleképpen kerül sor:

- egyrészt az egyes szavak elfordulásának gyakorisága alapján történő sorba rendezéssel,
- másrészt a kereső szókészlet elemeinek megjelenése a találati halmazban.

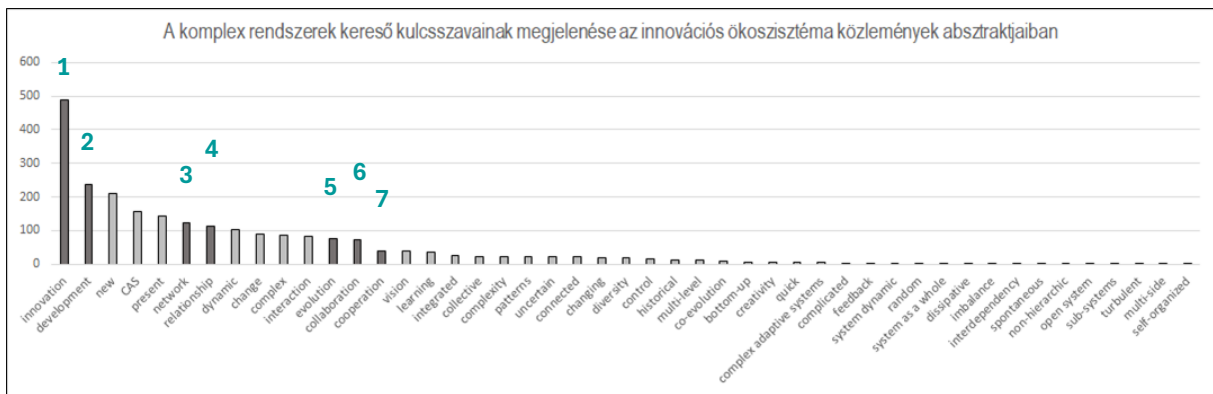


16. ábra A kulcsszavak jelenléte a keresések alapján

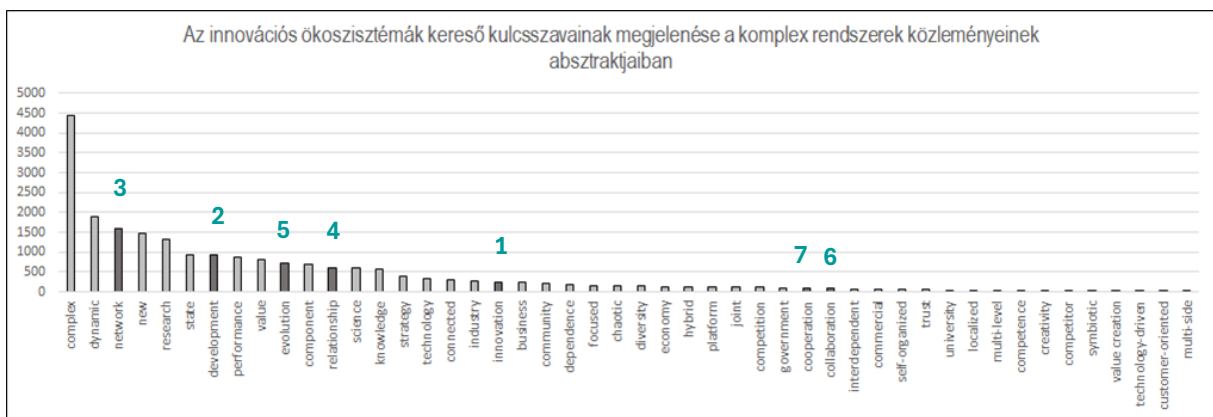
Megjegyzés: a 13. táblázatban leszűrt „innovációs park” témájú közleményekben a komplex rendszerek kulcsszavaira elvégzett keresés nem befolyásolja a következtetéseket.

A 17-20. ábrákon a találati gyakoriság alapján sorrendbe állítva láthatóak a Master Keyword Set elemei. Emellett a 12. táblázatban csillaggal jelzett közös keresőszavak (7 darab) is megjelennek, sötétebb színnel. Ahogy az ábrákon látszik, a közös Master Keyword kulcsszavak inkább az első harmadban találhatóak, azaz ezek valóban olyan kifejezések, amelyek jelen vannak nagyszámú közlemények vizsgálata alapján is. Ez előrevetíti a három témakör összefüggéseit, hasonlóságjegyeit.

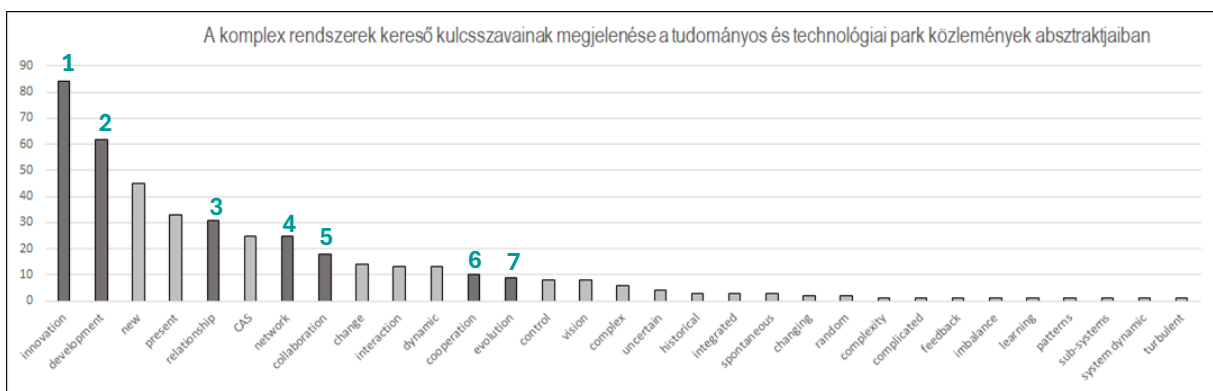
A 17-18. ábrákon, valamint a 19-20. ábrákon szereplő előfordulások összekapcsolását jelenítik meg az Alluvial diagramok a 21a és 21b. ábrákon az összes keresőszót érintve, vizuálisabb formában. Itt is jól látszik, hogy a közös keresőszavak mindkét Alluvial ábra felső részén helyezkednek el. Mivel az innovációs ökoszisztéma szélesebb témakör, vélhetően ezért is mutat a 21a. ábra a közös keresőszavakon túl további jellemző szavakat a felső tartományban.



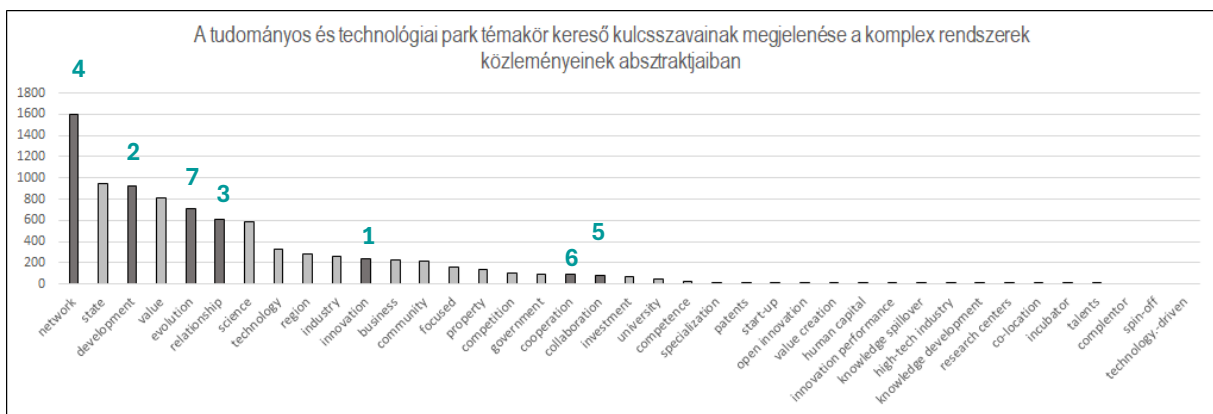
17. ábra A kulcsszókeresés eredménye - PS1



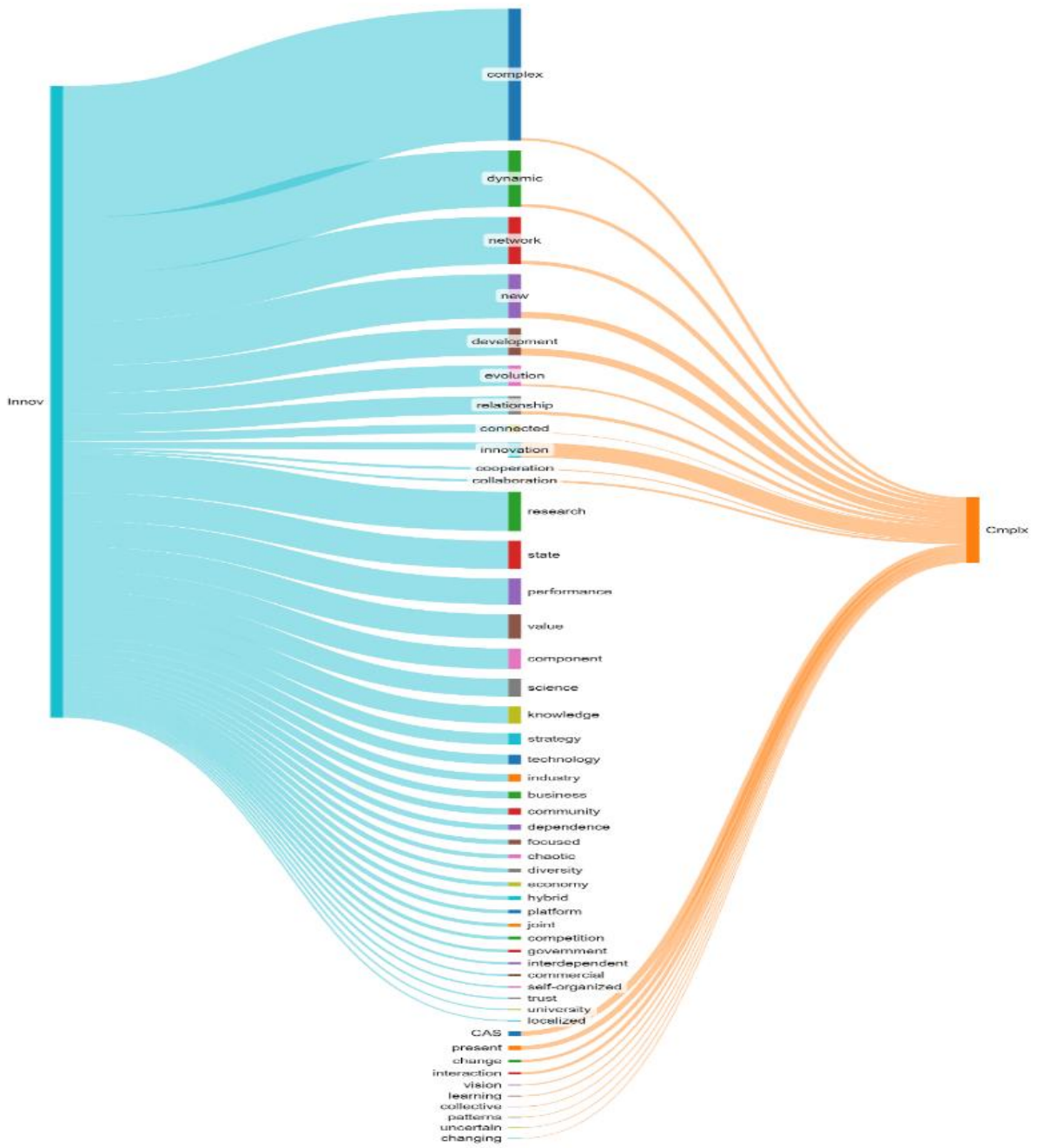
18. ábra A kulcsszókeresés eredménye - CS1



19. ábra A kulcsszókeresés eredménye - PS2



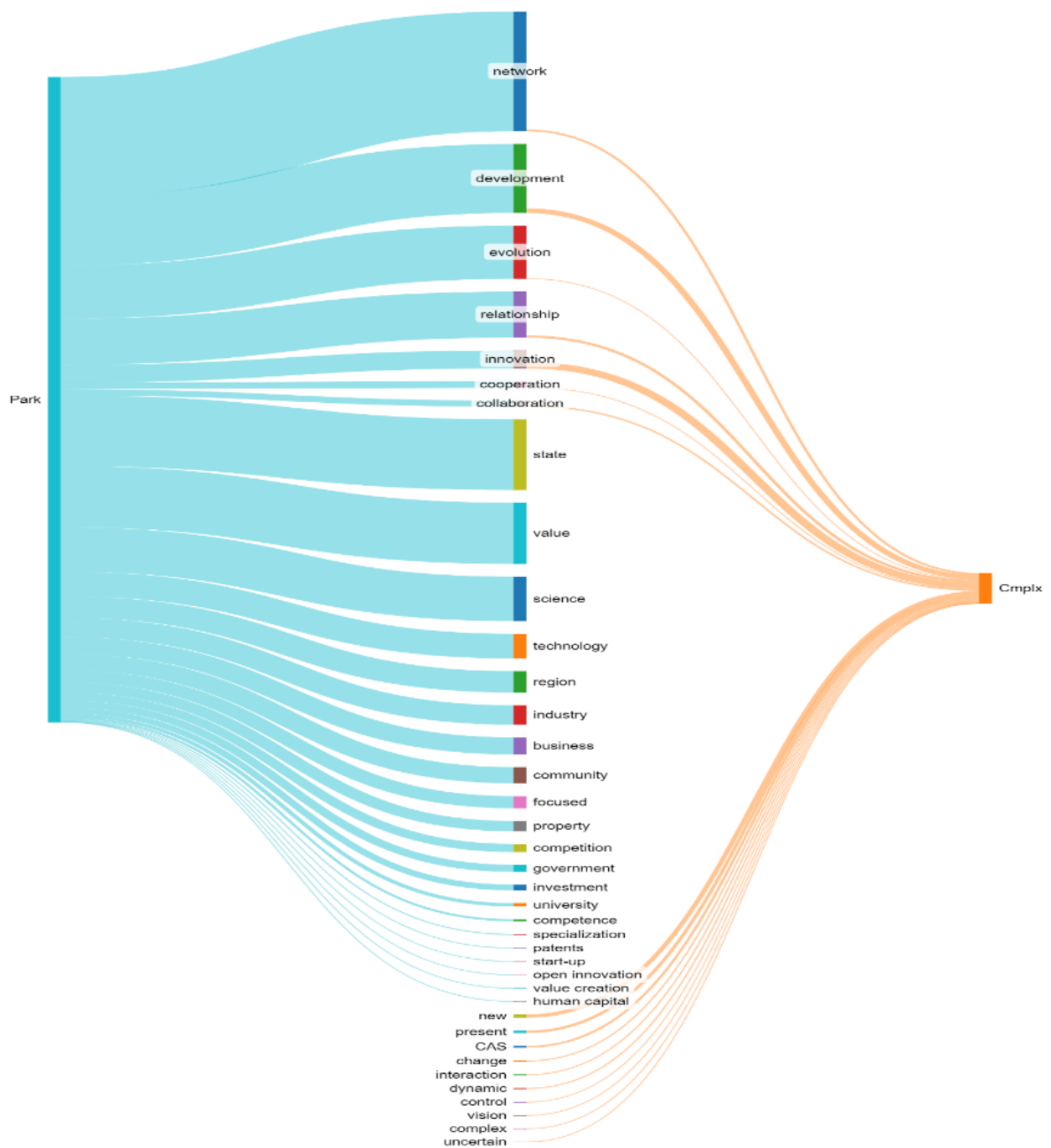
20. ábra A kulcsszókeresés eredménye - CS2



Made at SankeyMATIC.com

Innovációs ökoszisztémák vs. Komplex rendszerek (CS1-PS1)

21a. ábra A kulcsszókeresés eredményeinek összevetése



Made at SankeyMATIC.com

Tudományos és technológiai parkok vs Komplex rendszerek (CS2-PS2)

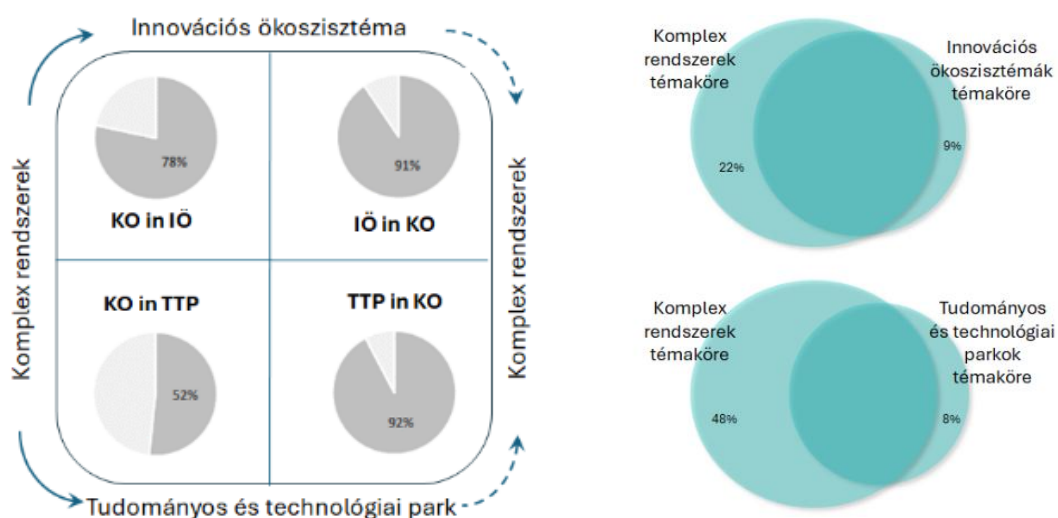
21b. ábra A kulcsszókeresés eredményeinek összevetése

Az előző ábrák alapján tett következtetések is azt támasztják alá, hogy a három témakör között van összefüggés a kereső kulcsszavak alapján.

A szóhalmazok és találatok kiértékelésének módja: a 12. számú táblázat kereső szavainak (60 db, 53 db, 39 db) megjelenését vizsgáltuk a 13. táblázat alapján leszűrt cikkek absztraktjaiban (560 db, 6.030 db és 158 db), amelyek a következő találatokat mutatták:

- a komplex rendszer Master Keyword Set szavai közül (60 db), 47 szó jelent meg az innovációs ökoszisztéma absztraktokban (560 db): ez **78%-os** előfordulást jelent,
- az innovációs ökoszisztéma Master Keyword Set szavai közül (53 db), 48 szó jelent meg a komplex rendszer absztraktokban (6.030 db): ez **91%-os** előfordulás,
- a komplex rendszer Master Keyword Set szavaiból (60 db), 31 szó jelenik meg a tudományos és technológiai park absztraktokban (158 db): ez **52%-os** hasonlóság,
- a tudományos és technológiai parkok Master Keyword Set szavai közül (39 db), 36 szó jelent meg a komplex rendszer absztraktokban (6.030 db): ez **92%-os** találati arány.

Az eredményeket a 22. ábra bal oldala mutatja szemléletes formában. Amint látható, a Master Keyword Set elemek jelentős része találatot hozott a vizsgált közlemények absztraktjaiban. Az eredmények igazolják, hogy az innovációs ökoszisztémák témakörében jelentős mértékben jelen vannak a komplexitáselmélet jegyei, és viszont is. Ugyanez igaz a tudományos és technológiai parkok témakörére is. A komplex rendszerek kulcsszavainak kisebb mértékben jelennek meg a tudományos és technológiai parkok absztraktjaiban, ez pedig arra utal, hogy ilyen tartalmú közlemények még kisebb számban fordulnak elő. Az összehasonlítás magas szintű nézőpontját a 22. ábra jobb oldala szemlélteti, amely területarányosan mutatja a témakörök átfedését.



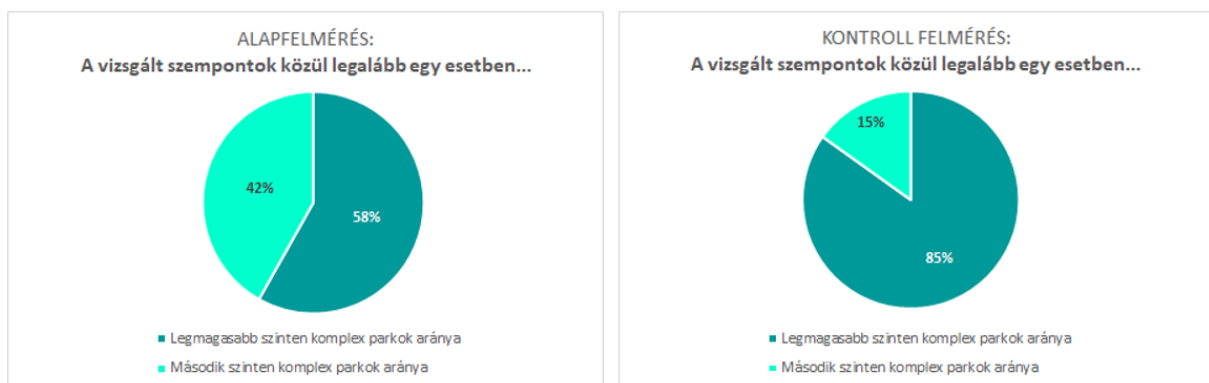
22. ábra Az eredmények összegzése

A felmérés eredményeit összegezve azt kaptuk, hogy a megvizsgált 89 parkból 64 (72%), a felmérés 11 vizsgált kérdése mentén legalább egy szempontból a legmagasabb komplexitási osztályba esett. A megvizsgált parkok maradék része, 25 park (28%) pedig mutatta a felmérés kérdései mentén legalább 1 szempontból a második legmagasabb komplexitási osztályt. Vagyis, megállapítható, hogy a vizsgált parkok szinte mindegyike valamely szempontból komplexnek tekinthető. Ugyanezen megállapításokat 30 kérdésre épített, mélyebb és célzott kontroll felmérés eredménye is megerősíti (24. ábra).

Komplexitás növekvő mértéke ↑	18%	9%	39%	21%	61%	10%	28%	25%	21%	24%	15%	15%	9%	9%	3%	9%	12%	39%	15%	6%	6%	6%	12%	6%	33%	12%	3%	6%	58%	30%	
	39%	36%	30%	30%	24%	19%	34%	38%	24%	15%	18%	42%	6%	24%	9%	6%	27%	33%	18%	72%	59%	47%	21%	15%	30%	24%	15%	12%	21%	58%	
	30%	42%	27%	27%	12%	32%	25%	28%	42%	39%	45%	27%	39%	33%	30%	45%	36%	15%	33%	22%	31%	44%	27%	6%	6%	18%	18%	39%	21%	58%	
	9%	9%	0%	12%	0%	26%	6%	9%	3%	18%	12%	3%	24%	21%	21%	15%	15%	12%	18%	0%	0%	0%	18%	21%	6%	21%	24%	30%	21%	12%	
	3%	0%	3%	6%	3%	6%	6%	0%	9%	3%	9%	12%	21%	12%	30%	18%	9%	0%	12%	0%	0%	0%	18%	21%	6%	21%	24%	30%	21%	12%	
	0%	3%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	6%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	3%	6%	21%	12%
	0%	3%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	6%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	3%	6%	21%	12%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Történeti komplexitás				Strukturális komplexitás				Működési komplexitás										Irányítási komplexitás													

24. ábra A parkok komplexitásának értékelése (kontroll felmérés)

A 25. ábra mutatja az empirikus felmérés másik nézőpontját, amely szerint minden egyes park esetén elmondható, hogy legalább egy komplexitási szempont mentén a legmagasabb, vagy a második legmagasabb komplexitási osztályba esik (lásd az előző két ábra két felső, színnel kiemelt szintje). Ezt mind az alapfelmérés, mind a kontrollfelmérés megerősítette.



25. ábra A parkok komplexitásának értékelése (összehasonlítás)

4.1.4 Konklúziók

A kutatás ezen területe a komplex rendszerek, az innovációs ökoszisztémák és a tudományos és technológiai parkok tématerületének összefüggését vizsgálta. A vizsgálat elsődleges célja annak vizsgálata volt, hogy a komplexitáselmélet sajátosságai fellelhetők-e az innovációs ökoszisztémák, illetve a tudományos és technológiai parkok szakirodalmi forrásaiban és fordítva.

A három témakört a WoS adatbázis szűkítésével, a három témakörre jellemző szavak alapján leszűrt absztrakt adatbázis képezte le. Az elemzés módszere az előzetesen, mindhárom témakörhöz meghatározott Master Keywords Set elemeinek keresése volt a cikkek absztraktjaiban. Az elmélet-alapú kulcsszó elemzést kiegészítette a komplexitás elmélet kulcsszavaira épülő empirikus felmérés.

A komplexitáselmélet és az innovációs ökoszisztémák témaköre között tartalmi összefüggés van. Nagy mennyiségű közlemény vizsgálata alapján a kutatás megállapította, hogy a komplex rendszerekre jellemző kulcsszavak nagy része (78%-a) jelen van az innovációs ökoszisztémák közleményeinek absztraktjaiban. A kontroll vizsgálat azt mutatta ki, hogy az innovációs ökoszisztémákra jellemző kulcsszavak nagy arányban (91%) megtalálhatók a komplex rendszerek cikkeiben is.

A komplexitáselmélet és a tudományos és technológiai parkok témaköre között tartalmi összefüggés van. Nagy mennyiségű közlemény vizsgálata alapján a kutatás megállapította, hogy kissé mérsékeltebb, de a gyakorlati értelmezés számára továbbra is markáns (52%) kulcsszó megjelenés jellemző a tudományos és technológiai parkok közleményeiben. A kontroll vizsgálat azt mutatta ki, hogy a tudományos és technológiai parkokra jellemző kulcsszavak szintén nagy arányban (92%) megtalálhatók a komplex rendszerek cikkeiben is.

Az empirikus vizsgálat megerősítette, hogy a tudományos és technológiai parkok hordozzák a komplexitás jegyeit. Négy csoportba sorolt komplexitás nézőpont (evolúciós, strukturális, működési és intézményi komplexitás) szerint, a kérdőíves adatgyűjtés eredményeként, 89 nemzetközi tudományos és technológiai park adatai kerültek részletesen elemzésre. A felmérés alapján megállapítható, hogy a parkok több szempont mentén is hordozzák a komplexitás jellemzőit/jegyeit. A tudományos és technológiai parkok jelentős része evolúciós, strukturális, működési nézőpontból komplexnek tekinthető. A kutatás arra is rámutatott, hogy a vizsgált

parkok szinte mindegyike valamely szempontból komplexnek tekinthető. Ennek gyakorlati jelentősége, hogy a komplexitáselméleti háttér hasznos összefüggésekre segít rámutatni a parkok napi és stratégiai menedzsmentje során felmerülő kihívásokkal kapcsolatban.

A témakör tovább vizsgálható a jelen kutatásban feltárt, a szakirodalmi forrásokból származtatott lehetséges összefüggések empirikus, gyakorlati vizsgálatával. Szintén kapcsolódó kutatási irány lehet a három témakör mélyebb elméleti összefüggéseinek vizsgálata. A továbbiakban vizsgálható a parkok komplexitása például a betelepültek hálózatos kapcsolatrendszerén keresztül, amely a parkok irányításához szolgáltat információt. Ez kiegészíthető a betelepült szereplők beszállítói és vevői kapcsolatainak és értékteremtési láncának elemzésével.

1. TÉZIS A témakörök elméleti vizsgálata alapján megállapítottam, hogy a komplexitáselmélet és az innovációs ökoszisztémák témaköre között, valamint a komplexitáselmélet és a tudományos és technológiai parkok témaköre között tartalmi összefüggés van.

Empirikus kutatás segítségével rámutattam arra, hogy a vizsgált parkok mindegyike valamely szempontból magas szinten komplexnek tekinthető. Az elemzés azt is megmutatta azonban, hogy nincs egyetlen típusú komplexitás, a tudományos és technológiai parkok körében annak többféle formája létezik.

4.2 Második kutatási részterület

4.2.1 Célkitűzések

A második kutatási terület középpontjában a tudományos és technológiai parkok strukturális jellemzőire épülő összehasonlító módszer áll, amely alkalmas nemcsak a parkok tipizálására, de egyúttal a parkok hasonlóságának és különbözőségének kimutatására is. Ennek gyakorlati jelentősége, hogy feltehetően a különböző típusú parkok eltérő menedzsment kihívásokkal szembesülnek, ezért eltérő menedzsment megközelítéseket, módszereket igényelnek.

A kutatási terület konkrét célkitűzése kettős: egyrészt lehetséges módszert adni a tudományos és technológiai parkok összehasonlítására, másrészt a módszer használatával képet adni a megvizsgált tudományos és technológiai parkokról a hasonlóság és különbözőség tekintetében.

Ez a következő kutatásokat igényli:

- A hasonlóságelmélet alapján, meghatározott ökoszisztéma sajátosságok vizsgálatára építve, kvalitatív módszer kidolgozása a tudományos és technológiai parkok összehasonlítására.
- A kidolgozott módszer segítségével azonosítani tipikus parki mintázatokat és az ökoszisztémák közötti különbségeket.

4.2.2 Módszertan

A szakirodalmi kutatás (6. táblázat) alapján a tudományos és technológiai parkok jellemzői négy csoport mentén kerülnek vizsgálatra: tulajdonosi sajátosságok, a park orientációjából eredő sajátosságok, a betelepült szereplők köréből származó sajátosságok, valamint a park tevékenységi, ágazati köréből következő sajátosságok. A feldolgozás során ezen négy kategóriára építve került kidolgozásra egy módszer a tudományos és technológiai parkok tipizálására. A leíró módszer célja eszközt adni ahhoz, hogy a különböző parkok, azok típusai összehasonlíthatók, illetve megfordítva, a különbözőségeik kimutathatók legyenek.

A modell gyakorlati formája egy olyan grafikus megjelenítés, amely számszerűsített alapokon nyugszik. A megjelenítés formája x, y koordináta tengelyek mentén leírt kétdimenziós forma, amely jól használható a típusok megkülönböztetésére. A vizsgálati szempontok mentén definiáljuk az értelmezési tartományt, ezen belül kapjuk meg a különböző park típusok megkülönböztetéséhez szükséges paramétereket. Ezen túlmenően a koordináta tengelyek

skálázása megteremti annak a lehetőségét, hogy a különböző ökoszisztéma típusok kvantitatív alapon is összehasonlíthatóak legyenek. A skálatartomány alapján (0 és 1 között normalizálva) lehetőség nyílik a parkok hasonlóságának és különbözőségének számszerűsítésére az Euklideszi távolságfüggvény segítségével. A hasonlóságot a derékszögű koordináta-rendszerben felvett pozícióval, illetve a távolságokkal jellemeztem. Ezáltal az értelmezési tartományon belül a parkok pozíciójának távolsága mutatja azok különbözőségének mértékét. A módszer diszkrét pontokra (meghatározott park típusok) és a diszkrét pontok közötti tetszőleges park-változatokra is működik az adatok elérhetőségétől függően. Jelen kutatásban a módszer elméletét felírjuk mindkét formára, viszont a módszer alkalmazását diszkrét pontok alapján szemléltetjük.

A kidolgozott leíró módszer alapján értékelésre kerültek 113 tudományos és technológiai park paraméterei. Egyes vizsgálati szempontok esetén a 113 válaszadótól származó adatok nem voltak teljesen használhatóak, ezért néhol nem a teljes mintaszámmal, hanem ennél kevesebb park adataival dolgozom. Erre minden esetben felhívom a figyelmet.

4.2.3 Eredmények és diszkusszió

A tudományos és technológiai parkok hasonlóságának értékelésére kidolgozott módszer bemutatása

A tudományos parkok típusait négy leíró komponens mentén vizsgálom:

- a park tulajdonosi háttere, azért fontos tényező, mert a park alapítói köre erősen befolyásolja a park folyamatainak alakulását,
- a park piaci vagy tudományos orientációja, vagyis egy akadémiai kultúra és egy piaczgazdasági háttér által biztosított működési környezet jellege teljesen eltérő,
- a park szereplői (betelepült szervezetek), a park szereplőinek mixe alapvetően befolyásolja az érdekelt felek elvárásrendszerét,
- a park fő tevékenysége (ágazati fókusz), amely összefüggésben van a parkon belüli együttműködés lehetőségeivel.

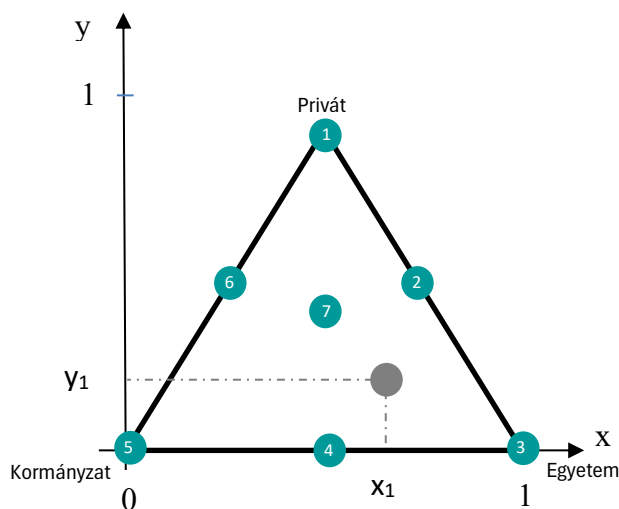
Tulajdonosi háttér

A tulajdonosi kör osztályozása a Triple Helix modell elemei (privát szféra-kormányzat-egyetem) mentén megvalósítható, mint triviális csoportosítási módszer, számba véve az összes lehetséges kombinációt (lásd 14. táblázat).

14. táblázat A parkok tipizálása a tulajdonosi háttér alapján

Sorsz.	Kombináció	Privát	Egyetem	Kormányzat
1	Tisztán privát parkok	○		
2	KEVERT - Privát + egyetemi parkok	○	○	
3	Tisztán egyetemi parkok		○	
4	KEVERT – Egyetem + kormányzati parkok		○	○
5	Tisztán kormányzati parkok			○
6	KEVERT – kormányzati + privát parkok	○		○
7	TRIPLE Helix alapú parkok – privát + egyetemi+ kormányzati	○	○	○

A lehetséges kombinációkat ábrázolja a 26. ábra, a Triple Helix filozófiához kapcsolódva, háromszög alapon.



26. ábra A tulajdonosi háttér Triple Helix alapú megközelítése a 14. táblázat alapján

Az egyes pontok értelmezése a következő:

- 1-es pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai park tisztán privát tulajdonossal rendelkezik, ezek a parkok gyakran valamilyen ipari szektor köré épülnek,
- 2-es pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkot privát tulajdonos valamely egyetem(ek)el együttműködve hoz létre, általában ezek az egyetem fő fókuszára épülő parkokká válnak,
- 3-as pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkot 100%-ban egyetem hoz létre, amely egyértelműen az egyetem fókuszterületeire épít,
- 4-es pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkot vegyesen egyetem és kormányzati szereplő hoz létre, gyakran az egyetem kompetenciáira építve mégis más (pl. társadalmi) szempontokat is követve,
- 5-ös pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkot állami/kormányzati szereplő hoz létre, gyakran térségfejlesztési szempontok alapján,
- 6-os pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkot állami/kormányzati szereplő és privát tulajdonos vegyesen hoznak létre, a társadalmi és a megtérülési szempontokat együttesen szem előtt tartva,

- 7-es pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkot vegyesen állami/kormányzati szereplő, privát tulajdonos és egyetem hoznak létre, mindhárom típusú szereplő előnyeit kihasználva.

A módszer lényege, hogy a meghatározott 7 darab diszkrét pont között iránymutatást tudjon adni arra vonatkozóan, hogy milyen típusú parkról beszélhetünk a tulajdonosi kör szempontjából. A vizsgált parkok összehasonlíthatósága érdekében a különböző állapotokat 0 és 1 közötti intervallumban normalizáljuk a 26. ábra szerint, és a Triple Helix elv mentén háromszög síkra korlátozzuk a lehetséges értelmezési tartományt. A diszkrét pontok szerinti köztes állapotokat a felezőpontba helyezzük el (két pont között félúton), amely később további kutatásokkal finomítható. Mindezek alapján kettő darab, 0 és 1 közötti x_1 és y_1 változóval egy adott tudományos és technológiai park tulajdonosi kör szerinti jellemzése leírható:

$$P_1 = [x_1; y_1]$$

A diszkrét koordinátpontok elhelyezkedése a háromszög-számítási matematikai logika szerint az x , y koordináta síkban a következő: 1-es pont: (0,5;0,87), 2-es pont: (0,75;0,43), 3-as pont: (1;0), 4-es pont: (0,5;0), 5-ös pont: (0;0), 6-os pont: (0,25;0,43), 7-es pont: (0,5;0,29).

Orientáció (a park piaci vs. tudományos orientációja)

A módszer ezen komponensének szerepe, hogy támpontot adjon a tudományos és technológiai parkok orientáció alapján történő osztályozásához (27. ábra).

Az orientáció két lehetséges szélső pontja a szakirodalmi áttekintés (forrás) alapján:

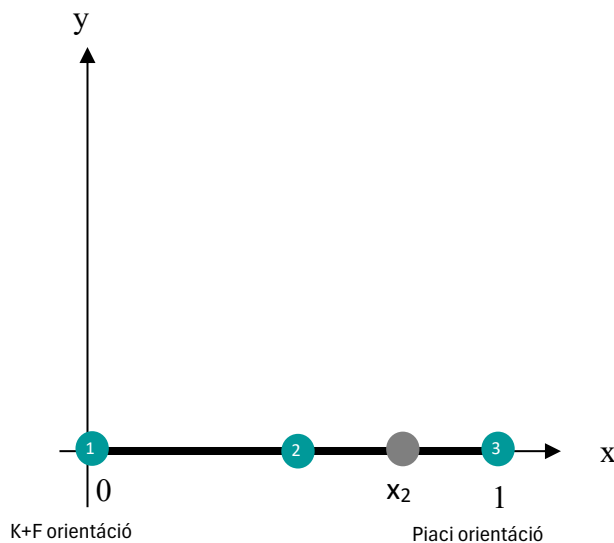
- a kutató gazdasághoz legközelebb eső park (piacorientált)
- a kereskedelmi gazdasághoz legközelebb eső park (tudományos).

A piaci és a tudományos orientációt úgy tekintjem, mint két szélső érték, az egyik növekedésével a másik csökken és fordítva is. A piaci vagy tudományos orientáció vizsgálatával kapcsolatban a kutatásban egyéb faktor nem került bevezetésre, ezért az y tengelyt nem használjuk, ez későbbi kutatások során kiegészíthető.

Az egyes pontok értelmezése a következő:

- 1-es pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkban dominánsan vagy egyetem, vagy kutatóközpont tevékenysége van jelen, azaz az akadémiai típusú kutatások a meghatározóak.
- 2-es pont – az az állapot, amikor egy tudományos és technológiai parkban gyártási, szolgáltatási és kereskedelmi tevékenység is markánsan jelen van a kutatási tevékenység mellett.

- 3-as pont – az köztes állapot, ahol az akadémiai kutatásokhoz képest jelen van bizonyos mértékű üzleti jellegű tevékenység. Ennek meghatározására többféle módszer lehetséges, jelen kutatásban ide soroljuk pl. az inkubációs tevékenység megjelenését, mert szakirodalmi és empirikus tapasztalatok alapján ezek jó része éppen a kereskedelmi gazdaság irányába hat, ennek megléte egzaktul vizsgálható egy park működése során.



27. ábra Orientáció alapú osztályozás

A módszer lényege, hogy a meghatározott három diszkrét pont között iránymutatást tudjon adni arra vonatkozóan, hogy milyen típusú parkról beszélhetünk az orientáció szempontjából. A vizsgált parkok összehasonlíthatósága érdekében a különböző állapotokat 0 és 1 közötti intervallumban normalizáljuk az ábra szerint. A diszkrét pontok szerinti köztes állapotokat hasonlóan a felezőpontba helyezzük el, amely később további kutatásokkal finomítható.

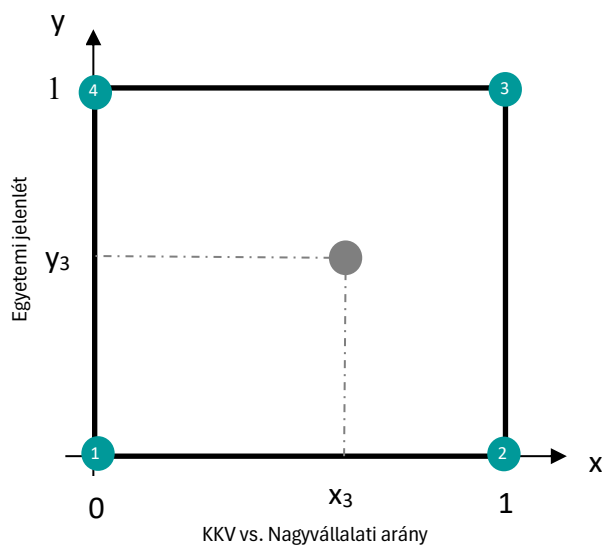
Mindezek alapján egy, 0 és 1 közötti x_2 változóval egy adott tudományos és technológiai park orientáció szerinti jellemzése leírható:

$$P_2 = [x_2; 0]$$

A diszkrét koordinátapontok elhelyezkedése a következő: 1-es pont: (0;0), 2-es pont: (1;0), 3-as pont: (0,5;0).

A park szereplői

A módszer ezen komponensének szerepe, hogy támpontot adjon a tudományos és technológiai parkok szereplői alapján történő osztályozásához (28. ábra). A kis- és középvállalati vs. nagyvállalati jelenlét egymást kizáró jellemzők, a pontos értékük a betelepült szereplők számba vételével pontosan meghatározható. Az egyetemek számosságát tekintve többféle lehetőség kínálkozik a nominális skála megközelítéstől egészen az egyetemek pontos számáig.



28. ábra Betelepült szereplők alapján történő osztályozás

Az egyes pontok értelmezése:

- 1-es pont – kizárólag KKV-val rendelkező park, közelében nincs egyetem,
- 2-es pont – kizárólag nagyvállalatokkal rendelkező park, közelében nem található egyetem,
- 3-as pont – kizárólag nagyvállalatokat tartalmazó, egyetemi kampuszon működő park,
- 4-es pont – kizárólag KKV-kat tartalmazó, egyetemi kampuszon működő park.

A módszer lényege, hogy a meghatározott négy diszkrét pont között iránymutatást tudjon adni arra vonatkozóan, hogy milyen típusú parkról beszélhetünk a betelepült szereplők szempontjából. A vizsgált parkok összehasonlíthatósága érdekében a különböző állapotokat 0 és 1 közötti intervallumban normalizáljuk az ábra szerint. Az x tengelyen tehát a 0 pont jelenti a 100% KKV jelenlétet, az 1 jelenti a 100% nagyvállalati arányt, a kettő közötti állapot pedig az adott park konkrét vállalati megoszlását jelenti. Az y tengelyen pedig a 0 pont jelenti azt a típusú parkot, amelynek közelében nem található egyetem, az 1-es érték pedig, amikor a park egy egyetemi kampuszon helyezkedik el. A kettő közötti értékek az egyetem és a park közelségének különböző szintjeihez köthetőek.

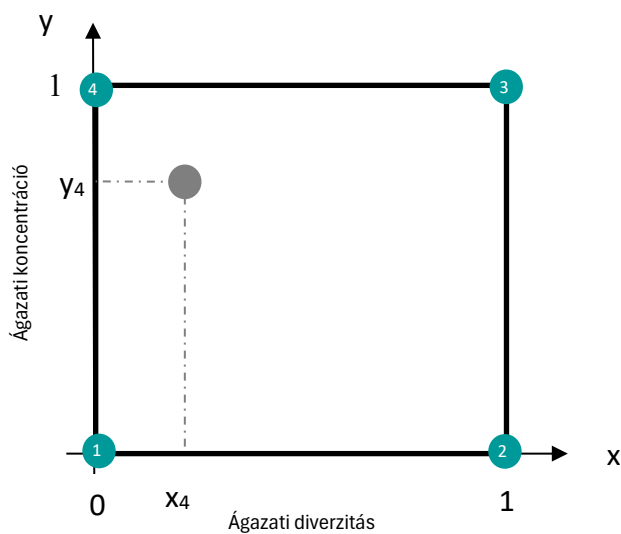
Mindezek alapján kettő darab 0 és 1 közötti, x_3 és y_3 változóval egy adott tudományos és technológiai park vállalati méret szerinti állapota és a park egyetemhez való közelsége leírható:

$$P_3 = [x_3; y_3]$$

A diszkrét koordinátpontok elhelyezkedése a következő: 1-es pont: (0; 0), 2-es pont: (1; 0), 3-as pont: (1; 1), 4-es pont: (0; 1).

Ágazati fókusz

A módszer ezen komponensének szerepe, hogy támpontot adjon a tudományos és technológiai parkok ágazati fókuszának alapján történő osztályozásához (29. ábra).



29. ábra Ágazati fókusz alapján történő osztályozás

Az ágazatok félesége a parkban működő szereplők ágazati besorolása (pl. TEÁOR kód) alapján leírható. A koncentráció pedig az egyes ágazatokban működő szereplők számosságának meghatározása, majd ennek a Pareto-elv szerinti sorba rendezése útján kimutatható. Különösen a nagyobb parkokban, a szereplők tevékenységének azonosítása nehézségekbe ütközhet, ezért az ágazati koncentráció mérésére közvetett indikátor lehet szükséges. A módszer ezen elemének magyarázata során ezért a

gyakorlatban könnyebben kezelhető nagyvállalati arány indikátort használjuk.

Az egyes pontok értelmezése a következő:

- 1-es pont – kevés fajta ágazat van jelen a parkban és az ezekben működő szereplők száma viszonylag egyenletesen oszlik el,
- 2-es pont – sok fajta ágazat van jelen a parkban és az ezekben működő szereplők száma viszonylag egyenletesen oszlik el,
- 3-as pont – sok fajta ágazat van jelen a parkban, de az ezekben működő szereplők száma nem egyenletesen oszlik el, vannak kiugró intenzitású szektorok, sok szereplővel,
- 4-es pont – kevés fajta ágazat van jelen a parkban, de az ezekben működő szereplők száma nem egyenletesen oszlik el, vannak kiugró intenzitású szektorok, sok szereplővel.

A módszer lényege, hogy a meghatározott négy diszkrét pont között iránymutatást tudjon adni arra vonatkozóan, hogy milyen típusú parkról beszélhetünk az ágazati fókuszáltság szempontjából. A különböző állapotokat mindkét tengelyen a 0 és 1 közötti intervallumban normalizáljuk az ábra szerint. Az x tengelyen tehát a normalizált 0 pont jelenti a legkevesebb fajta ágazatot, az 1 pedig a legtöbb fajta ágazatot. A kettő közötti állapot pedig az adott parkban megjelenő ágazatok mennyiségét jelenti, normalizált formában. Az y tengelyen pedig a 0 közeli pontban az alacsony nagyvállalati/multinacionális jelenlétet látjuk, az 1 pontban pedig a legmagasabb szintű a nagyvállalati/multinacionális jelenlét. A kettő közötti értékek az adott nagyvállalati/multinacionális arány szerint adódnak.

Mindezek alapján egy 0 és 1 közötti x_4 változóval egy adott tudományos és technológiai park ágazati féleség szerinti állapota, valamint egy darab, 0 és 1 közötti y_4 változóval pedig a domináns szektorok jelenléte leírható.

$$P_4 = [x_4; y_4]$$

A diszkrét koordinátpontok elhelyezkedése a következő: 1-es pont: (0;0), 2-es pont: (1;0), 3-as pont: (1;1), 4-es pont: (0;1).

A kutatás épít a témában született és publikált korábbi eredményre, amely alapján az ágazati fókusz tekintetében a következő típusokba sorolhatók az innovációs ökoszisztémák: i) kevésbé fókuszált innovációs ökoszisztéma viszonylag sokféle szereplővel, ii) erős ágazati fókusz hasonló tevékenységekkel, iii) kellő diverzifikáltság, határozott szakmai irányultság (Tóth et al., 2024a).

Összegezve tehát, a módszer által kínált osztályozási keretrendszer a következők szerint foglalható össze:

$P_n(x_1; y_1; x_2; x_3; y_3; x_4; y_4)$, ahol:

P_n : az adott parkot azonosító koordináták sora,

1-es index: a tulajdonosi kör szerinti jellemző,

x és y : a tulajdonosi kombinációk tartományának adott pontja,

2-es index: a park orientációja szerinti jellemző,

x : a kutató gazdaság és a kereskedelmi szféra közötti tartomány pontja,

3-as index: a park szereplői szerinti jellemző,

x : a KKV vs. nagyvállalati méret szerinti tartomány adott pontja,

y : az egyetem jelenlétét leíró paraméter,

4-es index: a park ágazati fókusza szerinti jellemző,

x : az ágazati féleség jellemzője,

y : egy ágazat koncentrációját leíró jellemző.

A P paraméter segítségével, a megfelelő adatok elérhetőségétől függően, minden park leírható egy egyedi koordináta sorral (lásd 5. Függelék). Ezzel a módszerrel megállapítható a parkok közötti egyezés, hasonlóság vagy különbözőség, hiszen a koordináta sor különbözősége pontosan ezt tükrözi.

Jelen kutatásban a P paraméter csupán a parkok közötti összehasonlítás szerepét tölti be, a négy jellemző különböző értelmezési tartományokon mozog eltérő tartalommal, így nem cél a P paraméter magasabb szintű kvantifikálása.

Leíró módszer alkalmazása a parkok tipikus osztályai alapján

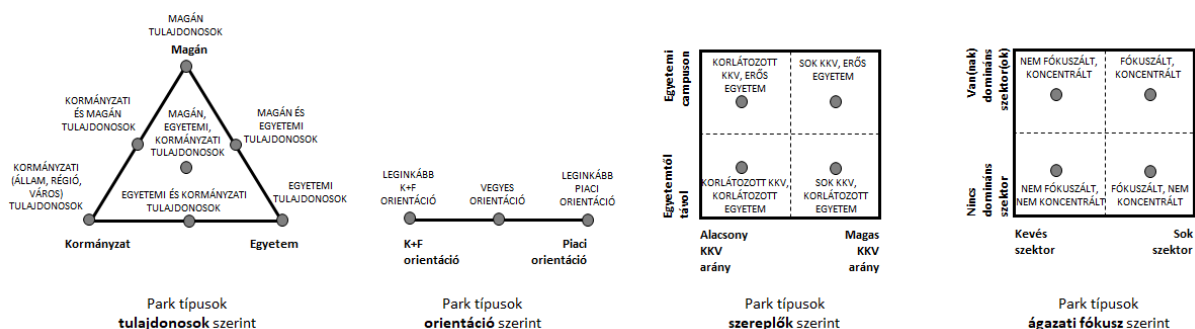
A következőkben a tudományos és technológiai parkok empirikus vizsgálatának eredményeit dolgozom fel, a kidolgozott osztályozási módszer alkalmazásával.

A feldolgozás során a négy kategóriára építve került felhasználásra a kidolgozott módszer a tudományos és technológiai parkok osztályozására. Ennek alapján 18 diszkrét tudományos és technológiai park típus határozható meg (15. táblázat).

15. táblázat A tudományos és technológiai parkok típusai

Osztályok	Csoportok
1 A park tulajdonosi háttere alapján	1.1 Privát tulajdonú park 1.2 Privát+egyetemi tulajdonú park 1.3 Egyetemi tulajdonú park 1.4 Egyetemi+kormányzati tulajdonú park 1.5 Kormányzati tulajdonú park 1.6 Kormányzati+privát tulajdonú park 1.7 Privát+egyetemi+kormányzati tulajdonú park
2 A park orientációja alapján	2.1 Jellemzően K+F orientáció 2.2 K+F orientáció kismértékű piaci orientációval 2.3 K+F és piaci orientáció
3 A park aktorai alapján	3.1 Nagyvállalat-domináns és egyetem-szegény park 3.2 KKV-domináns és egyetem-szegény park 3.3 KKV-domináns és egyetemközpontú park 3.4 Nagyvállalat-domináns és egyetemközpontú park
4 A park ágazati fókuszaltsága alapján	4.1 Kevés fajta ágazat, nincs ágazati koncentráció 4.2 Sokfajta ágazat, nincs ágazati koncentráció 4.3 Sokfajta ágazat, van ágazati koncentráció 4.4 Kevésfajta ágazat, nincs ágazati koncentráció

A lehetséges osztályozást a 30. ábra is szemlélteti. Látható, hogy az első szempont tripla nézőpontú, a harmadik és negyedik kétdimenziós, a második pedig egydimenziós osztályozást jelent.



30. ábra A tudományos és technológiai parkok tipológiája (saját szerkesztés)

A felmérés eredményei, a tulajdonosi kör szerint osztályozva a 16. táblázatban láthatók.

16. táblázat A tulajdonosi kör szerinti csoportosítás

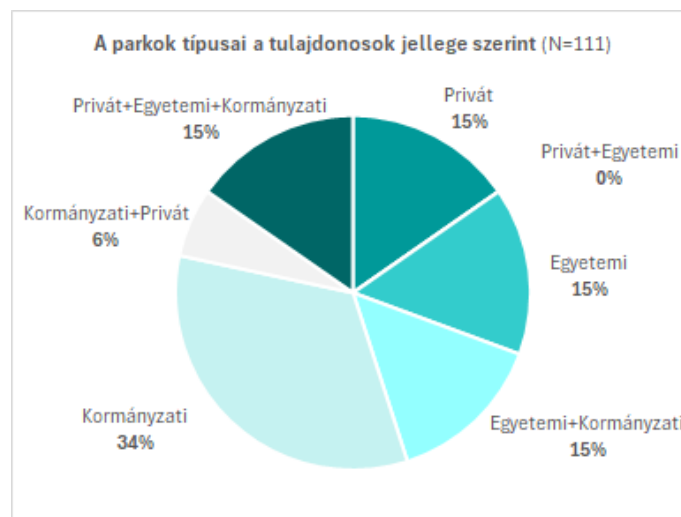
Tulajdonosi kategória	Privát*	Egyetemi**	Kormányzati***	Elemszám, vizsgált parkok	
				[db]	[%]
1	○			17	15%
2	○	○		0	0%
3		○		17	15%
4		○	○	16	14%
5			○	37	33%
6	○		○	7	6%
7	○	○	○	17	15%
n.a.				2	2%
<i>Összes elemszám:</i>				<i>113</i>	<i>100%</i>

* Magánvállalkozás, magánalapítvány

** Magánegyetem, egyetem

*** Kormányzat (központi/regionális/helyi), közalapítvány, kamara, közösségi bank

Amint az látható, a tulajdonosok jellege szerinti megoszlás viszonylag vegyes (31. ábra). Kissé alacsonyabb gyakorisági számmal jelennek meg a kormányzati és magán vegyes parkok. Nem találtam viszont olyan parkot, amely magán és egyetemi vegyes tulajdonban van. Valószínűleg ez a tulajdonosi forma nehezen egyezteteti össze a privát és közösségi célokat.



31. ábra A vizsgált parkok megoszlása (1)

A felmérés eredményei, a **park tevékenységi orientációja szerint osztályozva** a 17. táblázatban láthatók. Mivel kutatás-fejlesztés és inkubációs tevékenység lényegében minden parkban van, ezért ezek nem differenciáló tényezők. A felmérés tapasztalatai alapján a gyártás és kereskedelmi tevékenység az, amely jelentősebb eltérést jelent a parkok között.

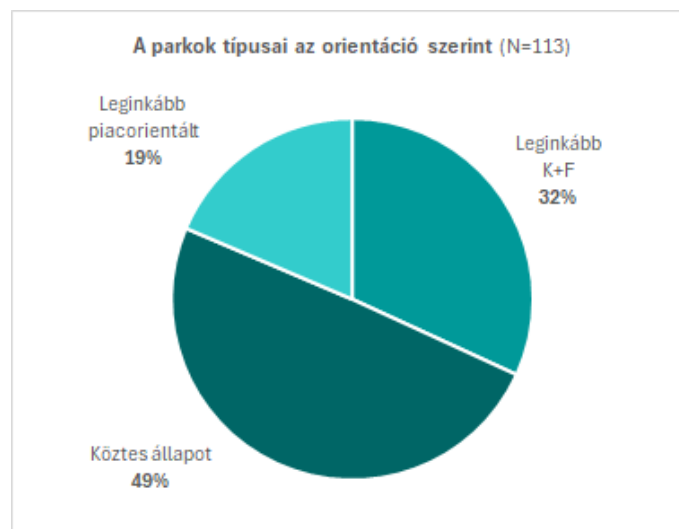
17. táblázat Tevékenységi orientáció szerinti csoportosítás

Orientáció kategória	Leginkább K+F jellegű	Köztes állapot *	Leginkább kereskedelmi jellegű **	Elemszám, vizsgált parkok	
				[db]	[%]
1	○			36	32%
2		○		56	50%
3			○	21	18%
<i>Összes elemszám:</i>				<i>113</i>	<i>100%</i>

* Köztes állapot: vagy gyártás vagy kereskedelmi tevékenység folyik a parkban.

** Gyártás és kereskedelmi tevékenység egyaránt folyik a parkban.

A tevékenység orientációjának meghatározása nem egyszerű kérdés. Amint azt az irodalmi kitekintés is mutatta, e téren nincsenek kiforrott módszerek. Ezért a felmérésben is elsősorban arra törekedtem, hogy azt azonosítsam, hogy egy park inkább a kutatás fejlesztési irányultság vagy inkább a piaci orientáció irányába hajlik. Ezt tükrözi a 32. ábrán látható diagram is, amely nagyobb mértékben mutat vegyes besorolású parkokat, ugyanakkor a parkok nagyobb része inkább közelebb áll a kutatás fejlesztési szférához.



32. ábra A vizsgált parkok megoszlása (2)

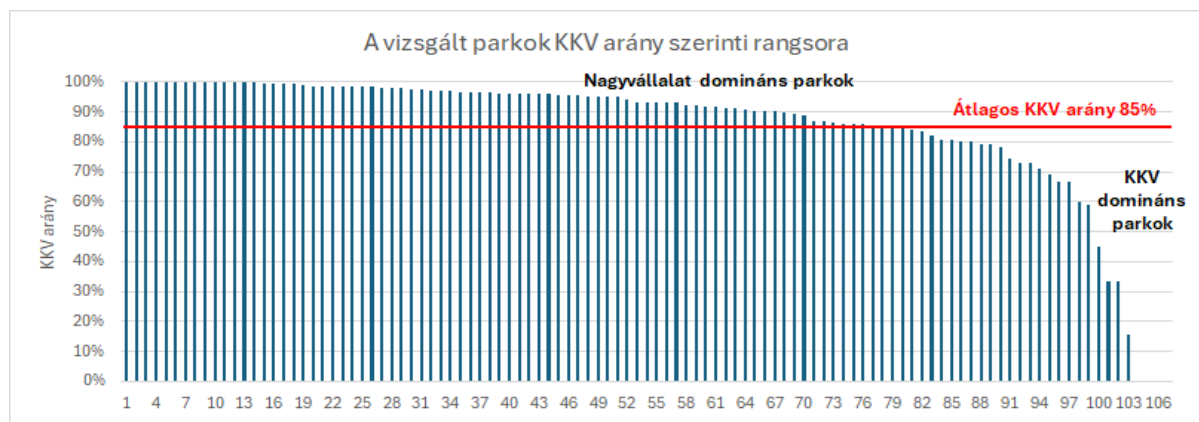
A felmérés eredményei, a park szereplői szerint osztályozva a 18. táblázatban láthatók. Differenciáló tényezőként egyrészt az átlagos KKV arány szolgált, másrészt pedig a park kampuszon vagy kampuszon kívüli elhelyezkedése.

18. táblázat A park szereplői szerinti csoportosítás

Szereplő kategória	Átlagos KKV arány a parkban		Egyetem közelsége		Elemszám, vizsgált parkok	
	0-85% *	86-100%	campuson	>=5 km	[db]	[%]
1	○		○		11	10%
2	○			○	19	17%
3		○	○		35	31%
4		○		○	48	42%
<i>Összes elemszám:</i>					<i>113</i>	<i>100%</i>

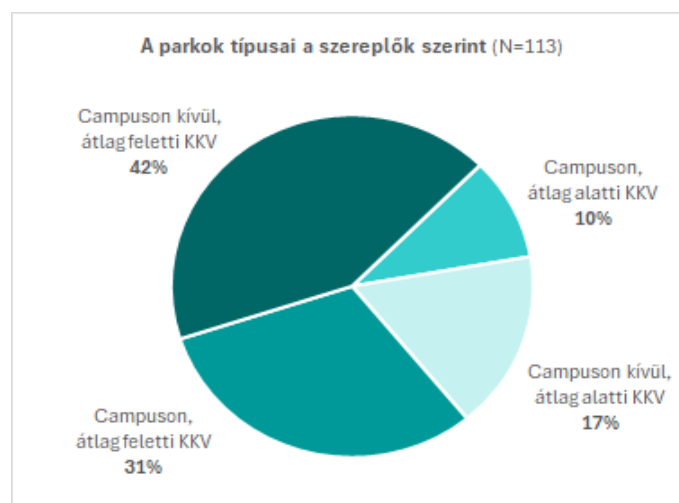
* A felmérésben a teljes mintában az átlagos KKV arány 85%, ezért ezt használjuk, mint osztályozási határ: átlag feletti vs. átlag alatti.

A parkokban jelenlevő szereplők KKV méret szempontjából való besorolása fontos jellemző, megoszlása informatív céllal, a 33. ábrán szerepel.



33. ábra KKV-k vs. nagyvállalatok aránya a vizsgált parkokban

Ahogy az a 34. ábrán látszik, a parkok döntő része nem egyetemi campuson működik, hanem az egyetemi kapacitásokkal valamilyen kapcsolati relációban van. Ugyanakkor az is megállapítható, hogy a parkok közel háromnegyedében a kis és középvállalkozások aránya átlag feletti.



34. ábra A vizsgált parkok megoszlása (3)

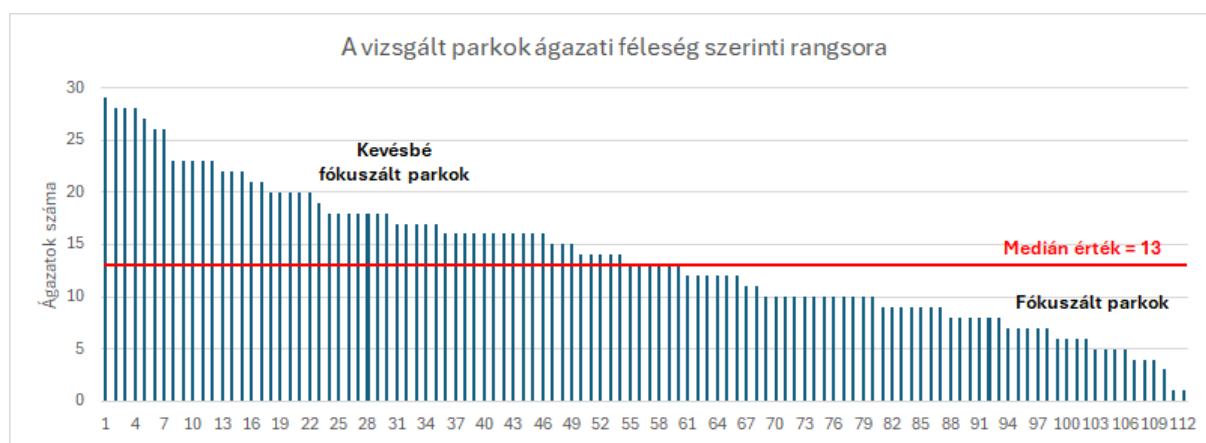
A felmérés eredményei, a park ágazati fókuszja szerint osztályozva a 19. táblázatban láthatók. Differenciáló faktorként az ágazati féleség mediánja szerepelt, valamint a koncentrációt a nagyvállalati arány közelíti.

19. táblázat A park ágazati fókuszáltsága szerinti csoportosítás

Ágazati fókusz kategória	Az átlagos vagy kevesebb ágazat (max. 13 féle ágazat) *	Az átlagosnál több ágazat (min. 14 féle ágazat)	Átlagos nagyvállalati arány		Elemszám, vizsgált parkok	
			<15%	>15%	[db]	[%]
1	○		○		43	38%
2	○			○	16	14%
3		○	○		36	31%
4		○		○	19	17%
<i>Összes elemszám:</i>					<i>113</i>	<i>100%</i>

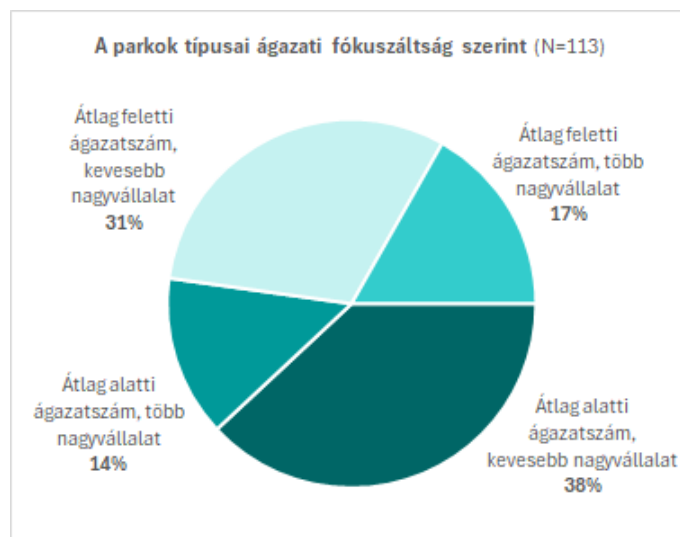
* A felmérésben a teljes mintában az ágazatok féleségének középső értéke 15, ezért ezt használjuk, mint osztályozási határ: átlagos feletti vs. átlagos alatti ágazati diverzitás.

A parkokban jelenlevő szereplők szektorális besorolása szintén fontos jellemző, megoszlása szemléltetve a 35. ábrán szerepel.



35. ábra A parkok betelepült szereplőire épülő osztályozásának megoszlása

A megvizsgált tudományos és technológiai parkok jelentős részénél nem túl nagy számú ágazat van jelen, domináns nagyvállalatok kiemelkedő számosságával. Ezen túl, ahogy azt a 36. ábra mutatja, a szélesebb ágazati portfólió kevesebb nagyvállalattal, hasonlóan nagyobb számosságot mutat.



36. ábra A vizsgált parkok megoszlása (4)

A parkok páronkénti összehasonlítása a módszer segítségével

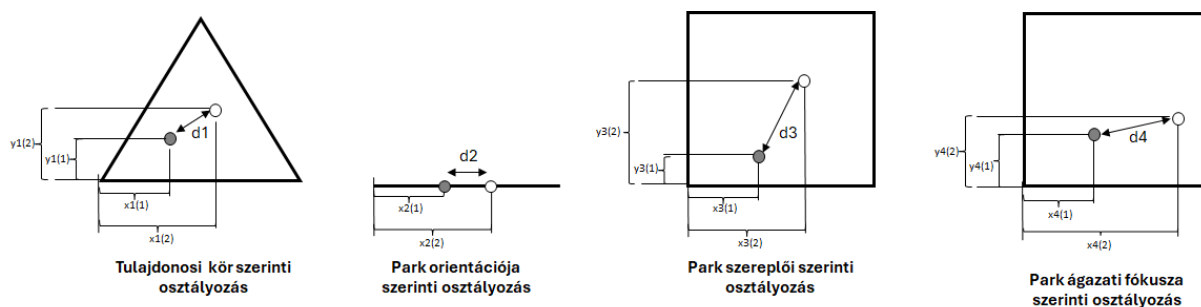
Mivel minden egyes park elhelyezhető a fent leírt módszer alapján a négy jellemző lehetséges tartományában (37. ábra), a módszer segítségével a parkok egyezése, hasonlósága vagy különbözősége a pontok elhelyezkedése alapján szemléltethető a d távolság segítségével.

Parkok különbözősége: $[d_1; d_2; d_3; d_4]$, ahol:

d : két adott park x és y paraméterei közötti különbség távolsága.

$$d_n = \sqrt{(x_{n(2)} - x_{n(1)})^2 + (y_{n(2)} - y_{n(1)})^2}$$

Például: ha $d=0$, akkor a két vizsgált park jellemzőjének koordinátái megegyeznek, azaz a két park az adott jellemzője azonos. Minél nagyobb a d értéke, a két park hasonlósága csökken, különbözősége pedig növekszik.



37. ábra A 'd' értékek számítása

20. táblázat Lehetséges értékpárok

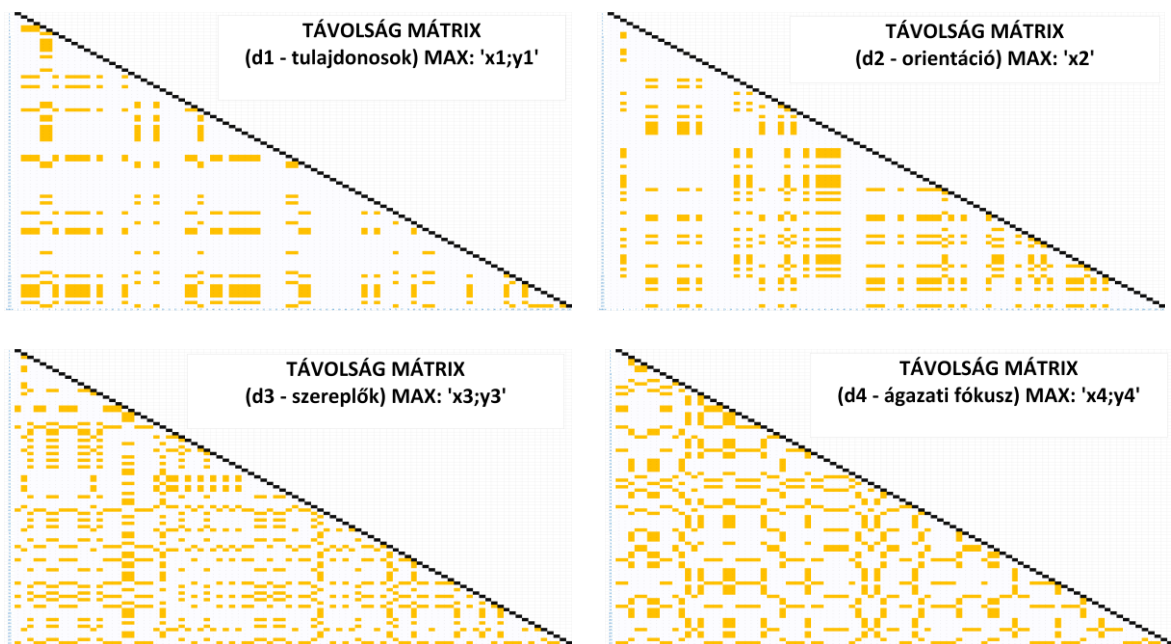
x ₁ és y ₁ értékpárok	x ₂ értékek	x ₃ és y ₃ értékpárok	x ₄ és y ₄ értékpárok
(0;0)	0	(0;0)	(0;0)
(0,25;0,43)	0,5	(0;1)	(0;1)
(0,5;0)	1	(1;0)	(1;0)
(0,5;0,29)		(1;1)	(1;1)
(0,5;0,87)			
(0,75;0,43)			
(1;0)			

A d távolság megállapításának alapját képezik a fenti képlet és a 20. táblázat alapján meghatározott értékpárok minden egyes parkpár kombinációra.

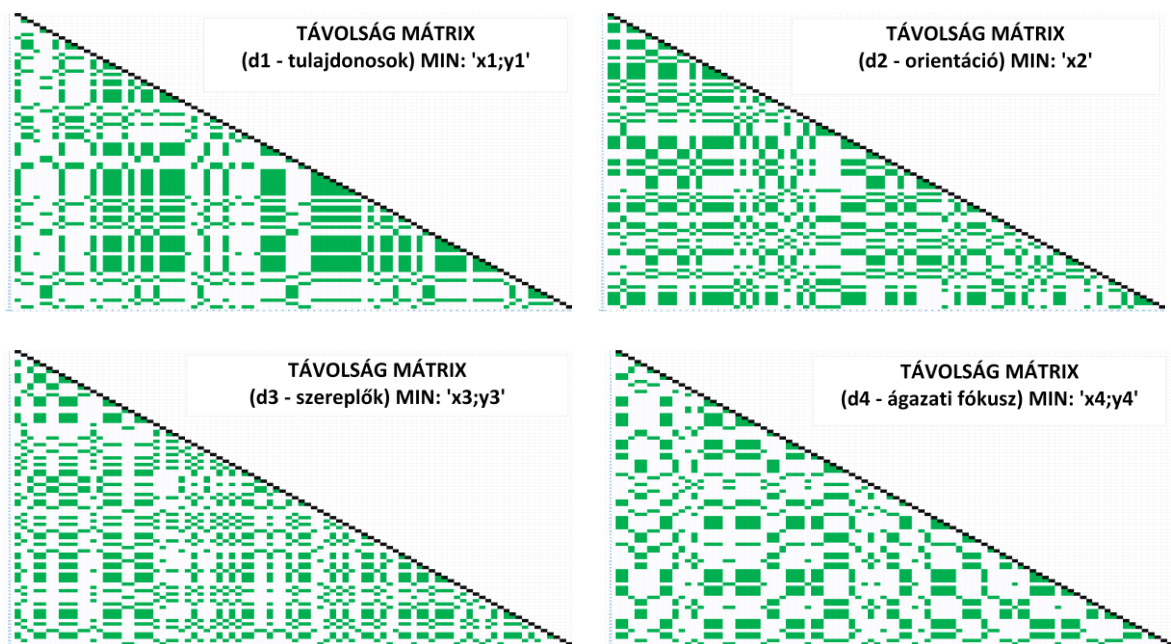
Ezzel a felmérésben szereplő parkok adatait figyelembe véve előállíthatók a d_1, d_2, d_3, d_4 értékeket tartalmazó „Distance mátrixok” (lásd a [6. Függelékben.](#)). Ezek a négy parki aspektus mentén tartalmazzák minden egyes parkpár összevetésével az euklideszi távolságokat. Ezután a d_1, d_2, d_3, d_4 mátrixok alapján cél megkeresni az egyes parkpárookra, az adott szempont alapján jellemző, maximális eltérést vagy maximális egyezést a következő eljárással:

Minden egyes 'd' mátrixban (113x113-as mátrix):

- a legnagyobb eltérést úgy definiáljuk, ahol $d \geq 1$ (a távolság a legnagyobb) érték adódik, ezen cellaértékkel rendelkező parkpárokat ezért kiemeljük és megjelöljük mind a négy mátrixban narancssárgával,
- a legkisebb eltérés pedig $d=0$ (nincs távolság, nincs eltérés), ezen cellákat szintén kiemeljük és megjelöljük zölddel,
- jelen kutatásban a köztes értékeket nem vizsgáljuk, ez későbbi kutatások tárgya lehet.



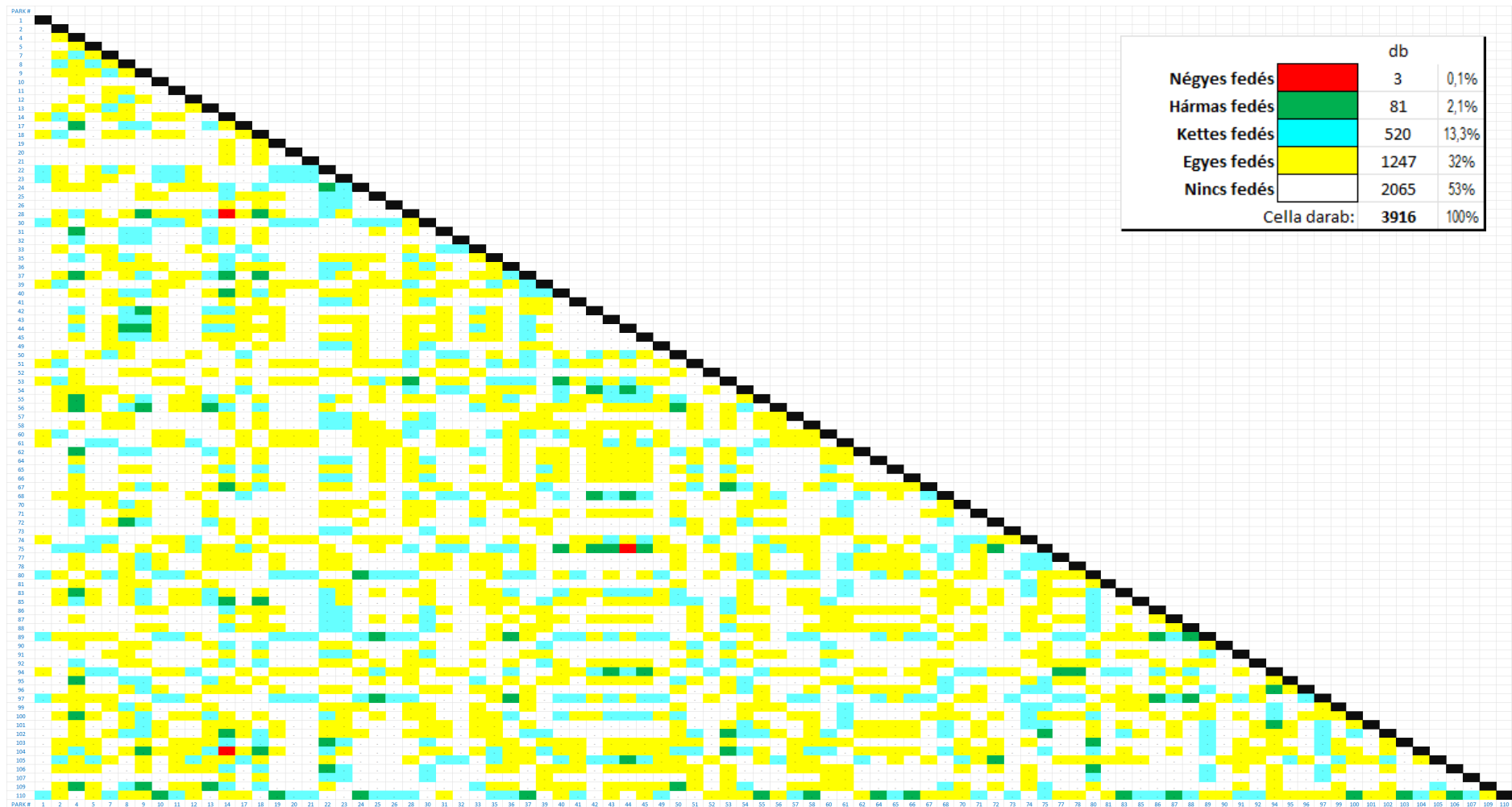
38. ábra Leginkább különböző parkpárok a négy osztályozási szempont alapján



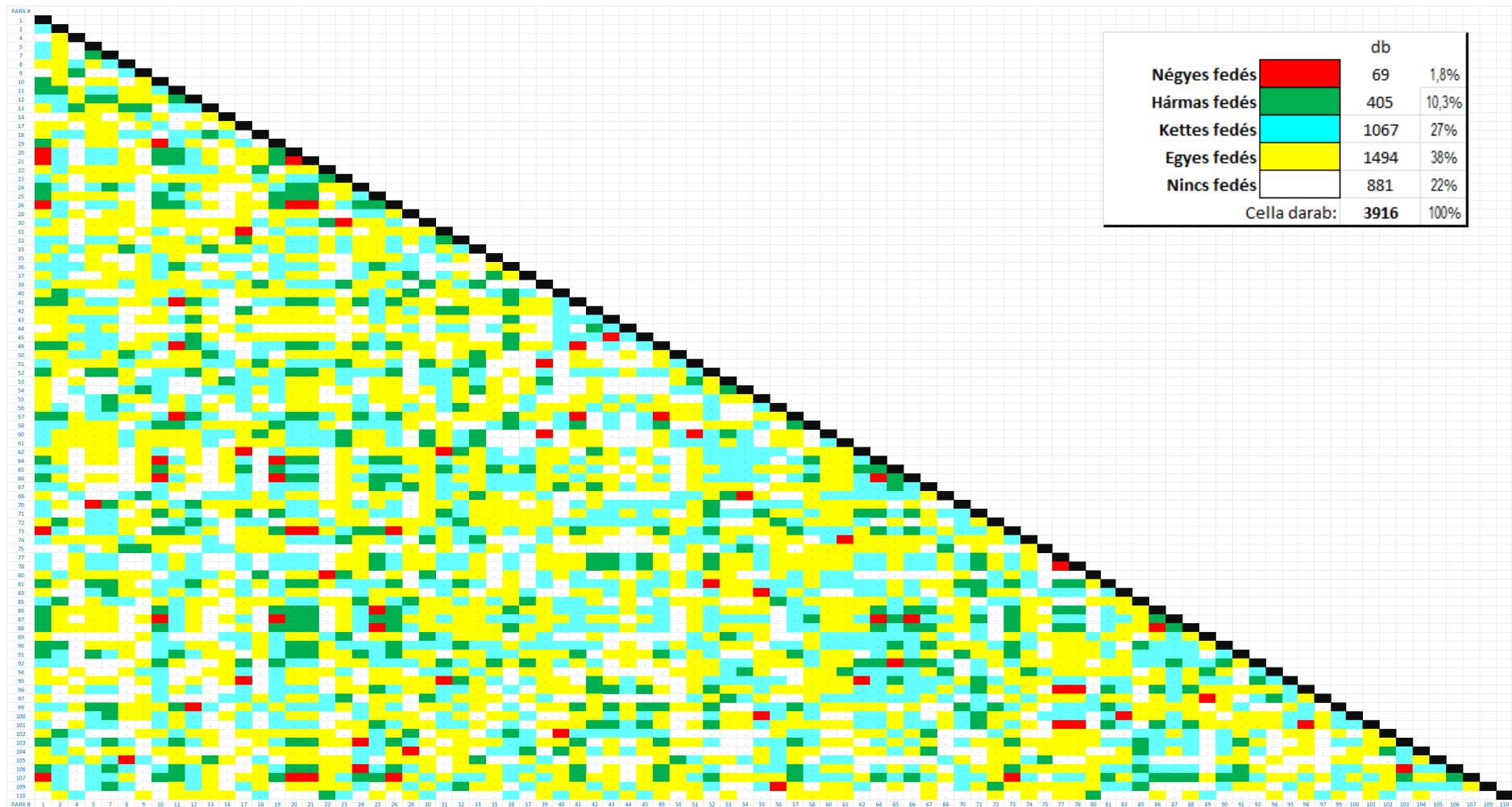
39. ábra A leginkább hasonló parkpárok a négy osztályozási szempont alapján

Ezzel az eljárással a négy (d_1, d_2, d_3, d_4) mátrix minden egyes celláját átnézve, megkapjuk az adott szempont (d_1 : tulajdonosok, d_2 : orientáció, d_3 : szereplők, d_4 : ágazati fókusz) szerint leginkább különböző (38. ábra) és a teljesen hasonló parkpárokat (39. ábra). Ezért a két ábra szerinti mátrixképeket „egymásra helyezzük”, a megjelölt cellákat szuperponáljuk. Ezt megtehetjük, mivel a mátrixokban egyértelműen legnagyobb vagy legkisebb egyezéssel jellemzett parkpárok szerepelnek. Ezáltal létrejön egy olyan aggregált mátrix, amely minden egyes parkpárra megmutatja, hogy a vizsgálati módszer négy aspektusából hány esetben van eltérés vagy egyezés.

Az egymásra helyezett mátrixképekből 3, illetve 69 olyan parkpár volt, amely mind a négy szempont szerint egyezett volna. A 40. és 41. ábrán pirossal jeleztem azt a parki kombinációt, amikor négy aspektus esetén viszont volt egyezés, azaz minden esetben legalább '1' (40. ábra), vagy pontosan '0' (41. ábra) eltérés valamelyik osztályozás szempont szerinti d mátrixban. Zöld szín jelzi a három szempontú egyezést, kék pedig a két osztályozási aspektus szerinti egyezést, sárga pedig az egy valamely szempont mentén történő azonosságot.



40. ábra A vizsgált parkok közötti különbségek a 'd' differenciál indexek alapján



41. ábra A vizsgált parkok közötti hasonlóságok, a 'd' differenciál indexek alapján

Az előző részben bemutatott parki különbözőség-vizsgálat alapján, 3 olyan parkpárt sikerült azonosítani (40. ábra alapján), amelyek esetén a legnagyobb az eltérés legalább négy szempont alapján (tulajdonosok, orientáció, betelepült szereplők, ágazati fókusz), valamint 69 olyan parkpárt, ahol minimális eltérés mutatkozik (41. ábra alapján). A leginkább hasonló parkok egymás jó benchmarkjai lehetnek.

20. táblázat Kihívások szempontjából vizsgált parkok

Leginkább eltérő parkpárok	Leginkább hasonló parkpárok
#44-75 #14-104 #14-28	#19-10, #20-1, #21-20, #21-1, #26-20, #26-21, #28-23, #31-17, #41-11, #45-43, #49-11, #49-41, #51-39, #57-11, #57-41, #57-49, #60-39, #60-51, #62-17, #62-31, #64-10, #64-19, #66-10, #66-19, #66-64, #68-54, #70-5, #73-1, #73-20, #73-21, #73-26, #74-61, #78-77, #80-22, #81-52, #83-55, #86-25, #87-10, #87-19, #87-64, #87-66, #88-25, #88-86, #92-65, #95-17, #95-31, #95-62, #96-77, #96-78, #97-89, #99-12, #100-55, #100-83, #101-77, #101-78, #101-96, #102-40, #103-24, #104-28, #105-8, #106-24, #106-103, #107-1, #107-20, #107-21, #107-26, #107-73, #109-56

A fentiek alapján 69 parkpár jelent meg, melyek négy szempont szerint hasonlóak és 3 parkpár, melyek teljesen eltérőek, vagyis nem jelenik meg a négy szempont egymás fedésében. Tehát ebből a szempontból is látszik, hogy lényegesebb több parki hasonlóság jelenik meg, a parkok több szempontból hasonlítanak egymásra, mint ahány parki különbözőséget meg tudunk állapítani.

4.2.4 Konklúziók

A kutatás eredményei alapján a következő végső konklúziók tehetők. A kidolgozott módszer alkalmas a különböző parkok leírására a meghatározott paraméterek mentén. Kimutatható, hogy a K+F tevékenység szinte minden park esetében jelen van, valamint a parkok nagy része KKV domináns és egyetemhez közel van. A kidolgozott módszer alkalmazása alapján az látszik, hogy a parkok különbözősége és hasonlósága a megadott szempontok alapján kimutatható.

A tulajdonosi háttér, a tevékenységi orientáció, a parki szereplők és az ágazati fókuszáltság paramétereire alapuló vizsgálattal átfogó kép adható a tudományos és technológiai parkokról.

A felmérésből az látszik, hogy a tudományos és technológiai parkok körében szinte minden tulajdonosi kombináció előfordul, kivéve a magán és kormányzati szereplők által létrehozott ökoszisztémát. Jelentős számosságú, közel 20 % azon parkok köre, ahol a Triple Helix szerinti mindhárom szereplő, azaz kormányzati egyetemi és magán tulajdonosi háttér is megjelenik. A parkok orientációja tekintetében valamilyen szintű kutatás fejlesztés és innovációs tevékenység minden tudományos és technológiai park esetén jelen van. Ugyanakkor a parkok tevékenységi orientációja közelebb áll a kutató gazdaság sajátosságaihoz, mint a színtiszta piaci

környezetbe. A park szereplőit tekintve, a tipikus tudományos és technológiai park nem feltétlenül egyetemi campuson működik, de valamilyen egyetemi együttműködés jelen van, továbbá a kis és középvállalkozások jelenléte is meghatározó. Az ágazati fókusz lényeges szempont egy park fejlődése során. A parkok többsége inkább fókuszált, ugyanakkor kevesebb a domináns nagyvállalati szereplő. A parkokban működő szereplők ágazati portfóliója széles képet mutat, a néhányról a közel 30 ágazatig terjed, alapvetően normál eloszlás mentén.

A kutatás korlátai a bemutatott osztályozó módszer részletességéből erednek, amelyek a kapcsolódó kutatások jelenlegi állapotát tükrözik. A parkok orientációjának besorolása a jelen felmérés alapján csak három féle állapotban volt lehetséges. A parkok szereplői esetén a jelen módszer az egyetemek közelségének a mérése csak ötszintű nominális skálát tartalmaz. Továbbfejlesztési lehetőség, ha olyan mérési paramétert használunk, ami pontos értékkel arányskálaként funkcionál. Az ágazati fókuszáltság esetében a jelen felmérésben nem volt kellően pontos mérési mód az ágazati koncentrációra. Mindezek a korlátok azonban nem befolyásolták a módszer alkalmazását és a bemutatott következtetések levonásának lehetőségét. A jövőbeni kutatások során ezek az aspektusok tovább pontosíthatóak, ezen kívül számos további kutatási lehetőség is azonosítható:

- A bemutatott mérési módszer a diszkrét pontok helyett az egzakt paraméterek meghatározásával pontosabb eredményeket hoz.
- Külön kutatási irány lehet annak feltárása, hogy a négy osztályozási szempont mentén számított 'd' értéket valamilyen megfelelő módon lehet-e integrálni, és ennek eredményeként kijelölni egy ún. „*aggregált eltérési index*” ($D = f[d_1; d_2; d_3; d_4]$). Ennek szerepe és jelentősége az lenne, hogy akár egyetlen faktorról lehetséges leírni a parkok közötti különbségeket.
- További kutatási irányokat nyit meg az adatok hálózatos megjelenítése és klaszterezése, a parkpárok adatsorai alapján korrelációs és hasonlósági mutatók meghatározása.

Jól látszik, hogy nincs egységes séma a parkok struktúrájára, hanem sokféle típusú park létezik. Ennek megfelelően a parkok menedzsment módszertanát mindig az adott innovációs ökoszisztéma körülményeihez és sajátosságaihoz viszonyítva kell értelmezni.

2. TÉZIS A hasonlóságelmélet alapján, meghatározott ökoszisztéma sajátosságok vizsgálatára építve, módszert dolgoztam ki a tudományos és technológiai parkok összehasonlítására. A kidolgozott módszer segítségével a parkok tulajdonosai, orientációja, szereplői és ágazati fókuszáltsága tekintetében tipikus ökoszisztéma mintázatok azonosíthatók.

A kidolgozott módszertan alkalmas a parkok leírására, speciális sajátosságok feltárására, valamint a parkok hasonlóságának és különbségének kimutatására. Ennek szerepe, hogy a módszertan alkalmazása segítheti a megfelelő park fejlesztési stratégia kidolgozását.

4.3 Harmadik kutatási részterület

4.3.1 Célkitűzések

A harmadik kutatási terület középpontjában a tudományos és technológiai parkok tipikus osztályainak meghatározása áll. Ennek gyakorlati jelentősége, hogy feltehetően összefüggés van a parkok típusai és a sikerességet befolyásoló tényezők között.

A kutatási terület konkrét célkitűzése kettős: egyrészt empirikus felmérés alapján kimutatni a park típusok és a sikerességet befolyásoló tényezők közötti statisztikai összefüggést, másrészt meghatározni az aggregált park típusokat, amelyek tulajdonosok, orientáció, szereplők és ágazati fókusz tekintetében hasonló mintázatokat mutatnak.

Ez a következő vizsgálatokat igényli:

- A tulajdonosi háttér, a tevékenységi orientáció, a parki szereplők és az ágazati fókuszáltság adott paramétereire alapuló vizsgálat alapján összefüggések mutathatók ki a park típusok és a menedzsment kihívások között.
- A négy vizsgálati paramétercsoportra építve a statisztikai klaszterezés módszere alapján lehetséges a tudományos és technológiai parkok tipikus csoportjainak meghatározása.

4.3.2 Módszertan

A kutatási feladatok megvalósításának módszere különválik két kutatási vizsgálati csoportra.

Első vizsgálat

A parkok osztályozásának kidolgozott módszere és a menedzsment kihívások közötti összefüggés-vizsgálat empirikus felmérésen alapszik. A felmérés szempontjai kapcsolódnak azokhoz a szakirodalmi kutatási megállapításokhoz, amelyek a parkok sikerességének, teljesítményének mérésével foglalkoztak (7. Függelék). Ennek alapján számba vettem azokat a tényezőket, amelyek egy park sikerességéhez hozzájárulhatnak, majd ezt két támogató témacsoport egészítette ki. Az adatgyűjtés struktúráját lásd a 8. Függelékben.

A kapcsolódó felmérésben tehát három fő kérdéscsoport szerepelt, feleletválasztós kérdésekkel, 1-től 4-ig értelmezhető sorrendi skálával:

- Alapkérdés: „Melyek a park sikertényezői?”
- Pozitív kontrollkérdés: „A következő tényezőknek mennyire van befolyása a park versenyképességére?”

- Negatív kontrollkérdés: „A következő tényezők közül melyek tekinthetőek a növekedés és versenyképesség korlátjainak?”

21. táblázat A felmérés szempontjai és kérdései

(a) A park fejlődését befolyásoló tényezők (sikertényezők) / „Please indicate the relative importance of each of the following factors in influencing (either directly or indirectly) the ongoing development of your park!”								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Piachoz való hozzáférés	Városi programokban való részvétel	Nemzetközi kapcsolatok	Helyszín	Imázs, presztízs	Szervezeti jelenlét	Egyetemekkel, felsőoktatási intézményekkel való kapcsolat	Helyi kereslet / helyi ügyfelek	Húzó cégek jelenléte

Válaszok: 1: nem fontos; 2: kevésbé fontos; 3: inkább fontos; 4: nagyon fontos

(b) A park versenyképességét befolyásoló tényezők / „To what extent do you agree that the following elements have an influence on your park in making it more competitive?”										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Betelepült cégek tevékenységi portfóliója	Tehetségekhez való könnyű hozzáférés	Nemzetközi ambíciók	A park elhelyezkedésének vonzereje	A piac közelsége	Bérelti/ lízing lehetőségek	Régiós különbségek	A park erős brandje	Szolgáltatások a parkban	A betelepült cégek minősége	Egyetemek minősége

Válaszok: 1: nem befolyásoló; 2: kevésbé befolyásoló; 3: inkább befolyásoló; 4: nagyon befolyásoló

(c) A park versenyképességét korlátozó tényezők / „Please indicate the extent to which you consider the following factors to be constraints on growth and competitiveness!”								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A közszféra támogatásának hiánya	Pénzügyi források hiánya	Intézményi támogatás hiánya	Kereskedelmi és ipari támogatás hiánya	Betelepült cégek lassú növekedése	Alacsony ingatlan-jövedelem	Külföldi befektetések megszerzésének nehézsége	Kormányzati szabályozás és/vagy bürokrácia	Egyetemi kooperáció hiánya

Válaszok: 1: nem korlátozó; 2: kevésbé korlátozó; 3: inkább korlátozó; 4: erősen korlátozó

Az eredmények feldolgozásának és elemzésének módszerei:

- 1) Elsőkörös statisztikai vizsgálat, melynek keretében keresztábra analízis segítségével vizsgálom az egyes park alosztályok (7+3+4+4) és a válasz-faktorok (9+11+9) közötti kapcsolat meglétét, a három kérdéscsoport szintjén. A vizsgálat során Fisher-egzakt tesztet végeztem, ez alapján az aggregált szintű, lehetséges kapcsolat erősségére tesztek következtetéseket.
- 2) Mélyszintű statisztikai vizsgálat, melynek keretében keresztábra analízis segítségével vizsgáltam az egyes park alosztályok és egyedileg az egyes válasz-faktorokra adott rangsorok (1-4) közötti kapcsolat meglétét és a kapcsolat erősségét, minden egyes válasz-faktor esetén külön-külön, szintén Fisher-egzakt próba segítségével. Ezt követően, a statisztikailag szignifikánsnak talált kapcsolatok esetén Pearson residual analízissel megkerestem a leginkább erőteljes összefüggést. Ennek alapján lehetséges kimutatni, hogy a négyféle park típuson belül mely alosztályok esetén létezik összefüggés valamely feltárt sikertényező-, korlát-, vagy versenytényező faktoral.

Második vizsgálat

A klaszterezés során, a szakirodalmi kutatás eredményeire építve a vizsgált parkok vizsgálata a korábbi négy szempontcsoport mentén történt. Az adatok feldolgozását és a számításokat a JAMOVI 2.4.14 és az R-Studio 4.3.1 szoftverek segítségével végeztem el.

A statisztikai vizsgálatokhoz azokat a paramétereket használtam (KKV arány, nagyvállalati arány, ágazatok száma) amelyek esetén alapstatisztikákat lehetséges számítani. Az egyéb paraméterek tekintetében az adatok megoszlása került bemutatásra.

Az összefüggések vizsgálatához – figyelembe véve a vizsgálati minta N=113 elemszámát, amely meg nem válaszolt kérdések esetén eltérő – a gyakorisági táblákon alapuló Fisher egzakt tesztet használtam. A vizsgálatba bevont változók közötti kapcsolat fennállásának vizsgálatára Fisher-Freeman-Halton Exact Test-et alkalmaztam (amely sem az eloszlásra sem pedig a mintanagyságra nem érzékeny), mivel a kontingencia tábla 2*2-nél nagyobb volt. Azokban az esetekben célszerű ezt a tesztet alkalmazni, amikor két nominális mérési szintű változónk közötti kapcsolatot szeretnénk megvizsgálni és mindkét nominális mérési szintű változó 2 vagy több ismérvváltozattal rendelkezik, valamint a rendelkezésünkre álló minta nem elég nagy.

A tipikus park csoportok meghatározásához a statisztikai klaszterezés hierarchikus módszerét használtam.

4.3.3 Eredmények és diszkusszió

A parkok osztályozása és a menedzsment kihívások közötti összefüggések

Tekintettel arra, hogy a három kérdés válasz skálája egyértelműen sorrendi jellegű, az 1-4 beosztású Likert skálát használom az átfogó kép általános jellemzésére. A [9. Függelékben](#) látható táblázatok az ennek megfelelően súlyozott, számolt válasz értékeket tartalmazzák, mind a három kérdéscsoportra. Ezek a táblázatok adják a magas szintű keresztábra elemzés alapvető adatbázisát. Az elvégzett statisztikai próbák értékeit a 22. táblázat tartalmazza.

22. táblázat A Fisher-egzakt próba eredményei (p értékek)

Park osztályozási szempontcsoport	(a) kérdéscsoport SIKERTÉNYEZŐK	(b) kérdéscsoport VERSENYKÉPESSÉGI TÉNYEZŐK	(c) kérdéscsoport KORLÁTOK
Tulajdonosok	0,123	0,069	<0,001
Orientáció	0,433	0,149	0,163
Szereplők	0,072	<0,001	<0,001
Ágazati fókusz	0,151	0,003	0,344

Néhány helyen kimutatható statisztikai kapcsolat a parki alosztályok és a kihívásokat vizsgáló három kérdéscsoport között. Ezért különös jelentősége lesz a mélyebb szintű összefüggés-vizsgálatnak a lehetséges rész-kapcsolatok feltárása érdekében.

A 9. Függelékben szerepelnek azok az elemi válasz táblák, amelyek tartalmazzák az egyes parki alosztályokban a konkrét témakörökhöz ('a' vagy 'b' vagy 'c' kérdéscsoportban) kapcsolódó vizsgált kérdések (9+11+9 db) megítélését, 1-4 besorolású skálán, ahol a 4 a legmagasabb besorolású érték ('very important' / 'very constraint' / 'strongly agree'). A továbbiakban tehát az így előállított, a hivatkozott függelékben szereplő gyakorisági táblák adataira végeztem el a statisztikai vizsgálatokat, keresztábra elemzésre épülő Fisher-egzakt próba segítségével. Ez összesen $4 \cdot (9+11+9) = 116$ keresztábra elemzést jelentett. Az eredményeket a 23. táblázat foglalja össze.

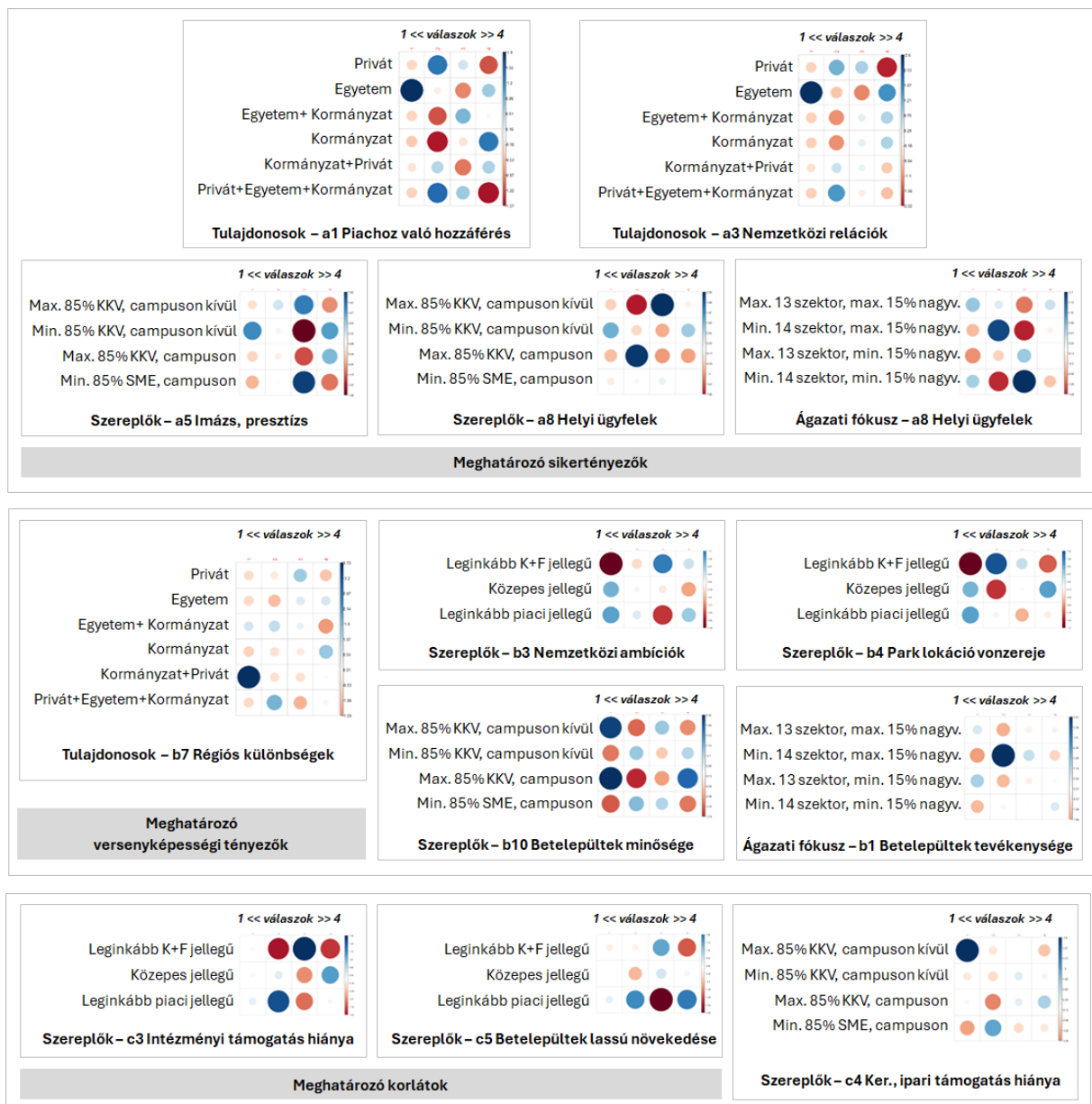
23. táblázat Fisher egzakt próba eredményeinek összefoglalása (p értékek < 0,05)

(a) kérdéscsoport SIKERTÉNYEZŐK	Piachoz való hozzáférés	Városi programokban való részvétel	Nemzetközi kapcsolatok	Helyszín	Imázs, presztizs	Szervezeti jelenlét	Egyetemekkel, felsőoktatási intézményekkel való kapcsolat	Helyi kereslet / helyi ügyfelek	Húzó cégek jelenléte
Park osztályozási szempontok	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9
Tulajdonosok	0,031	0,906	0,040	0,365	0,786	0,249	0,970	0,237	0,850
Orientáció	0,762	0,581	0,419	0,762	0,329	0,669	0,895	0,917	0,096
Szereplők	0,392	0,213	0,413	0,163	0,007	0,720	0,786	0,030	0,358
Ágazati fókusz	0,092	0,302	0,131	0,757	0,808	0,574	0,456	0,022	0,336

(b) kérdéscsoport VERSENY- KÉPESSÉGI TÉNYEZŐK	Betelepült cégek tevékenységi portfóliója	Tehetsége khez való könnyű hozzáférés	Nemzetk özi ambíciók	A park elhelyez- kedésének vonzereje	A piac közelség e	Bérelti/ lízing lehetősé gek	Régiós különbsége k	A park erős brandje	Szolgál- tatások a parkban	A betele- pült cégek minőség e	Egyetem ek minősége
Park osztályozási szempontok	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11
Tulajdonosok	0,411	0,718	0,191	0,662	0,982	0,143	0,026	0,554	0,763	0,714	0,314
Orientáció	0,097	0,694	0,001	0,028	0,846	0,464	0,793	0,213	0,855	0,596	0,510
Szereplők	0,278	0,605	0,196	0,472	0,214	0,378	0,076	0,582	0,063	<0,001	0,114
Ágazati fókusz	0,005	0,449	0,254	0,906	0,283	0,075	0,816	0,271	0,416	0,661	0,927

(c) kérdéscsoport KORLÁTOK	A közszféra támogatásának hiánya	Pénzügyi források hiánya	Intézményi támogatás hiánya	Kereskedel- mi és ipari támogatás hiánya	Betelepült cégek lassú növekedése	Alacsony ingatlan- jövedelem	Külföldi befektetések megszerzésé- nek nehézsége	Kormányzati szabályozás és/vagy bürokrácia	Egyetemi kooperáció hiánya
Park osztályozási szempontok	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9
Tulajdonosok	0,814	0,436	0,420	0,339	0,190	0,479	0,172	0,453	0,654
Orientáció	0,944	0,650	0,026	0,860	<0,001	0,496	0,375	0,263	0,926
Szereplők	0,093	0,111	0,472	0,009	0,467	0,864	0,442	0,517	0,172
Ágazati fókusz	0,352	0,755	0,389	0,300	0,059	0,302	0,565	0,337	0,301

Azoknál a celláknál, ahol a statisztikai próba összefüggést mutatott (a 23. táblázatban vastag betűs kiemeléssel jelölve), Pearson residual elemzéssel tovább vizsgáltam a főbb befolyásoló kapcsolatokat. A vizsgálat során elsősorban a jelentősen pozitív összefüggésekre fókuszálok. Az analízis eredményeként kimutatható, hogy mely parki alosztály mutat a leginkább összefüggést az adott faktoral. A 23. táblázatban jelzett, statisztikai alapon kimutatott összefüggések mentén összesen 11 kapcsolat esetében végeztem el a Pearson residual analízist, az eredmények a 42. ábrán jelennek meg.



42. ábra A Pearson-féle residual elemzés eredményeinek összefoglalása

Az ábrán sötétkéssel jelzett esetek (nagy arányú pozitív reziduálok) az összefüggések fő okozói, az ezekből származó következtetéseket a konklúziók részben foglalom össze.

Az aggregált park típusok meghatározása statisztikai klaszterezéssel

A kutatás ezen része kapcsolódik a témában publikált eredményekhez (Tóth et al. (2025a)). A 24. táblázat a klaszterezés alapját adó négy paramétert mutatja, kiegészítve a betelepült szereplők számával. Tekintettel arra, hogy a statisztikai klaszterezés alkalmazásához célszerű egymástól független, ugyanakkor a vizsgálat szempontjából releváns paramétereket használni, a korábban kidolgozott park leíró módszertan két paraméterétől a jelen vizsgálatnál eltekintek. Az egyetemek távolsága, mint a parki szereplők szempontcsoport egyik változó paramétere differenciáló tényező távolság szempontjából, viszont éppen a felmérési adatok és szakirodalmi megállapítások azt mutatják, hogy az egyetemi reláció a tudományos és technológia parkok elemi sajátossága. Ezért, a szereplők körének paraméterezése szempontjából ennek elhagyásával nem követünk el elvi hibát, tekintettel a tudományos és technológia parkok definíciójára. Az ágazati koncentráció mérésének nehézségeit a korábbi módszertani fejezetben részleteztem. A nagyvállalati arány egy indirekt mérőszám lehetne ebben a tekintetben, viszont ez nem független a KKV aránytól (éppen annak ellenpárja, abból számítódik), ezért az ágazati koncentráció jelen vizsgálatnál történő elhagyása mellett, elsősorban az ágazati féleség paraméterét alkalmazom. Ennek számossági szóródása amúgy is jelentősebb, ezért minden bizonnyal robusztusabban tud hozzájárulni a klaszterezés végső következtetéseéhez. Amint az látható, a megvizsgált parkok körében a betelepült KKV-k aránya 85%. A parkokban működő vállalkozások esetenként 29 ágazatot is érinthetnek, de az átlagos portfólió 13-14 ágazatot tartalmaz. A park orientációja a legtöbb esetben vegyes jellegű, továbbá a tulajdonosi formák minden lehetséges típusa előfordul.

24. táblázat Vizsgált parki jellemzők áttekintése

	Tulajdonosi sajátosságok	Park orientációja	KKV arány %	Ágazati fókusz	Betelepült szereplők száma
N	87	87	87	87	87
Középérték	4,25	1,92	85,6	13,5	170
Medián	4	2	93	13	98
Szórás	1,92	0,72	21,90	6,59	187
Minimum	1	1	0	0	4
Maximum	7	3	100	29	1000

A kutatás során a tudományos és technológiai parkokat négy területen vizsgálva, cél feltárni azt, hogy ezen négy szempontcsoport függetlennek tekinthető-e. Ennek a későbbi kutatások és elemzések során lesz jelentősége, mivel eltérőképpen kell értelmezni a négy területre épülő osztályozási következtetéseket akkor, ha ezek a paraméterek összefüggőnek tekinthetők, és megint máshogy, ha függetlenek. Ezért a vizsgálati szempontokra épülő adatok alapján statisztikai összefüggés-vizsgálatot végeztem. A rendelkezésre álló adatok jellege, valamint a minta nagysága alapján a Fisher-egzakt teszt, amely jelen esetben alkalmazható. A vizsgálat során a 24. táblázat négy osztályozási kategóriájának minden párkombinációjára elvégeztem az összefüggés-vizsgálatot (kivéve a parkba települtek számát; ezt additív indikátorként kezeltem).

A 25. táblázat foglalja össze a vizsgálat eredményeit, a hat lehetséges összefüggés-kombinációra, mindegyik esetben nominális skálára átalakítva az adatbázist. Tekintettel arra, hogy az elemzésnek nem volt célja ok-okozati reláció feltárása, ezért csupán a fő átló egyik oldalán szereplő kombinációkat vettem alapul. Általánosságban megállapítható, hogy a különböző szempontok között nincs erős statisztikai összefüggés. Amint az látható, a park tevékenységi orientációja és a KKV arány között említhető kissé szorosabb összefüggés, de ez sem tekinthető szoros statisztikai kapcsolatnak.

25. táblázat A Fisher-egzakt próba eredményei

OSZTÁLYOK	Tulajdonosi háttér	Orientáció	Szereplők (KKV arány)	Ágazati fókusz (ágazati féleség)
Tulajdonosi háttér	-	1: p=0,515	2: p=0,350	3: p=0,899
Orientáció	-	-	4: p=0,166	5: p=0,538
Szereplők (KKV arány)	-	-	-	6: p=0,947
Ágazati fókusz (ágazati féleség)	-	-	-	-

A klaszterezés adatbázisának struktúrája a 26. táblázatban látható.

26. táblázat Az adatbázis stuktúrája

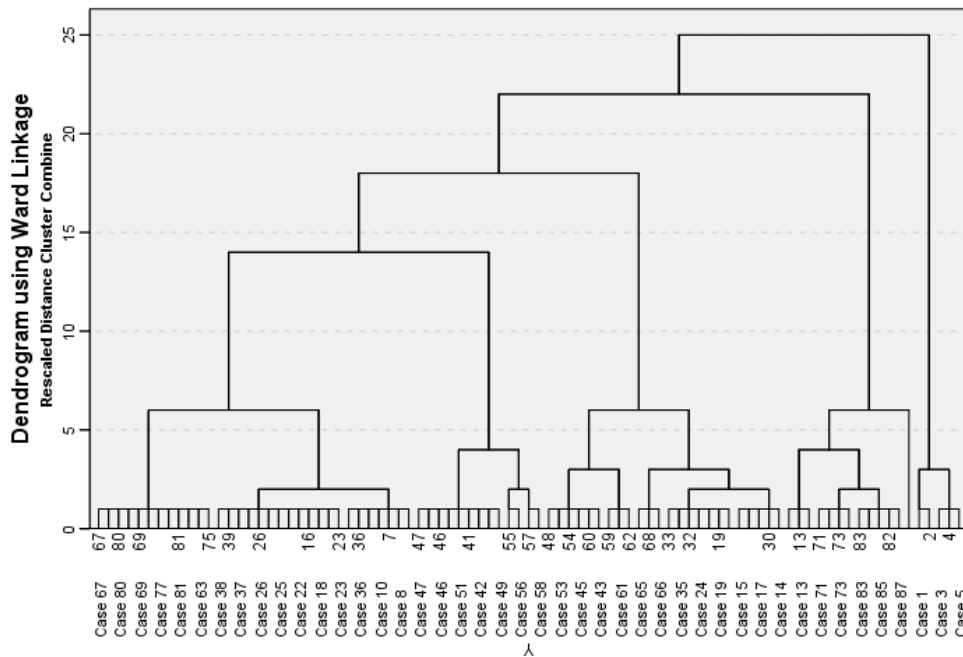
park	tulajdonos	orientacio	aktorok	agazat	betelepultek
n	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7	1; 2; 3	[KKV %]	[db]	[db]

A letisztított adatbázis alapján, N=87.

Az adattisztítás és a kiugró értékek kiszűrése után klaszterelemzés módszerével csoportokba rendeztem a vizsgálatba bevont tudományos és technológiai parkokat. A klaszterelemzés célja a megfigyelési egységek csoportosítása, közelségük, rokonságuk, hasonlóságuk alapján. A klaszterelemzés elsősorban feltáró statisztikai módszer, és nincs egyetlen legjobb megoldás. A klaszterek kialakulása a választott eljárásoktól, távolságszámítási módszerektől, valamint az elemzésbe bevont változóktól is függhet. A jó klaszterezési eljárás olyan klasztereket eredményez, amelyekre igaz, hogy magas az osztályon belüli hasonlóság és alacsony az osztályok közötti hasonlóság. A klaszteranalízis érzékeny a kiugró adatokra, ezért a feldolgozás előtt megvizsgáltuk az extrém adatokat. A próbák azt mutatták, hogy a tulajdonosi háttérnek nincs jelentős hatása a képződő klaszterekre. Kétféleképpen is elvégeztem az elemzést, a kiugró értékekkel együtt és azok kihagyásával is. A két eredmény összevetése alapján 87 park adataival végeztem el a kombinált klaszterelemzést.

Első lépésként a hierarchikus klasztereljáráson belül a Ward-módszer segítségével, a négyzetes euklideszi távolságot alkalmaztam, mivel ez az intervallum és arány skálán mért metrikus adatoknál használható. A Ward-féle eljárás az egyik leggyakrabban alkalmazott módszer, mivel azokat a klasztereket vonja össze, melyeknél az összevonás során a legkisebb lesz a belső szórásnégyzet növekedése, tehát legkevésbé válik heterogénné az adott klaszter, az új elem befogadásával.

A 43. ábrán a kapott dendogram látszik, mely alapján 5 klaszter kialakítása látszott célszerűnek.



43. ábra A hierarchikus klaszterelemzéssel kapott dendrogram

Az eredményül kapott klaszterek validálása többféle módszer szerint történt. Leíró statisztika alkalmazásával kerültek összehasonlításra az egyes klaszterekben, a vizsgálatba bevont magyarázó változók paraméterei. Meghatározásra kerültek a klaszterképző ismérvek szerint a kapcsolatszorossági mérőszámok, valamint különböző robusztus próbákkal ellenőriztem az egyes csoportok várható értékeinek szignifikáns különbségeit (27. táblázat).

27. táblázat Az egyes klaszterek leíró statisztikája

	87 elem zscores	Tulajdonosi sajátosságok	Park orientációja	KKV arány	Ágazati fókusz	Betelepült szereplők száma
1	Átlag	4,40	1,40	9,82	13,60	228,60
	Elemszám	5	5	5	5	5
	Átlagos eltérés	2,19	,55	14,81	4,34	218,80
2	Átlag	4,53	2,38	90,46	9,47	98,19
	Elemszám	32	32	32	32	32
	Átlagos eltérés	1,76	,49	10,14	3,24	67,32
3	Átlag	4,46	2,23	86,07	16,85	504,15
	Elemszám	13	13	13	13	13
	Átlagos eltérés	1,90	,60	17,02	5,43	198,07
4	Átlag	3,92	1,75	90,87	20,12	80,71
	Elemszám	24	24	24	24	24
	Átlagos eltérés	1,91	,68	8,96	4,89	59,52
5	Átlag	3,92	1,00	93,00	7,92	152,77
	Elemszám	13	13	13	13	13
	Átlagos eltérés	2,40	,000	8,46	5,09	157,81
Összes	Átlag	4,25	1,92	85,66	13,52	169,68
	Elemszám	87	87	87	87	87
	Átlagos eltérés	1,92	,719	21,86	6,59	187,15

28. táblázat A H és H² mutatók alakulása a klaszterképző ismérv szerint

A kapcsolat erősségének mérései	Eta	Eta Squared
Tulajdonosi sajátosságok * 87 elem zscores	,151	,023
Park orientációja * 87 elem zscores	,686	,471
KKV arány * 87 elem zscores	,866	,751
Ágazati fókusz * 87 elem zscores	,754	,568
Betelepült szereplők száma * 87 elem zscores	,779	,607

Az Eta Squared (H²) mutató (28. tábla) jellemzi, hogy az adott klaszterbekerülés milyen magyarázóerővel bír a csoportátlagok alakulásában, Az Eta (H) mutató pedig a kapcsolat szorosságának a mérőszáma. A kapott klasztereket stabilnak tekintjük, ugyanis többféle módszer alkalmazásával is hasonló elemek alkottak klasztereket (29. tábla).

29. táblázat Az eredmények robusztussága

Az átlagegyenlőségek robusztus tesztjei ^b		Statistic ^a	df1	df2	Sig.
Park orientációja	Brown-Forsythe
KKV arány	Brown-Forsythe	48,402	4	24,850	<,001
Ágazati fókusz	Brown-Forsythe	23,908	4	42,443	<,001
Betelepült szereplők száma	Brown-Forsythe	17,402	4	17,267	<,001

a. Asymptotically F distributed.

b. Robust tests of equality of means cannot be performed for Park orientációja because at least one group has 0 variance.

4.3.4 Konklúziók

Az eredmények feldolgozása és értékelése alapján a következő megállapítások tehetők.

Az egyetemi tulajdonú parkoknál a nemzetközi kapcsolatok fontosságát a sikerességet kevésbé befolyásoló tényeznek ítélték, ez furcsának tűnhet, további kutatást igényel, ezért erre nem tesztek ezért következtetést.

A park szereplőitől függetlenül az összes park típusnál a presztízs/imázs fontos tényezője a fejlődésnek, viszont az egyetemen működő, KKV orientált parkok esetében ez különösen így van.

A nem egyetemen működő, kevésbé KKV-orientált parkok esetén a helyi ügyfelek meglétét ítélték fontos fejlődési tényezőnek. Ez arra utalhat, hogy a parkokba települt egyes nagyobb vállalatok esetén fontos a helyi gazdasági integráció, amely összhangban van a parkok spillover hatásának fontosságával.

Az előző megállapítással összhangban van az a megfigyelés, amely szerint az átlag feletti szektossal rendelkező, több nagyvállalattal rendelkező parkok esetén fontos fejlődési tényező a helyi ügyfelek/piacok megléte. Vagyis, a nagyvállalatok, egy park helyi beágyazódásának fontos szereplői lehetnek.

A felmérés eredményei azt is mutatják, hogy a betelepült vállalkozások minősége eltérően jelent versenyképességi tényezőt. Az átlag feletti KKV aránnyal rendelkező parkok válasza azt mutatták, hogy a betelepültek minősége – valószínűleg a nagyobb parkon belüli együttműködési hajlandóság miatt – fontosabb tényező; míg az átlag alatti KKV arány esetén ez pont ellentétes, amit az indokolhat, hogy a nagyobb vállalatok kevésbé integrálódnak a parkok értékláncába. Ez ugyanakkor pedig éppen azt a megfigyelést erősíti meg, hogy a nagyobb szereplők a park környezeti és makrogazdasági integrációját segíthetik (spillover hatás), míg a KKV-k a parkon belüli innovációs együttműködés fő aktorai. Ez összhangban van azzal is, hogy a nagyvállalatok köré betelepülő beszállítók inkább az ipari park jellegűt, nem pedig a tudományos és technológiai park jellegűt erősítik.

A nem egyetemi kampuszon működő, átlag alatti KKV aránnyal rendelkező parkok körében az ipari és kereskedelmi támogatás hiánya nem tekinthető a park fejlődését gátló tényezőnek. Ennek oka lehet, hogy az ilyen típusú parkok kevésbé K+F-orientáltak, hanem inkább közelebb állnak az üzleti jellegű működéshez, és a nagyobb vállalatok fejlődése pedig kevésbé a különböző támogatásokra épül. – Ez inkább a KKV-központú, egyetem-közeli parkok esetén lehet releváns, ezt erősíti a felmérésből nyert megfigyelés.

Mindezek alapján a különböző park típusok, alosztályok és a parkok fejlődését befolyásoló tényezők között összefüggés mutatható ki. Ezért az általam kidolgozott módszer különböző aspektusai alkalmasak a parkok fejlődését segítő vagy gátló tényezők mentén különböző park típusok és mintázatok kimutatására.

A kutatás ezen területének folytatásában a felmérés eredményei szerint a négy vizsgálati paramétercsoport (tulajdonosi háttér, a tevékenységi orientáció, a parki (KKV) szereplők és az ágazati fókuszáltság, féleség alapon) egymástól független, ezért alkalmas a tudományos és technológiai parkok leírására.

Az összefüggés hiánya felveti annak lehetőségét, hogy kialakítható-e egy átfogó, „jellemzők feletti”, aggregált osztályozási séma. Ennek módja a felmérési adatbázison elvégzésre kerülő klaszterezési módszer volt, amely alapján a kialakult csoportok karakterisztikája a következő:

1. klaszter:

Ez egy elkülönítetten kezelendő, a mintában alul reprezentált kis parkcsoport, esetlegesen adathiba/adathiány miatt kialakult outlier csoport, ezért ezt nem vonjuk be az értékelésbe.

2. klaszter

Vegyes és piaci orientációjú parkokból álló csoport (62,5%-ban vegyes), a KKV arány átlag feletti, általában kevesebb ágazatból találhatók szereplők és a betelepültek száma is inkább alacsony (4-260 db). **ÜZLETI PARK**

3. klaszter:

Sok mindenben hasonlít a 2-es csoporthoz, viszont ebbe a csoportba jellemzően a nagyobb parkok tartoznak. Az orientáció tekintetében inkább vegyes, de itt már vannak K+F jellegű parkok is (7,7%). A KKV arány átlagos mértékű, viszont jellemzően több az ágazatok száma és a betelepülők száma is (260-1000 db). **TECHNOLÓGIAI PARK**

4. klaszter:

Orientációját tekintve 50%-ban vegyes, de résztvevők 37,5%-a K+F jellegű. A KKV arány átlag feletti. Az ágazati diverzitás magas, viszont inkább kevés számú betelepülőt számlál, átlag 81 db (a teljes mintában 170 db az átlag). Ezekben a parkokban általában nincs ágazati fókusz, a vegyes KKV-k arány miatt. **INNOVÁCIÓS PARK**

5. klaszter:

Kizárólag K+F orientációjú parkokat tartalmazó csoport, a legmagasabb KKV arányt mutatja. Nagyobb fókuszáltság jellemzi, mivel itt található a legkevesebb ágazat. A résztvevők számát tekintve heterogén csoport (15-413 db). **EGYETEMI PARK**

A kutatás tovább folytatható egyéb kihívás tényezők vizsgálatával, a jelen elemzésben bemutatott három területen túl egyéb tényezők feltárásával, a jelen módszertan alkalmazása mellett. Szintén lehetséges jövőbeni kutatási irány, a parki alosztályok határainak módosítása, és ennek befolyásolási hatásának elemzése a feltárt összefüggésekre. További lehetőség emellett, a kidolgozott tipizálási módszer alkalmazásával a parki osztályok és egyéb tényezők, mutatószámok közötti kapcsolatok feltárása, a parkpárok adatsorai alapján korrelációs és hasonlósági mutatók meghatározása vagy az eredmények hálózatos megjelenítésével a hasonló klaszterekbe sorolása.

3. TÉZIS A kidolgozott módszertan alapján lehetséges az adott parkra jellemző sajátosságok, valamint a releváns menedzsment kihívások elemzése, meghatározhatók az adott park típusra jellemző sajátosságok. A parkok osztályozási szempontjai alapján elkülönítettem különböző tudományos és technológiai park csoportokat, és kimutattam a különböző ökoszisztéma típusok, valamint a releváns menedzsment kihívások közötti összefüggéseket.

A négy vizsgálati paramétercsoport alkalmas a tudományos és technológiai parkok leírására. Statisztikai klaszterezés módszerével meghatároztam a tudományos és technológiai parkok négy tipikus csoportját.

4.4 Negyedik kutatási részterület

4.4.1 Célkitűzések

A negyedik kutatási terület első részének középpontjában a tudományos és technológiai parkok sikerességét befolyásoló tényezők vizsgálata áll, cél a sikerkritériumok és a sikertényezők közötti kapcsolatok feltárása (44. ábra). Ennek gyakorlati jelentősége, hogy a parkok teljesítmény mérő rendszerének kidolgozását és működtetését segíthetik a megállapítások.



44. ábra A sikeresség mérésének elemei I.

A kutatási terület második részében a tudományos és technológiai parkok sikerességét befolyásoló adottságok vizsgálata áll (45. ábra).



45. ábra A sikeresség mérésének elemei II.

Ez a következő vizsgálatokat igényli:

- A tudományos és technológiai parkok **sikerkritériumai** között kimutatható kapcsolatok vannak.
- A tudományos és technológiai parkok **sikerkritériumai és sikertényezői** között is kimutatható kapcsolatok vannak, meghatározható ezen kapcsolatok erőssége és fő okozói.

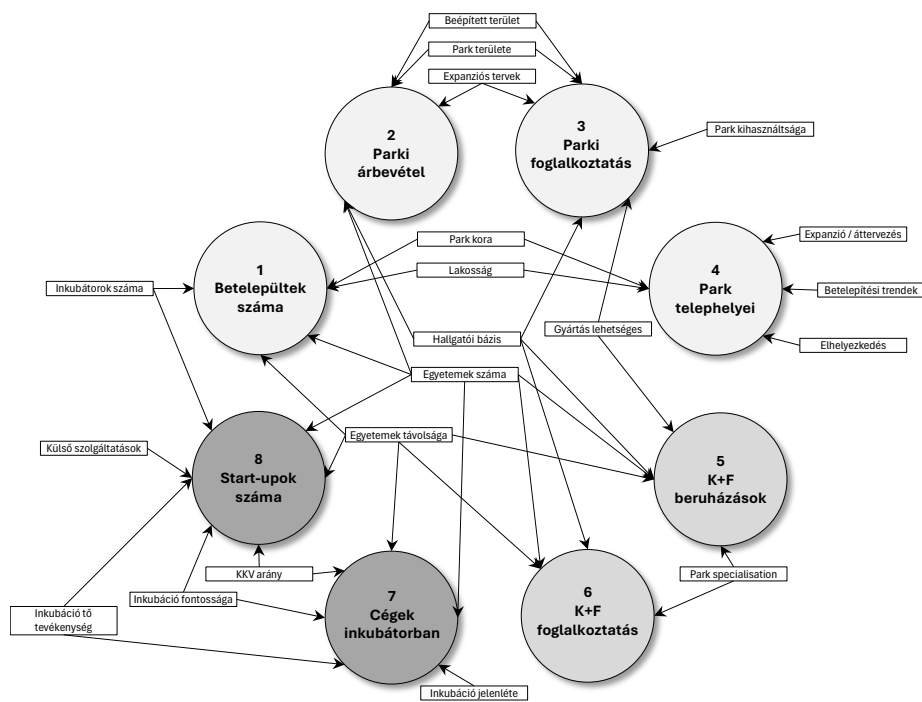
- A tudományos és technológiai parkok **adottságainak** meghatározható belső sajátosságai vannak.
- A tudományos és technológiai parkok **adottságai és sikerkritériumai** között kimutatható kapcsolatok vannak, meghatározható ezen kapcsolatok erőssége.

4.4.2 Módszertan

A szakirodalmi források alapján meghatározott sikerkritériumok és sikertényezők, valamint adottságok (8. táblázat szerint) köré építve történt adatgyűjtés a kutatás során. A minta 113 tudományos és technológiai parkból állt, amelyek az IASP hálózatában működnek. Az adatok feldolgozása statisztikai módszerekkel történt, Python, JAMOVI, VOSviewer és R-Studio szoftverekkel.

A sikerkritériumokhoz tartozó adatok arányskálán mértek, ezért ezek leíró statisztikai, valamint összefüggés statisztikai vizsgálata is bemutatása megtörténik. A korreláció vizsgálat eredményeként kimutatásra kerül az egyes sikerkritériumok közötti összefüggés mértéke.

A sikertényezők adatai arányskálán vagy névleges skálán mért adatok. A sikertényezők és a sikerkritériumok gyakoriságokon alapuló összefüggésének vizsgálata Fisher-egzakt teszt segítségével történt. A legerősebb összefüggésekhez kapcsolódóan residual elemzésre került sor, amelynek segítségével kimutathatók a meghatározó ok-okozati tényezők. A statisztikai vizsgálat alapján kimutatásra kerül a siker kritériumok közötti kapcsolatrendszer, a sikertényezők és a sikerkritériumok közötti összefüggés, a legfontosabb befolyásoló tényezők köre (46. ábra).



46. ábra A sikerkritériumok-sikertényezők kérdéskörének elemei

A kutatás második részében a vizsgált nyolc adottság terület elemei feleletválasztós kérdések formájában kerültek kiértékelésre. Első lépésben az adottság területeken belül elvégzett Association Rule Mining elemzés segítségével kimutatásra kerültek a tipikus adottság mintázatok. (A „support” és confidence” limitek meghatározása az előzetes szórásdiagramok alapján történt – lásd 11. Függelékben.) Ezt követően korrelációs mátrix útján meghatároztam a legmarkánsabb adottság-elempárokat.

A sikerkritériumokhoz tartozó adatok a kiértékelés érdekében sorrendi skála kategóriákba kerültek, az adottságok és a sikerkritériumok összefüggésének vizsgálata Fisher-egzakt teszt segítségével történt. Az összefüggés-vizsgálat eredményeként kimutatásra kerültek a legjellemzőbb adottságok és a sikerkritériumok közötti összefüggések, illetve azok erőssége. A legerősebbnek ítélt kapcsolatoknál a VOSviewer szoftver segítségével hálókapsolati elemzést is végeztem, amely kimutatta nemcsak a jellemző adottság csomópontokat, de a fő kapcsolódásokat is a sikerkritérium-kategóriákhoz.

A statisztikai vizsgálat alapján kimutatásra került, hogy melyek a meghatározó adottság-elemek, a leginkább jellemző adottság-sikerkritérium kapcsolatok köre és a parki adottságok csoportjainak hálókapsolati mintázata.

4.4.3 Eredmények és diszkusszió/1 - Sikertényezők

Leíró statisztikai elemzés

A 30. táblázat a sikerkritériumok adatainak leíró áttekintését tartalmazza, a 46. ábra pedig az adatok megoszlását szemlélteti. A táblázatban látható sikerkritériumok minta csoportjai úgy képződtek, hogy a teljes 113 minta nagyságból eltávolítottam az üres adatsorokat, illetve a láthatóan hibás adatokat. Ez okozza a táblázatban szereplő N minták száma közötti eltéréseket.

30. táblázat A sikerkritériumok leíró statisztikai jellemzése

	Betelepültek száma (db)	Parki árbevétel (MUSD)	Parki foglalkoztatás (fő)	Park telephelyei (db)	K+F beruházások (MUSD)	K+F foglalkoztatás (fő)	Cégek inkubátorban (db)	Start-upok száma (db)
N	112	61	107	113	49	76	88	97
Hiányzó érték	1	52	6	0	64	37	25	16
Középérték	237	2,64e+9	4.291	2,22	3,50e+8	2.953	41,5	38
Medián	101	1,00e+8	2.000	1	8,87e+6	500	25	15
Szórás	606	1,20e+10	7.117	2,24	1,47e+9	9.902	47,5	78,3
Terjedelem	4.999	8,50e+10	39.985	14	9,58e+9	76.990	298	500
Minimum	1	100.000	15	0	46.866	10	2	0
Maximum	5.000	8,50e+10	40.000	14	9,58e+9	77.000	300	500

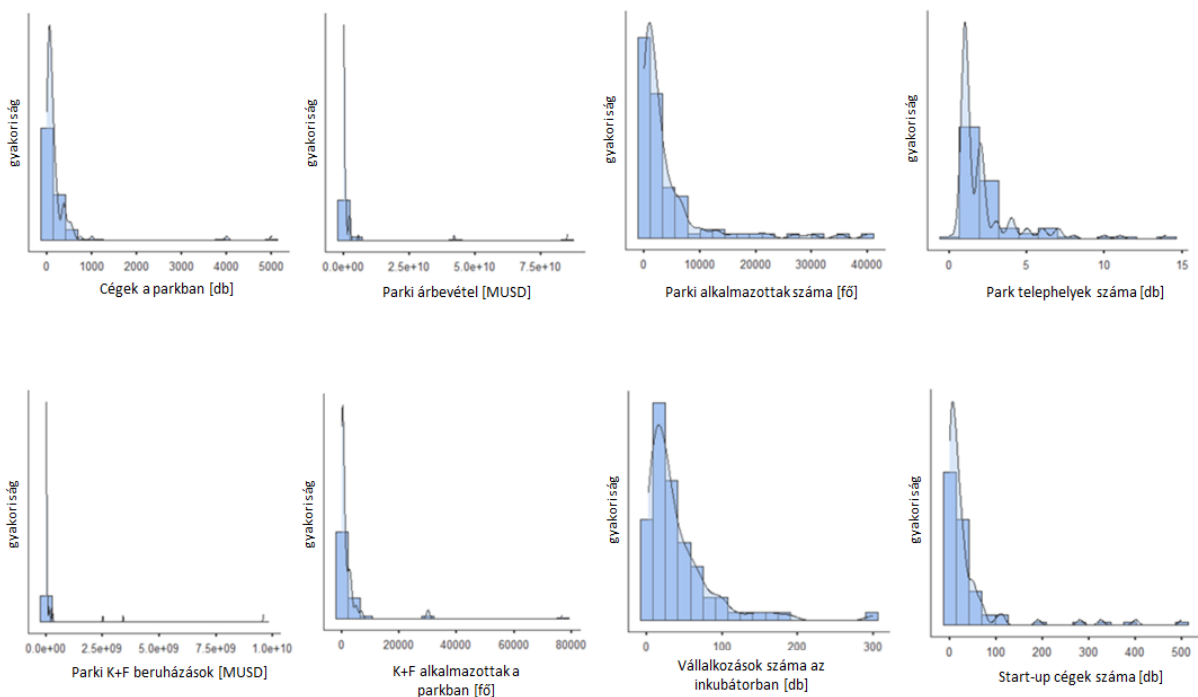
A leíró statisztikai elemzés során a nyolc sikerkritériumot külön-külön vizsgálom, ezért az eltérő mintaszám ezt nem befolyásolja.

- A *parkba települt vállalkozásokat* vizsgálva az látható, hogy a maximum betelepült szám egy parkban 5.000-ig terjed. A parkok többségében 100 körül alakul a betelepültek száma.
- A *teljes parki árbevétel* tekintetében még inkább nagyobb a torzulás, előfordulnak nagy árbevételű és egészen kicsi parkok, az átlagos árbevétel 2,6 milliárd USD körül alakul.
- Az *alkalmazottak száma* azt mutatja, hogy a legnagyobb parkok esetében a foglalkoztatás eléri a tízezres nagyságrendet, az átlagos érték 4.300 fő körül alakul.
- A legfejlettebb parkok több *telephellyel* is rendelkeznek, ritka, de előfordul a tíz feletti helyszín is. A parkok fejlődése során nyilvánvalóan nagy mérföldkő, amikor megnyílik a második telephely. Az adatok alapján az látszik, hogy a több telephelyes parkok többségénél 2 db telephely a legjellemzőbb.
- A *K+F beruházásokat* tekintve a teljes vizsgált mintanagyságból 49 park esetében találtam értékelhető választ. Adódhat ez több okból is, pl.: mint bizalmas adatot kezelve, nem közölték a kérdőívben résztvevő cégek, vagy egyáltalán nem történt K+F beruházás. Jelen kutatásnak nem célja ezeket vizsgálni, itt az elérhető adatokra próbálok megállapításokat tenni.

Az adatok szórása nagy, a legnagyobb beruházások 1 milliárd USD feletti, de tipikusnak inkább a néhány tíz millió dolláros beruházás tekinthető.

- A *kutatás-fejlesztéssel foglalkozó alkalmazottak száma* a fentiekhez hasonlóan azt mutatja, hogy van néhány park, amelynél ez az érték kiugróan magas. A vizsgált parkok körében az ezres nagyságrendű K+F állomány tipikusnak mondható.
- Az *inkubátorokban működő vállalkozások* száma jobban látható eloszlást mutat, a legmagasabb érték eléri a 300 vállalkozást, amely az inkubátorban működik, de 30-40 db cég/inkubátor átlagosnak mondható.
- A fiatal *start-up vállalkozások száma* hasonló üzenetet hordoz. A legmagasabb érték 500 start-up / park, de a 20-30 körüli érték a legjellemzőbb.

Összességében az állapítható meg, hogy a nyolc kritérium alapján vannak kiugróan sikeres parkok, ez tükröződik a 47. ábrán lefelé torzuló, exponenciális jellegű eloszlás formájában. A legfejlettebb parkok százas nagyságrendű betelepüléssel, 2,5 milliárd USD körüli árbevétellel, ezres nagyságrendű foglalkoztatással, két telephellyel, több tízmillió dolláros K+F beruházással, ezres nagyságrendet elérő K+F foglalkoztatással, 20-30 inkubált vállalkozással és több tíz start-up vállalkozással rendelkeznek. Ez természetesen nem jelenik meg egyetlen park formájában, hiszen minden parknak más az erőssége. Ennek összefüggéseit vizsgálják a következő fejezetek.



47. ábra A sikerkritériumok adatainak eloszlása exponenciális jellegű

A sikerkritériumok közötti összefüggések

A nyolc sikertényező közötti összefüggés vizsgálatához páronkénti korreláció elemzést végeztem. Mivel az adatok nem normál eloszlásúak (47. ábra és a 30. táblázatban nagy relatív szórások), ezért a Pearson korrelációs együttható helyett az adatok sorrendivé alakítása után a Kendall szerinti rangkorrelációs együtthatókat határoztam meg.

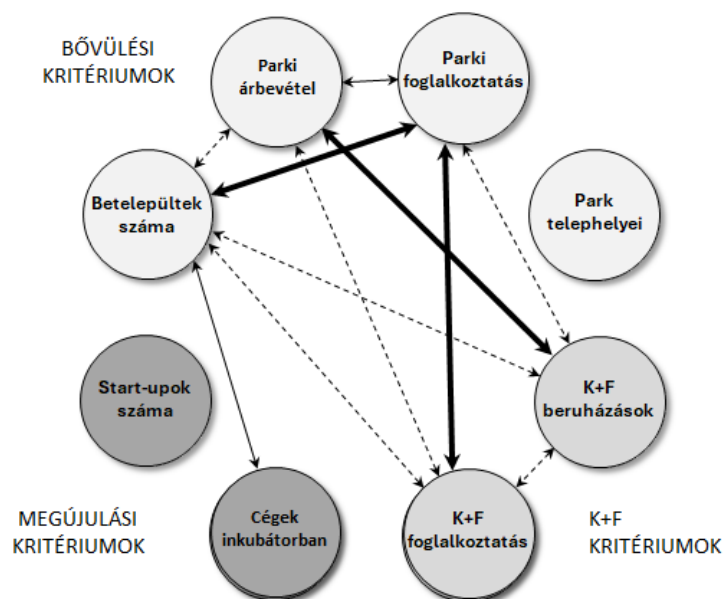
A statisztikai vizsgálat alapján szignifikáns ($p < 0,001$) pozitív összefüggést, azaz szoros kapcsolatot mutatott ki az elemzés mindkét formája hat kritériumkapcsolat esetén: a parkba települt cégek száma a parki árbevétellel, a parki foglalkoztatással, a K+F foglalkoztatással és az inkubátorokban működő cégek számával áll szoros kapcsolatban. A parki árbevétel a parki foglalkoztatással, a K+F foglalkoztatás pedig az inkubátorokban működő cégek számával áll szoros kapcsolatban. A vizsgálat a kapcsolat irányát nem elemzi, csupán a kapcsolat erősségének megállapítása volt a cél. Ezek a kapcsolati ábrán (48. ábra) láthatóak vastagabb jelzéssel. A páronkénti összehasonlítás számos helyen mutat erős összefüggést. Például a start-upok száma és a K+F foglalkoztatás minden más sikerkritériummal összefügg, de ugyanez igaz a parkban található cégek számára is. Ez előrevetíti azt, hogy nincs egyetlen mérvadó sikertényező, hanem a parkok sikerességében több tényező egymásba ágyazódása játszik szerepet. Negatív kapcsolatokat nem vizsgáltam, mivel a sikerkritériumokat úgy tekintem, mint a fejlődést mérő mutatószámok. Ezek csökkenése (bár érdekes kutatási terület lehet a jövőben) ellentétes lenne a park fejlődésével.

31. táblázat A sikerkritériumok adatainak korrelációs mátrixa

SIKER-KRITÉRIUMOK	Betelepültek száma	Park árbevétel	Park foglalkoztatás	Park telephelyei	K+F beruházások	K+F foglalkoztatás	Cégek inkubátorban	Start-upok száma
Betelepültek száma	—	—	—	—	—	—	—	—
Park árbevétel	0,4422*	—	—	—	—	—	—	—
Park foglalkoztatás	0,6142***	0,5307**	—	—	—	—	—	—
Park telephelyei	0,2428	0,0930	0,1755	—	—	—	—	—
K+F beruházások	0,4829*	0,6007***	0,4924*	0,0174	—	—	—	—
K+F foglalkoztatás	0,4594*	0,4758*	0,6548***	0,1292	0,4955*	—	—	—
Cégek inkubátorban	0,5054**	0,2090	0,3367	0,2359	0,2007	0,2806	—	—
Start-upok száma	0,3988	0,2190	0,2601	0,2506	0,2089	0,2076	0,3819	—

Magyarázat: >0,6*** 0,5-0,6** 0,4-0,5* <0,4

A 48. ábra tartalmazza azokat a kapcsolatokat, ahol a vizsgálat a legerősebb pozitív statisztikai kapcsolatot ($1-p < 0,4$) mutatta ki három csoportra osztva (0,4-0,5; 0,5-0,6; $>0,6$). A kutatás célja szempontjából az adatok kedvezőek, hiszen a nagyon erős ($p=1$ közeli) kapcsolat azt mutatná, hogy a sikerkritériumok összefüggőek, azaz nincs szükség ennyi féle mérőszámra. Ellenkező esetben a túl gyenge ($p=0$ közeli) kapcsolat pedig arra utalna, hogy a sikerkritériumok függetlenek, amely pedig ellentmond a tudományos és technológiai parkok definíciójával (az innováció, a parki környezet és a K+F szinergikus hatásával). Ez az oka, hogy a 0,5 érték körüli összefüggéseket a fenti három osztályban vizsgálom.



48. ábra A sikerkritériumok legerősebb összefüggései

Az ábra szemlélteti az elemzés eredményeit és tükrözi a tudományos és technológiai parkok lényegét, azaz az üzleti növekedéshez szükséges versenyképes környezet mellett a kutatás-fejlesztés és innováció szinergikus hatásának szerepét. A megújulást segítő start-up és inkubációs terület fontosak, de csak támogató elemek ebben a rendszerben.

A sikertényezők és a sikerkritériumok közötti összefüggések

A sikertényezők és a sikerkritériumok közötti kapcsolat szorosságának vizsgálata sorrendi skálán történt. A vizsgálathoz a Fisher-egzakt próbát használva a 32. táblázatban látható eredmények adódtak. Az elemzésnek nem kifejezett célja a csak statisztikailag szignifikáns kapcsolatok kiemelése. A gyakorlati menedzsment döntések szempontjából nagy jelentősége lehet egy tényezőnek akkor is, ha nem szignifikáns a kapcsolat, de előbbre áll az összefüggési

sorban, ezért ebben a részben a kiértékelés során a statisztikai összefüggések sorrendjével dolgozom.

- Az elemzés azt mutatja, hogy a parkba betelepült cégek számára a vizsgált tényezők közül a park kora és az inkubátorok száma van leginkább befolyással, de az egyetemek száma is az erősebb kapcsolódó tényezők között van.
- A parki árbevétel több tényezővel is szoros kapcsolatban áll, amelyek hatása között minimális a különbség. Kiemelhető a beépített terület legerősebb hatása, ezt követi a park teljes területe, majd az egyetemekkel kapcsolatos tényezők, mint a hallgatói bázis és az egyetemek száma.

32. táblázat A Fisher-egzakt próba eredményei

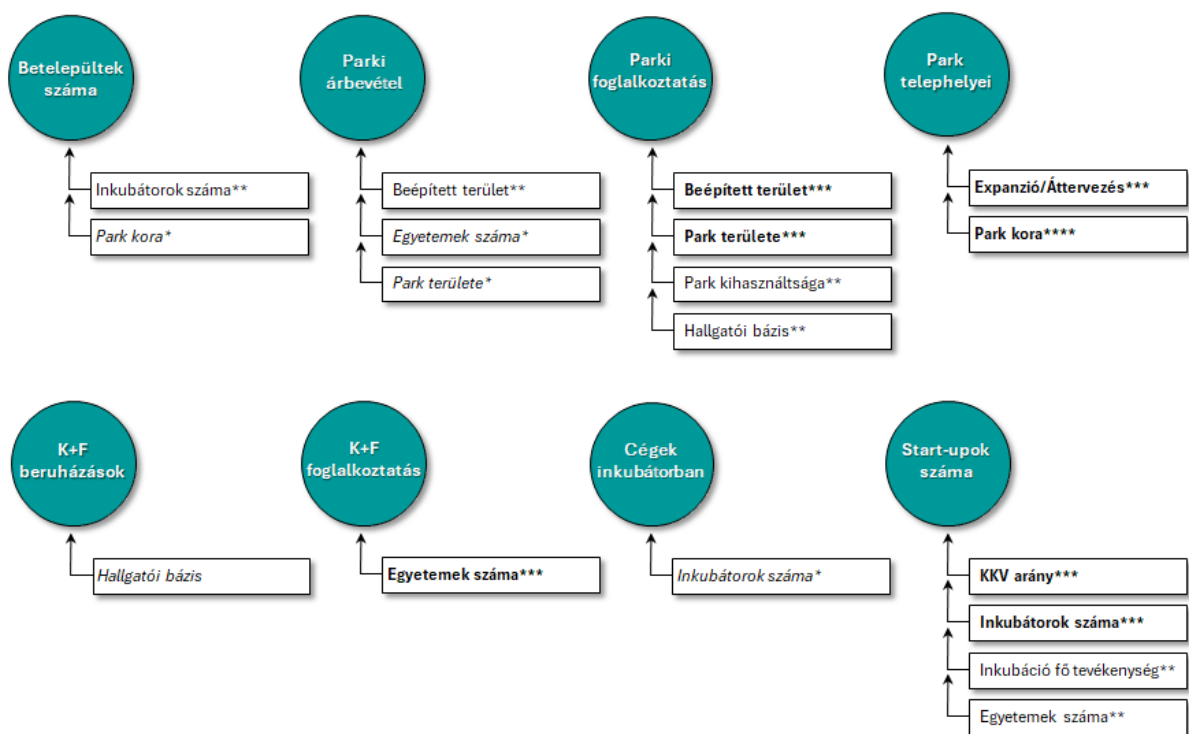
SIKER-KRITÉRIUMOK	Betelepültek száma	Parki árbevétel	Parki foglalkoztatás	Park telephelyei	K+F beruházások	K+F foglalkoztatás	Cégek inkubátorokban	Start-upok száma
Park kora	0,150*			0,049***				
Gyártás lehetséges			0,652		0,487			
Beépített terület		0,032**	0,001***	0,747				
Egyetem távolsága	0,599				0,644	0,729	0,283	0,896
Expanziós tervek		0,772	0,290					
Expanzió / Áttervezés				0,001***				
Külső szolgáltatások								0,767
Inkubáció fontossága							0,374	0,592
Inkubáció fő tevékenység							0,555	0,056**
Elhelyezkedés				0,875				
Inkubátorok száma	0,060**						0,124	0,038***
Egyetemek száma	0,162	0,127*			0,504	0,037	0,569	0,095**
Park területe		0,114*	0,001***					
Park specializációja					0,656	0,952		
Park kihasználtsága			0,072**					
Lakosság	0,666			0,489				
Inkubáció jelenléte							0,960	
Betelepítési trendek				0,204				
KKV arány							0,268	0,003***
Hallgatói bázis		0,180	0,097**		0,236	0,609		

Magyarázat: <0,050*** <0,100** <0,150* <0,300 >0,300

- A parkban foglalkoztatottak száma a legszorosabb összefüggést a park területével és a beépített terület nagyságával mutatja, amely statisztikai szempontból is szignifikánsnak tekinthető. Emellett a park kihasználtsága és a hallgatói bázis a sorban következő befolyásoló tényezők, de jelentős hatása van még az expanziós terveknek is.

- A park telephelyeinek száma a legszorosabb összefüggést a park története során bekövetkezett expanzióval vagy áttervezéssel mutatja. Ehhez kapcsolódik a park kora, és a betelepítési trend, amelyek jól illeszkednek egy park hosszútávú fejlesztési pályájához.
- A K+F beruházások esetében a vizsgált tényezők kevésbé mutatnak szoros összefüggést. Ez arra utal, hogy ez egy olyan speciális terület, amely további kutatások tárgyát képezheti. Az egyetlen tényező, amelyet érdemes kiemelni, a hallgatói bázis, amely nyilvánvalóan nem az egyetlen meghatározó tényező a K+F beruházásokkal kapcsolatos döntések esetén. Valószínűleg szerepe van azonban annak, hogy K+F beruházásokat olyan helyre célszerű telepíteni, ahol a jövőbeni munkaerő-ellátottság biztosított.
- A K+F foglalkoztatottság esetén a kép hasonló, azzal a kiegészítéssel, hogy előtérbe kerül az egyetemek számossága a parkban vagy a környékén. Több egyetemmel való kapcsolat valószínűleg diverzifikálja a foglalkoztatással kapcsolatos kihívásokat.
- Az inkubátorokban működő vállalkozások számára a vizsgált tényezők közül a legjelentősebb hatást az inkubátorok száma mutatja, emellett jelentősebb még a KKV arány és az egyetemektől való távolság. Ez arra utalhat, hogy az egyetemi szereplők részvétele a start-up és inkubációs tevékenységekben meghatározó, különösen KKV orientált környezetben.
- A start-up vállalkozások számát leginkább két tényező befolyásolja: egyrészt az inkubációs, másrészt az egyetemi környezet. Különösen jelentős a szerepe az inkubátorok számának és a hallgatói bázisnak, de emellett számít az egyetemek száma a parkban és az, hogy az inkubáció mennyire tartozik a park fő tevékenységei közé.

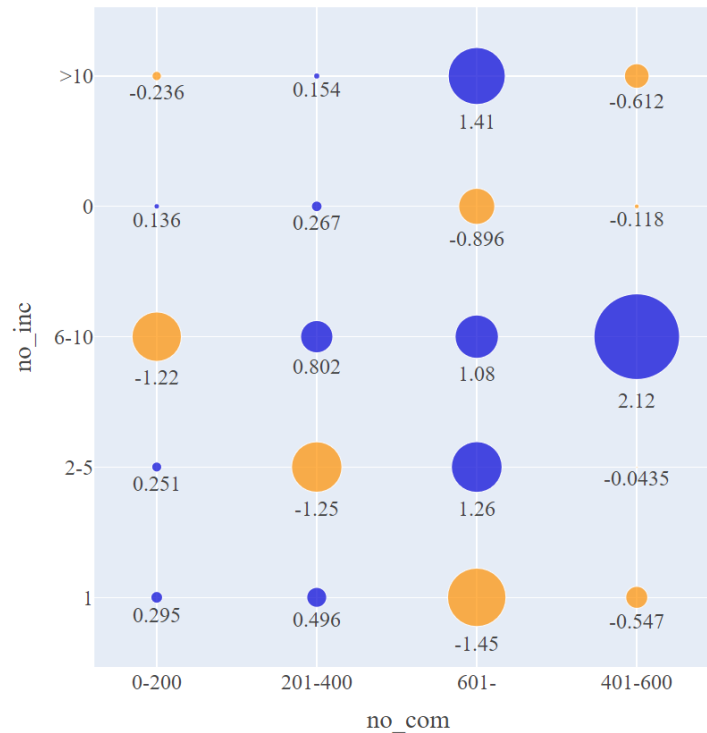
A 32. táblázatban kimutatott legerősebb kapcsolatokat ($1-p > 0,85$ érték) a 49. ábra foglalja össze, a háromféle erősségi szintet *, **, *** jelöli (0,85; 0,9; 0,95 szintek).



49. ábra A sikerkritériumok és a sikertényezők összefüggései

A sikerességet leginkább befolyásoló ok-okozati tényezők

A 49. ábrán kiemelt tényezők mindegyikére residual elemzést végeztem abból a célból, hogy kimutathatóak legyenek a fő befolyásoló kapcsolatok. Ennek eredményét a 50. ábra szemlélteti, példaként az első (Inkubátorok száma) területre. Az ábrán a nagyobb méretű kék területek a pozitív, a nagyobb méretű narancs területek a negatív összefüggést szemléltetik. Amint az leszűrhető, a pozitív és negatív hasonló méretű kapcsolatok valószínűleg kioltják egymást, ugyanakkor kiemelhető a 401-600 parki betelepült kategóriához tartozó 6-10 inkubátor szám, amely kapcsolat valószínűsíthetően a Fisher-egzakt teszttel feltárt összefüggés fő okozóját jelenti.



50. ábra A standard maradékok (reziduálok) megjelenítése - Inkubátorok száma vs. a parkba betelepültek száma

A 49. ábrán feltüntetett további tizenhét sikertényező terület reziduál ábrái a 10. Függelékben láthatók. A továbbiakban a reziduál elemzés alapján tett következtetéseket foglalom össze.

Szoros kapcsolat van a parkba betelepült cégek száma és egyes sikertényezők között:

- a 201-400 betelepüléssel rendelkező parkok 20-29 évesek, mint kiugró pont.
- az idősebb parkok esetében több a betelepült cégek száma.
- a 401-600 betelepüléssel rendelkező parkoknak erős kapcsolata van a 6-10 inkubátoros tartományban.

A parki árbevétel tekintetében:

- az egy milliárd dollár feletti árbevétellel rendelkező parkok a legnagyobb területen helyezkednek el/működnek.
- érdekes azonban, hogy a közel legnagyobb 1-9,9 millió dollár árbevétellel rendelkező parkok kapcsolata ott a legerősebb, ahol az egyetem távolsága 6-10 km.
- a beépített terület tekintetében kettő kiemelkedő kapcsolódás látható, a közepes (1 millió USD körüli) és a nagy (1 milliárd USD feletti) parkok esetén, a 1,5-4 hektár, illetve a 16-32 hektár beépített területtel.

A parki foglalkoztatottságot illetően:

- a tízezer feletti fő foglalkoztatásnak a legszorosabb a kapcsolata a 100 hektár feletti területekkel.
- a beépített terület esetén látni egy szoros kapcsolatot a legkisebb foglalkoztatás-legkisebb terület és a legnagyobb foglalkoztatás-legnagyobb terület relációban.
- a park alacsonyabb kihasználtsága a legkisebb foglalkoztatáshoz kapcsolódik, de ez kis számosságú parkot érint.
- a tízezer fő fölötti foglalkoztatás 40-50 ezres hallgatói bázissal mutat szoros kapcsolatot.

A park telephelyeinek száma tekintetében:

- a legidősebb parkok rend szerint 3-6 telephellyel rendelkeznek.
- az egyetlen telephellyel rendelkező parkoknál vagy egyáltalán nem történ még bővítés vagy áttervezés, vagy csak áttervezés a jellemzőbb.
- a legalább 3 telephellyel rendelkező parkokra a markáns áttervezés és bővítés jellemző, a 2 telephellyel rendelkező parkokra egyáltalán nem jellemző áttervezés sem és expanzió sem.

A K+F beruházásokat illetően:

- a 100 millió USD feletti beruházások esetében megjelenik kettő kapcsolódás, a 40-50 ezer fős és a 75.000-100.000 fős hallgatói bázisokkal.

A K+F foglalkoztatásnál:

- az 1.000 fő feletti foglalkoztatás párosul a legnagyobb egyetemi számossággal (>20) a közepes (100-1.000 fő) pedig a 6-10 db egyetemmel való kapcsolódással.

Az inkubátorban működő vállalkozások száma tekintetében:

- egyértelműen kiugró a legnagyobb vállalkozás számhoz kapcsolódó 6-10 inkubátor közötti kategória

A start-up vállalkozások száma tekintetében kettő kiugró kapcsolat látszik:

- az 500 feletti start-up cégek számának jelenléte azokkal a parkokkal áll szoros kapcsolatban, ahol 11-20 számú egyetemi kapcsolódás jellemző.

- az 100-149 intervallumban működő start-up cégek számának jelenléte azokkal a parkokkal áll szoros kapcsolatban, ahol 20-nál nagyobb számú egyetemi kapcsolódás jellemző.
- az inkubáció, mint fő tevékenység tekintetében nem határozható meg markáns mintázat.
- a 300-399 start-uppal rendelkező parkok esetén jellemzően a legkisebb a KKV arány (kisebb, mint 50%)
- a 300-399 start-uppal rendelkező parkok esetén figyelhető meg a legnagyobb inkubációs tevékenység (több, mint 10 inkubátor/park).

4.4.4 Eredmények és diszkusszió/2 - Adottságok

Az adottság területek belső elemzése

Park menedzsment tevékenységek

Az elemzés alapján az üzletfejlesztéshez kapcsolódó menedzsment szolgáltatások központi szerepet játszanak, emellett kiemelkedik a parkon belüli kommunikációs szolgáltatások és rendezvényszervezési szolgáltatások szerepe. Ez arra utal, hogy a park életében aktív kezdeményezésekre, az események folyamatosságára van szükség (33. táblázat).

33. táblázat Az ARM elemzés eredményei a park menedzsment aktivitással kapcsolatban (N=111)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{mgt_bd, mgt_ev}	=> {mgt_com}	0.60	0.84	1.1	67
[2]	{mgt_bd, mgt_com}	=> {mgt_ev}	0.60	0.84	1.1	67
[3]	{mgt_com}	=> {mgt_ev}	0.65	0.83	1.0	72
[4]	{mgt_ev}	=> {mgt_com}	0.65	0.82	1.0	72
[5]	{mgt_com, mgt_ev}	=> {mgt_bd}	0.60	0.93	1.0	67
[6]	{mgt_com}	=> {mgt_bd}	0.72	0.92	1.0	80
[7]	{mgt_bd}	=> {mgt_com}	0.72	0.79	1.0	80
[8]	{mgt_bd}	=> {mgt_ev}	0.72	0.79	1.0	80
[9]	{mgt_ev}	=> {mgt_bd}	0.72	0.91	1.0	80

Működési elemek

A működési elemek sűrű és integrált szolgáltatási portfóliót mutatnak. A szociális szolgáltatások abszolút csomópontot jelentenek, szinte minden más szolgáltatáshoz kapcsolódnak. Emellett két csoport emelhető ki: a szabadidős tevékenységek és a lakhatás, valamint az egyetemi és kutatóintézeti jelenlét. Az inkubáció és az akceleráció egy kicsit távolabb van, de hasonlóan integrált formában jelenik meg (34. táblázat).

34. táblázat Az ARM elemzés eredményei az operációs működéssel kapcsolatban (N=109)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{hous_appart, leisure_act}	=> {social_serv}	0.31	0.94	1.7	34
[2]	{house_appart, leisure_act, r_d_instit}	=> {social_serv}	0.30	0.94	1.7	33
[3]	{house_appart, r_d_instit}	=> {social_serv}	0.30	0.89	1.6	33
[4]	{house_appart}	=> {social_serv}	0.32	0.88	1.5	35
[5]	{accelerator, incubator, leisure_act, r_d_instit, university}	=> {social_serv}	0.37	0.87	1.5	40
[6]	{house_appart, incubator}	=> {social_serv}	0.30	0.87	1.5	33
[7]	{accelerator, leisure_act, r_d_instit, university}	=> {social_serv}	0.37	0.85	1.5	40
[8]	{accelerator, incubator, leisure_act, university}	=> {social_serv}	0.37	0.85	1.5	40
[9]	{incubator, leisure_act, r_d_instit, university}	=> {social_serv}	0.41	0.85	1.5	45
[10]	{leisure_act, r_d_instit, university}	=> {social_serv}	0.43	0.84	1.5	47

Tevékenységek a parkban

A kutatás-fejlesztési és mérnöki szolgáltatások markáns központi elhelyezkedése jól látszik. Emellett a tanácsadási tevékenységek, valamint a képzés és oktatás, mint támogató tevékenységek egy másik releváns tevékenységcsoport. Ez azt mutatja, hogy a tudományos és technológiai parkokra jellemző kutatás-fejlesztés és innováció mellett az ezeket támogató kapcsolódó tevékenységek jelenléte is fontos a sikeres parkok számára (35. táblázat).

35. táblázat Az ARM elemzés eredményei a parkban megvalósuló aktivitásokkal kapcsolatban (N=109)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{consult2, r_d}	=> {engineer}	0.43	0.85	1.2	47
[2]	{consult2, r_d}	=> {train_educ}	0.47	0.93	1.2	51
[3]	{consult2}	=> {train_educ}	0.51	0.92	1.2	56
[4]	{manufact, train_educ}	=> {r_d}	0.41	1.00	1.1	45
[5]	{engineer, train_educ}	=> {r_d}	0.58	1.00	1.1	63
[6]	{consult2, engineer}	=> {r_d}	0.43	0.98	1.1	47
[7]	{engineer}	=> {r_d}	0.71	0.97	1.1	77
[8]	{manufact}	=> {r_d}	0.51	0.97	1.0	56
[9]	{engineer, manufact}	=> {r_d}	0.41	0.96	1.0	45
[10]	{train_educ}	=> {r_d}	0.73	0.93	1.0	80

Inkubációs tevékenységek

Viszonylag szoros kapcsolat van az akcelerációs tevékenységek, az egyetemek jelenléte és a kutatóintézetek között. Ezek mellett még az inkubációs tevékenység jelenik meg a rangsor élén. Ez azt jelenti, hogy az egyetemek, kutatóintézetek jelenléte és az inkubációs, illetve akcelerációs tevékenység megléte között kapcsolat figyelhető meg (36. táblázat).

36. táblázat Az ARM elemzés eredményei az inkubációs aktivitásokkal kapcsolatban (N=109)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{accelerator, university}	=> {r_d_instit}	0.57	0.94	1.2	62
[2]	{accelerator, incubator, university}	=> {r_d_instit}	0.56	0.94	1.2	61
[3]	{incubator, university}	=> {r_d_instit}	0.66	0.91	1.1	72
[4]	{university}	=> {r_d_instit}	0.69	0.90	1.1	75
[5]	{accelerator, university}	=> {incubator}	0.60	0.98	1.1	65
[6]	{accelerator, r_d_instit, university}	=> {incubator}	0.56	0.98	1.1	61
[7]	{accelerator, r_d_instit}	=> {incubator}	0.64	0.97	1.0	70
[8]	{r_d_instit, university}	=> {incubator}	0.66	0.96	1.0	72
[9]	{accelerator}	=> {incubator}	0.77	0.95	1.0	84
[10]	{r_d_instit}	=> {incubator}	0.77	0.95	1.0	84

Szolgáltatások a parkban

A szolgáltatások köre változatos és nagy mennyiségben van jelen a parkokban. Az innovációs terek többnyire megtalálhatóak minden parkban, hasonlóan fontos az IT kapcsolódása a biztonsági szolgáltatásokkal. A másik kiemelt terület az éttermek jelenléte és a bérelhető helyiségek kapcsolódása (37. táblázat).

37. táblázat Az ARM elemzés eredményei a parkban található szolgáltatásokkal kapcsolatban (N=107)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{connection, innov_places, security_s}	=> {it_and_technol}	0.64	0.99	1.1	68
[2]	{connection, innov_places, restaur, security_s}	=> {it_and_technol}	0.63	0.99	1.1	67
[3]	{connection, innov_places, rooms, security_s}	=> {it_and_technol}	0.63	0.99	1.1	67
[4]	{connection, innov_places, restaur, rooms, security_s}	=> {it_and_technol}	0.62	0.99	1.1	66
[5]	{innov_places, security_s}	=> {it_and_technol}	0.79	0.98	1.1	85
[6]	{innov_places, rooms, security_s}	=> {it_and_technol}	0.79	0.98	1.1	84
[7]	{innov_places, restaur, security_s}	=> {it_and_technol}	0.76	0.98	1.1	81
[8]	{innov_places, restaur, rooms, security_s}	=> {it_and_technol}	0.75	0.98	1.1	80
[9]	{connection, securirty_s}	=> {it_and_technol}	0.64	0.97	1.1	69
[10]	{connection, restaur, security_s}	=> {it_and_technol}	0.64	0.97	1.1	68

Tudásalapú szolgáltatások

A tudásalapú szolgáltatások köre sokrétű, elsősorban az üzleti és kompetencia alapú szolgáltatások kerülnek előtérbe, de fontos központi elem a pénzügyi terület, a technológiai ügyek az értékesítéshez kapcsolódóan. Az értékesítési és hálózatépítési tevékenységek egyértelműen az egyik legfontosabb terület, amelyhez sok más szolgáltatás kapcsolódik. Továbbá a technológiai területek tekinthetőek egy kiemelt előfordulásnak (38. táblázat).

38. táblázat Az ARM elemzés eredményei a tudás-alapú szolgáltatásokkal kapcsolatban (N=109)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{financing, technol}	=> {sales_netw}	0.66	0.99	1.0	72
[2]	{competence, financing, technol}	=> {sales_netw}	0.66	0.99	1.0	72
[3]	{business, financing, technol}	=> {sales_netw}	0.65	0.99	1.0	71
[4]	{business, competence, financing, technol}	=> {sales_netw}	0.65	0.99	1.0	71
[5]	{financing}	=> {sales_netw}	0.78	0.98	1.0	85
[6]	{competence, financing}	=> {sales_netw}	0.78	0.98	1.0	85
[7]	{business, financing}	=> {sales_netw}	0.77	0.98	1.0	84
[8]	{business, competence, financing}	=> {sales_netw}	0.77	0.98	1.0	84
[9]	{financing}	=> {competence}	0.80	1.00	1.0	87
[10]	{financing, technol}	=> {competence}	0.67	1.00	1.0	73

Egyetemi kapcsolatok

Az egyetemi jelenlét az egyik legfontosabb integráló tényező a tudományos és technológiai parkokban. A kutatócsoportok jelenléte szorosan ehhez kapcsolódik, emellett a park és az egyetemek közötti együttműködés és megállapodások is jelentős mértékben vannak jelen. Más szóval, az egyetemek tudományos és technológiai parkokba való integrálása többféle formában történhet, az első projektektől a konkrét fizikai megjelenésig (39. táblázat)

39. táblázat Az ARM elemzés eredményei az egyetemi kapcsolatokról (N=63)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{agreem, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.17	1.00	2.0	11
[2]	{agreem, services, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.16	1.00	2.0	10
[3]	{agreem, labs, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.16	1.00	2.0	10
[4]	{agreem, labs, services, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.14	1.00	2.0	9
[5]	{univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.17	0.92	1.8	11
[6]	{services, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.16	0.91	1.8	10
[7]	{labs, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.16	0.91	1.8	10
[8]	{labs, services, univ_ind_office}	=> {res_groups}	0.14	0.90	1.8	9
[9]	{univ_ind_office}	=> {services}	0.17	0.92	1.6	11
[10]	{univ_ind_office}	=> {labs}	0.17	0.92	1.6	11

Ágazatok a parkban

A repülőgépipar az élelmiszeripari és mezőgazdasági szektorral együtt gyakran kapcsolatban állnak a természettudományi területekkel. Ezekhez továbbá sűrűn kapcsolódnak az ICT, a szociális területek és egyéb ipari és szolgáltatási ágazatok (40. táblázat).

40. táblázat Az ARM elemzés eredményei a parkban található szektorokkal kapcsolatban (N=110)

no.	lhs	rhs	support	confidence	lift	count
[1]	{aero_space, food_agricult_social_areas}	=> {natural_science}	0.18	0.91	1.4	20
[2]	{aero_space, food_agricult_service, social_areas}	=> {natural_science}	0.18	0.91	1.4	20
[3]	{aero_space, food_agricult_ict, social_areas}	=> {natural_science}	0.18	0.91	1.4	20
[4]	{aero_space, food_agricult_ict, service, social_areas}	=> {natural_science}	0.18	0.91	1.4	20
[5]	{aero_space, food_agricult_industry, social_areas}	=> {natural_science}	0.17	0.90	1.3	19
[6]	{aero_space, food_agricult_industry, service, social_areas}	=> {natural_science}	0.17	0.90	1.3	19
[7]	{aero_space, food_agricult_ict, industry, social_areas}	=> {natural_science}	0.17	0.90	1.3	19
[8]	{aero_space, food_agricult_ict, industry, serv., social_areas}	=> {natural_science}	0.17	0.90	1.3	19
[9]	{aero_space, bio_chem, food_agricult, social_areas}	=> {natural_science}	0.16	0.90	1.3	18
[10]	{aero_space, bio_chem, food_agricult, service, social_areas}	=> {natural_science}	0.16	0.90	1.3	18

Az eredményeket az 51. ábra mutatja grafikus formában a nyolc vizsgált adottság területen a tíz kiemelt csomópontra. A 12. Függelék tartalmazza a teljes vizsgált kosarak jellegét.

A park adottságainak belső kapcsolatai

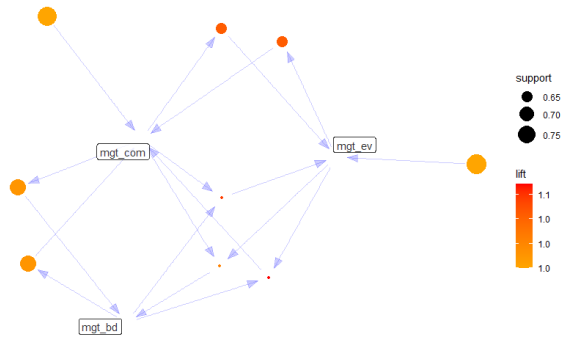
Az egyes adottság-területek elemei közötti kapcsolatok vizsgálatára Kendall-tau korrelációs elemzést végeztem. Egy példát mutat a 41. táblázat, ezt a vizsgálatot minden adottság-területre elvégeztem. A számításokhoz az egyes lehetőségek előfordulását leíró 0-1 adatsorokat használtam.

41. táblázat A Kendall kapcsolat mátrix (példa)

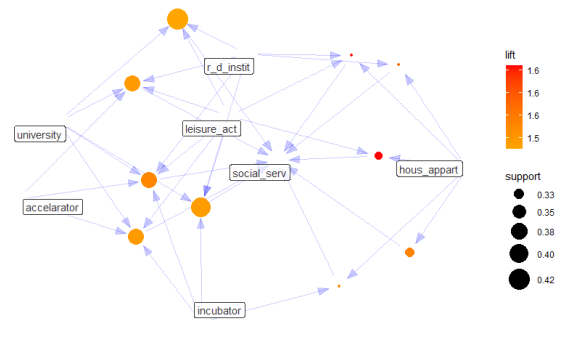
	labs	services	research groups	univ office in park	agreements	occasional
labs	---					
services	0.581	---				
research_groups	0.341	0.303	---			
univ_office_in_park	0.271	0.271	0.343	---		
agreements	0.187	0.131	0.053	-0.117	---	
occasional	-0.025	-0.025	0.127	0.074	-0.283	---

Ebből arra lehet következtetni, hogy melyek a legszembetűnőbb adottság-elempárok, amelyek jelentősen hozzájárulnak a park sikeréhez. Minden korrelációs mátrixból kiválasztottam a három-három legerősebben összefüggő tényező-párt. Ezt mutatja összefoglalóan a 42. táblázat.

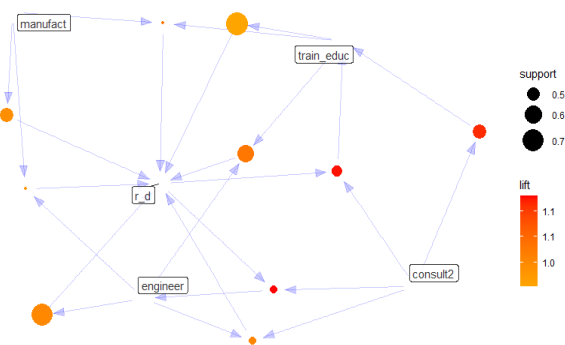
Menedzsment tevékenységek



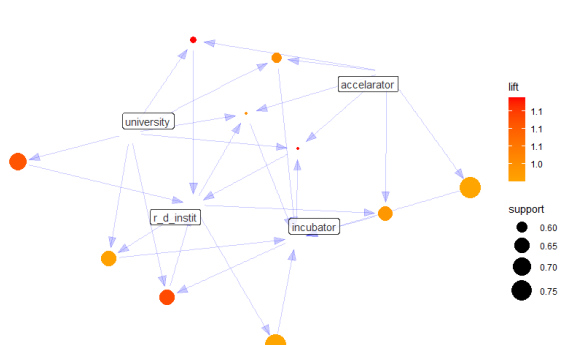
Működési elemek



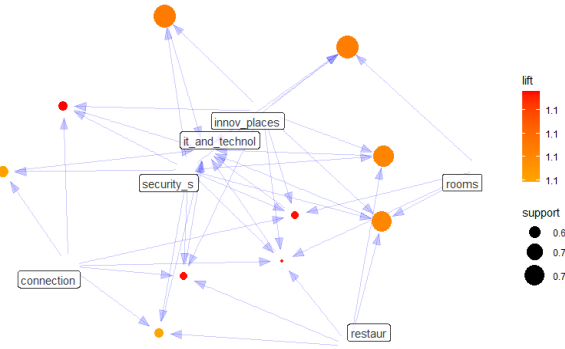
Parki tevékenységek



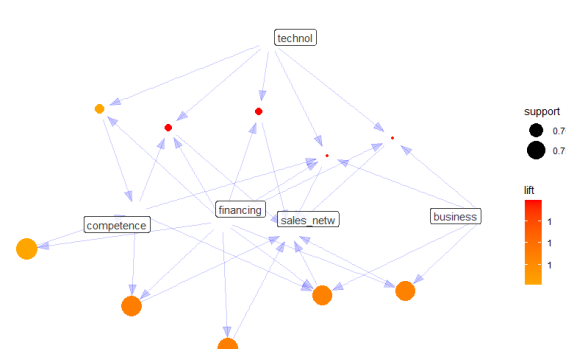
Inkubációs tevékenységek



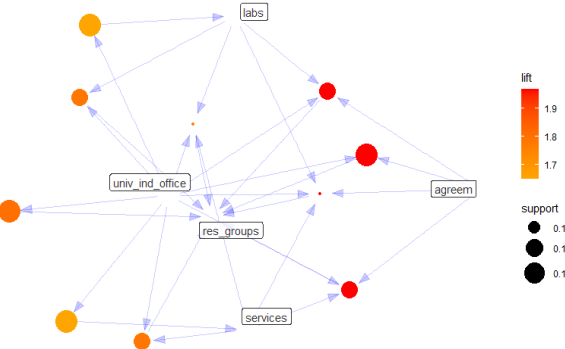
Parki szolgáltatások



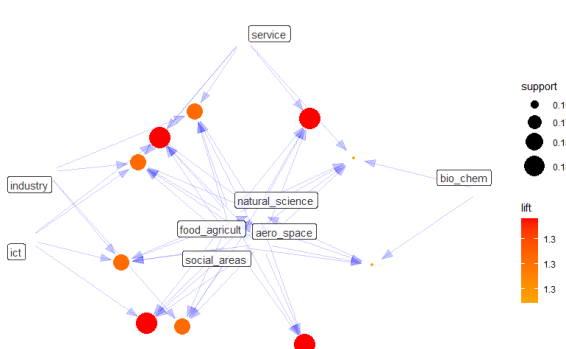
Tudásalapú szolgáltatások



Egyetemi kapcsolatok



Ágazatok a parkban

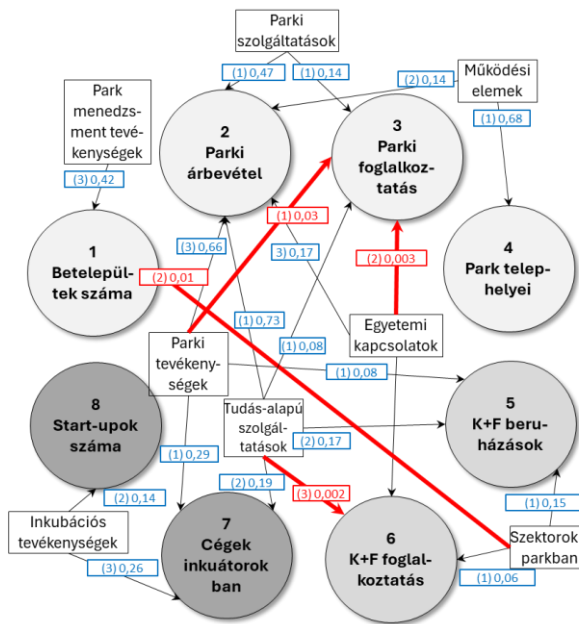


51. ábra Az ARM elemzés eredményeinek szemléltetése

42. táblázat A legerősebb összefüggést mutató park jellemzők

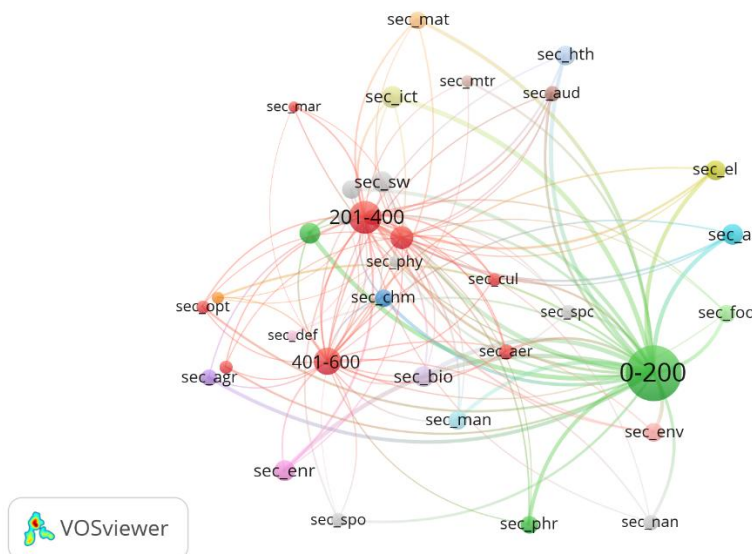
Jellemző	Jellemző párok	Kendall kapcsolati index
Menedzsment aktivitások	stratégiai menedzsment+pénzügyi tervezés	0,523
	szolgáltatásfejlesztés+események	0,482
	pénzügyi tervezés+kapcsolatok	0,430
Működési elemek	szabadidős tevékenység+szociális szolg-ok	0,566
	szociális szolg-ok+lakhatás	0,471
	egyetemek+K+F intézetek	0,436
Tevékenységek a parkban	mérnöki tevékenység+K+F	0,386
	tanácsadás+tréning, oktatás	0,330
	tanácsadás+sales	0,266
Inkubációs tevékenységek	egyetemek+K+F intézetek	0,444
	egyetemek+inkubátorok	0,180
	K+F intézetek+inkubátorok	0,130
Általános parki szolgáltatások	mgt. helyiségek+konferencia helyiségek	0,601
	24h biztonsági szolg.+mtg. helyiségek	0,468
	biztonsági szolgálat+5G kapcsolat	0,465
Tudás-alapú szolgáltatások	befektetői kapcsolatok+partnerségek	0,556
	befektetői kapcsolatok+finanszírozási alap	0,442
	finanszírozási alap +mentorálás	0,441
Egyetemi kapcsolatok	laborok+szolgáltatások	0,581
	egyetemi irodák megléte+laborok	0,343
	kutatócsoportok + laborok	0,341
Szektorok a parkban	szoftverek+AI	0,695
	szoftverek+kommunikáció	0,562
	elektronika+kommunikáció	0,530

Ezt követően a 42. táblázatban kiemelt legszorosabb kapcsolatot mutató adottság-elempárok és a kutatás kérdéseikhez kapcsolódó sikerkritériumok közötti összefüggést vizsgáltam a következő módon. A vizsgálathoz az adottság-elempárok mögött alapul vettem a felmérés alap adatait, azaz, hogy mely parkoknál vannak vagy nincsenek jelen a vizsgált jellemzők (0, 1 értékeléssel). A vizsgálat akkor vált validdá, amikor mindkét elempár egyszerre volt jelen a vizsgálati szempontok között. Ennek célja, hogy megvizsgáljam a különböző parki sikerkritériumokat befolyásoló jellemzőpárokat, illetve ezek parkban való jelenlétét. A képességek szempontjából a fenti táblázatban szereplő legfontosabb elempárokat használtam az elemzéshez, mint a validálandó kapcsolat egyik oldalsó elemét. A vizsgálat másik oldala pedig a sikerkritériumok mérőszámainak névleges skálára való átalakításával szintén előállt. Ezen elvek mentén az ábrán jelzett összefüggések validálására Fisher-egzakt tesztet végeztem el a 42. táblázattal összhangban minden egyes adottság-területen 3-3 jellemzővel. Ezek közül a legerősebb kapcsolatot feltüntetve adódik az elemzés végkövetkeztetése, az 52. ábrán.

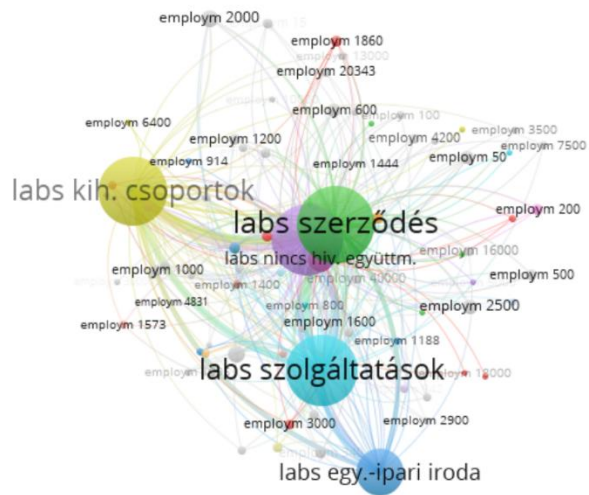


52. ábra A kapcsolatalemzés eredményei (a Fisher-egzakt teszt 'p' értékeit alapul vége)

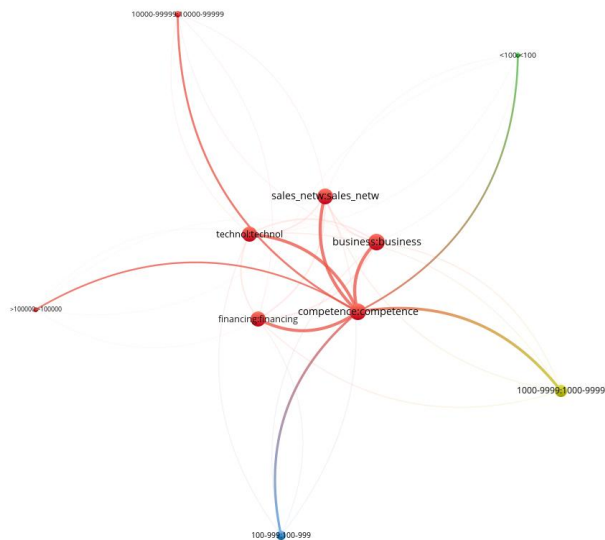
Az adottságok és a sikerkritériumok közötti összefüggés megjelenítésére VOSviewer alapú hálózatos áttekintést alkalmaztam (53-56. ábrák). Az ábrák szemléletesen mutatják nemcsak a feltárt kapcsolatokat, hanem a kialakult klasztereket is, amelynek gyakorlati jelentősége a következtetések alkalmazása során jelentős, például a park fejlesztési stratégia kidolgozásakor. A nagyszámú kombináció miatt négy adottság csoport (Tudásalapú szolgáltatások, Ágazatok a parkban, Egyetemi kapcsolatok, Parki tevékenységek) esetén összevonásokat eszközöltem. Az ábrák szemléletesen mutatják nemcsak a fő adottság elem-csomópontokat, hanem a klaszter jellegű csoportokat is.



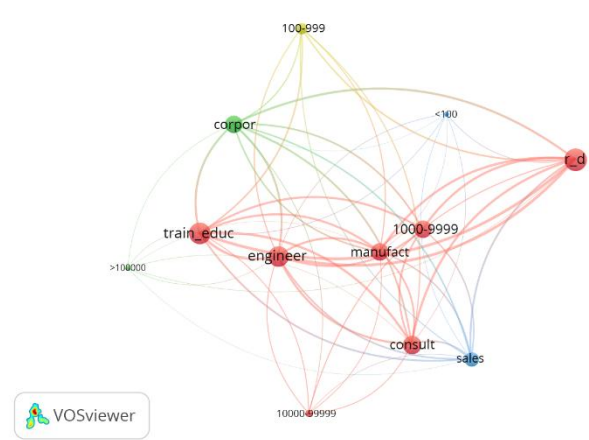
53. ábra Kapcsolati háló - Ágazatok a parkban/Betelepültek száma



54. ábra Kapcsolati háló - Egyetemi kapcsolatok/Parki foglalkoztatás



55. ábra Kapcsolati háló - Tudásalapú szolgáltatások/K+F foglalkoztatás



56. ábra Kapcsolati háló - Parki tevékenységek/Parki foglalkoztatás

4.4.5 Konklúziók

A kutatás eredményei alapján megállapítottam, hogy tudományos és technológiai parkok a vizsgált nyolc sikerkritérium mentén eltérő módon lehetnek sikeresek. A legfejlettebb parkok százas nagyságrendű betelepülővel, 2,5 milliárd USD körüli árbevétellel, ezres nagyságrendű foglalkoztatással, két telephellyel, több tízmillió dolláros K+F beruházással, ezres nagyságrendet elérő K+F foglalkoztatással, 20-30 inkubált vállalkozással és több tíz start-up vállalkozással rendelkeznek. Az elemzés igazolta a tudományos és technológiai parkok szerepét: az üzleti növekedéshez szükséges versenyképes környezet megteremtése mellett a kutatás-fejlesztés és innováció szinergikus hatását is segítenek kiaknázni, támogató start-up és inkubációs tevékenységekkel.

A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai között kimutatható kapcsolatok alátámasztották az expanziós, a kutatás-fejlesztési és a megújulást mérő kritériumok közötti összefüggéseket.

A nyolc sikerkritérium közül 5-nek (betelepültek száma, parki árbevétel, foglalkoztatottak száma a parkban, K+F foglalkoztatás, K+F beruházások) erősebb kapcsolata van valamelyik másik kritériummal. Ugyanakkor mivel a kapcsolat statisztikai erőssége sem nem túl nagy, sem nem túl kicsi (0,5 körüli érték), megállapítható az is, hogy a nyolc sikerkritériumra épülő mérőszámrendszer alkalmas a parkok teljesítményének monitorozására, mivel ezek viszonylag független területek. Mivel az összefüggés valamilyen szinten azonban mégis jelen van, ez éppen a kívánt szinergikus hatás érvényesülését támasztja alá.

Látszik azonban az is, hogy nem emelhető ki egyetlen sikerkritérium, vagyis egy sikeres park több sikerkritériumon keresztül tud kiemelkedő eredményeket elérni. Ez a tudományos és technológiai parki fejlődés mindhárom vizsgált kritérium területét érinti és rámutat ezen parkok komplex jellegére.

A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai és sikertényezői között kimutatható kapcsolatok vannak, meghatározható ezen kapcsolatok erőssége és fő okozói.

Az alábbiakban bemutatom a sikerkritériumok és a sikertényezők között feltárt fő kapcsolatokat a nyolc sikerkritériumra külön-külön, zárójelben kiemelve a reziduál elemzéssel feltárt fő okozókat. Fontos megjegyezni, hogy ezen kapcsolatok iránya dinamikus is lehet a vizsgált tényezők céljának függvényében

A kutatás rámutatott, hogy a **betelepültek számát**, mint sikerkritériumot a legerősebben befolyásolják:

- elsősorban az *inkubátorok száma* (az igazán nagy parkok akár 10 inkubátorral is rendelkeznek),
- másodsorban összefüggés mutatható ki *a park korával* (a parkok 20-29 éves működés után érik el a kellően magas 200-400 betelepült körüli szintet).

A **parki árbevételt**, mint sikerkritériumot a legerősebben befolyásolják:

- elsősorban a beépített terület nagysága (a kisebb beépítettséggel rendelkező parkok árbevétele jelentősen kisebb, míg az igazán nagy beépítettséggel rendelkező parkok árbevétele kiugróan magas, viszont a vizsgálat következtetése, hogy a kettő között többféle mintázat is lehetséges),
- másodsorban az egyetemek száma és a park területe (arányosan nagy parki terület szükséges a magasabb árbevétel eléréséhez, megerősítve az ökoszisztémák földrajzi kereteinek fontosságát).

A kutatás rámutatott, hogy a **parki foglalkoztatás**, mint sikerkritériumot a legerősebben befolyásolják:

- elsősorban a park fizikai kialakításához, *területéhez kapcsolódó tényezők* (jelentősen nagy beépíthető terület szükséges a nagyobb foglalkoztatottság eléréséhez, megerősítve a legnagyobb ökoszisztémák földrajzi kereteinek fontosságát),
- másodsorban az *egyetem hallgatói bázisának nagysága* (rendszerint a hallgatói bázishoz illeszkedő parki foglalkoztatottság figyelhető meg).

A kutatás rámutatott, hogy a **park telephelyeinek számát**, mint sikerkritériumot a legerősebben befolyásolják:

- *a park kora* (a kutatás két jellegzetes mintázatot tárt fel, vagy a parkok 10 éves kora előtt vagy 30 éves koruk után jelenik meg a második telephely, azaz a kezdetektől dinamikusan fejlődő parkok vagy a hosszútávon módszeresen fejlesztett parkok jutnak el a telephely bővítésig),
- *az áttervezés/expanzió* (a két telephellyel rendelkező parkok esetében általában még csak expanszió valósul meg, három telephely fölött már megjelenik az áttervezés igénye is).

A kutatás rámutatott, hogy a **K+F beruházásokat**, mint sikerkritériumot befolyásolja:

- a parkhoz kapcsolódó *hallgatói bázis* (a nagyobb K+F beruházások építenek a jelentős (legalább 50.000 fős hallgatói bázisokra).

A kutatás rámutatott, hogy a **K+F foglalkoztatást**, mint sikerkritériumot erősen befolyásolja:

- *a parkhoz kapcsolódó egyetemek száma* (az egyetemek száma a fejlődési pálya egy szakaszáig (10.000 fő) befolyásolja jelentősen a K+F foglalkoztatást).

A kutatás rámutatott, hogy az **inkubátorban működő cégek számát**, mint sikerkritériumot befolyásolja:

- *a parkban működő inkubátorok száma* (a 6-10 db inkubátorral rendelkező parkok esetében a legmagasabb az inkubátorokban működő cégek száma).

A kutatás rámutatott, hogy a **start-upok számát**, mint sikerkritériumot a legerősebben befolyásolják:

- elsősorban a *KKV arány és az inkubátorok száma* (100-as nagyságrendű start-uphoz rendszerint 6-10, vagy ennél is több inkubátor társul).
- másodsorban *az inkubáció stratégiai prioritása és az egyetemek száma* (ahol nagy számú start-up van jelen, ott az inkubáció rendszerint kiemelt tevékenység és nagyobb egyetemi jelenlét jellemző).

A parkok vizsgálata eredményeként kimutathatók bizonyos kapcsolatok az okozók, a sikertényezők és a sikerkritériumok között. A jelen kutatás során vizsgált sikerkritériumok és sikertényezők köre jövőbeni kutatások során tovább bővíthető, akár az itt meghatározott erős

kapcsolatok további részletezésével, akár újabb szempontok beemelésével. Későbbi vizsgálati terület lehet a relatív mutatók vizsgálata is (pl. árbevétel/fő).

A kutatás eredményei alapján megállapítottam, hogy a tudományos és technológiai parkok a megvizsgált adottságok mentén sokféle képet mutatnak. Az elemzés során kimutattam jellemző asszociációkat. A sikeres parkok aktív szolgáltatási tevékenységeket igényelnek. Ez mutatja a menedzsment proaktív és intenzív kommunikációját a betelepültek felé. Emellett fontos, hogy a tudományos és technológiai parkok szolgáltatási portfóliója diverzifikált, és nem lehet egyetlen tipikus mintát kiemelni. Ugyanakkor a szolgáltatási elemek egymást erősítő módon vannak jelen, az egyes szolgáltatások számos kombinációja megtalálható a parkok gyakorlatában. Ezek gyakran összefonódó kapcsolatokat foglalnak magukban (pl. egyetemi és kutatási-fejlesztési szolgáltatások, szociális jellegű szolgáltatások stb.). A kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységeket támogató tevékenységek egészítik ki. Mivel a kutatás és fejlesztés a tudományos és technológiai parkok természetes eleme, minden park tevékenységében megtalálható. Az egyetemek parkokba való integrálása evolúciós folyamat, többféle módja létezik.

Az asszociációs vizsgálat mellett a park adottságai és sikerkritériumai közötti kapcsolat vizsgálata páros kapcsolatelemlésen alapult. A kutatás eredményei rámutattak, hogy a tudatos pénzügyi tervezés és a parkon belüli kapcsolatmenedzsment, illetve a parkba betelepült cégek száma között kapcsolat mutatható ki. A park működési elemei közül a szabadidős tevékenységek, társadalmi szolgáltatások és lakhatási lehetőségek kiemelten jelennek meg és kapcsolatot mutattak a parki árbevétel és a park telephelyei között. A parki tevékenységek közül a mérnöki és K+F terület a legerősebb, ezek támogatják a foglalkoztatás, a parki árbevétel erősödését és az inkubációs tevékenységet is. Emellett a konzultációs és az értékesítést támogató parki tevékenységek is meghatározóak. Az inkubációs tevékenységek körében kimutatható az egyetemek és kutatóintézetek jótékony hatása, ezek közvetlenül befolyásolják a start-upok és az inkubátorokban működő cégek számát. A hagyományos parki szolgáltatások közül a rendezvényeket szolgáló infrastruktúra szerepe emelhető ki, ennek közvetett hatása lehet a parkban működő cégek fejlődésére. A tudás alapú szolgáltatások alkotják a tudományos és technológiai parkok egyik gerincét, az elemzés azt mutatta, hogy ezek körében a fejlesztések finanszírozását támogató megoldások kiemelten fontosak, ez hatással van a K+F foglalkoztatásra. Az egyetemi kapcsolatok közül az egyetemek fizikai megjelenése a parkban (akár iroda, akár laborok formájában) kiugró fejlődéshez vezethet, a vizsgálat szerint a parki foglalkoztatást is jótékonyan befolyásolja. A parkban megtalálható ágazatok közül az IT terület

jelentősége kiemelkedő, akár a mesterséges intelligencia vagy a kommunikációs technológiák területtel kombinálva, a betelepültek számának jelentős emelkedéséhez vezethet.

A hálókapcsolati megjelenítés is kiemelte a kutatás-fejlesztés, a parkokba betelepülő egyetemi kapacitások meghatározó jellegét. Szintén jól látszik az ábrákból, hogy ágazati szempontból sokféle park létezik, nincs egyetlen markáns irány, inkább a sokrétűség a jellemző.

Jelen kutatás eredményei tehát megerősítették a sikerkritériumok és a parki adottságok és azok elemei közötti kapcsolatokat. A kapcsolat erőssége jelentősen eltér a különböző területeken, ami további kutatási lehetőségeket biztosít a témához. Mindazonáltal jelen kutatás szerepe ebben a kontextusban az volt, hogy hozzájáruljon a tudományos és technológiai parkok működésének és fejlődési jellemzőinek megértéséhez a parkok szolgáltatási területei, tevékenységei, működési elemei stb. mentén.

4. TÉZIS

4a A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai között kimutatható kapcsolatok vannak, amely alapján igazoltam a fejlődési, a kutatás-fejlesztési és a megújulási kritériumok közötti összefüggéseket.

A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai és sikertényezői között feltárt kapcsolatok alapján meghatároztam ezen tényezők összefüggéseit is. A legszorosabb kapcsolatok mentén kimutattam a legfontosabb befolyásoló tényezők körét a parkok sikerességéhez.

4b A tudományos és technológiai parkok sikerességét befolyásoló adottságai körében kimutatható asszociációk és kapcsolatok vannak, amelyek alapján kimutattam a tipikus adottságelemek jelenlétének intenzitását és sajátosságait.

A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai és adottságai között feltárt kapcsolatok alapján meghatároztam ezen tényezők összefüggését. A legszorosabb kapcsolatok mentén kimutattam a befolyásoló tényezők sajátos mintázatait.

4.5 Ötödik kutatási részterület

4.5.1 Célkitűzések

Az ötödik kutatási terület középpontjában a tudományos és technológiai parkok működési kérdéseinek vizsgálata áll, a park, mint innovációs ökoszisztéma egésze szintjén. Ez a fejezet az előző négy kutatási terület eredményeinek összegzett validálását célozza meg. Az egyik kutatási cél a kidolgozott innovációs ökoszisztéma komplett leíró módszertanán keresztül feltérképezni a parkok összességének sajátosságait és abban elhelyezni egy-egy konkrét parkot. A második kutatási cél a kiválasztott sikeres parkok működési mechanizmusainak megértése az üzleti modell szemlélet alapján. Végül pedig cél egy általános működési és fejlesztési keretrendszer meghatározása, ami a stratégiai döntések előkészítését és a folyamatok menedzselését segíti.

Ez a következő vizsgálatokat igényli:

- Milyen módszerrel és hogyan lehet átfogó képet adni egy tudományos és technológiai park működéséről és működési jellemzőiről?
- Az üzleti modell szemlélet hogyan értelmezhető a tudományos és technológiai parkok működési sajátosságainak megértéséhez?
- Milyen elemei vannak egy, tudományos és technológiai parkok fejlesztését segítő általános működési keretmodellnek?

4.5.2 Módszertan

A kutatás ezen része gyakorlati szempontból használja fel és fejleszti tovább a témakörben folytatott korábbi kutatási eredményeket (kapcsolódó publikáció – [Tóth et al. \(2025b\)](#)). A vizsgált teljes parki minta az IASP hálózatában működő 113 park válaszára épül. Az esettanulmány alapú elemzés tárgyát négy nemzetközi tudományos és technológiai park képezi, amelyek kiválasztása az IASP európai tagjai közül történt, figyelembe véve a korábbi klaszterelemzés következtetéseit. A korábban megállapított négy kategória:

- **technológiai park**
- **innovációs park**
- ◆ **business park**
- ▲ **egyetemi park**

amely gerincét adja a hatodik kutatási kérdés következtetéseinek.

Az elemzés első részében vizsgált adatok az IASP Global Survey 2022 felmérésének feldolgozott eredményeiből származnak. A négy részletesen elemzett nemzetközi park adatai a felmérésben résztvevő 113 park adataival kerülnek összevetésre a komplexitás ismérvei, a különböző park típusok (tulajdonos, orientáció, betelepült szereplők, ágazati fókuszáltság), a sikeresség mérőszámai alapján.

Az elemzés második részében négy vizsgált nemzetközi park vezetőivel készített interjú eredményeinek feldolgozására kerül sor. Az interjú a [13. Függelékben](#) bemutatásra kerülő 16 nyitott kérdést tartalmazott, melynek válaszait szöveges tartalom elemzéssel dolgoztam fel, a 10. ábrán bemutatott üzleti modell séma elemein keresztül. Az interjú kérdésekre adott válaszok tartalmi elemei hozzárendelésre kerültek az egyes üzleti modell elemekhez, a további következtetések levonása céljából.

A kutatás harmadik része építkezik a fenti két vizsgálatra, majd a végső következtetések alapján készült el az az általános modell, amely keretet adhat a tudományos és technológiai parkok fejlesztéséhez.

4.5.3 Eredmények és diszkusszió

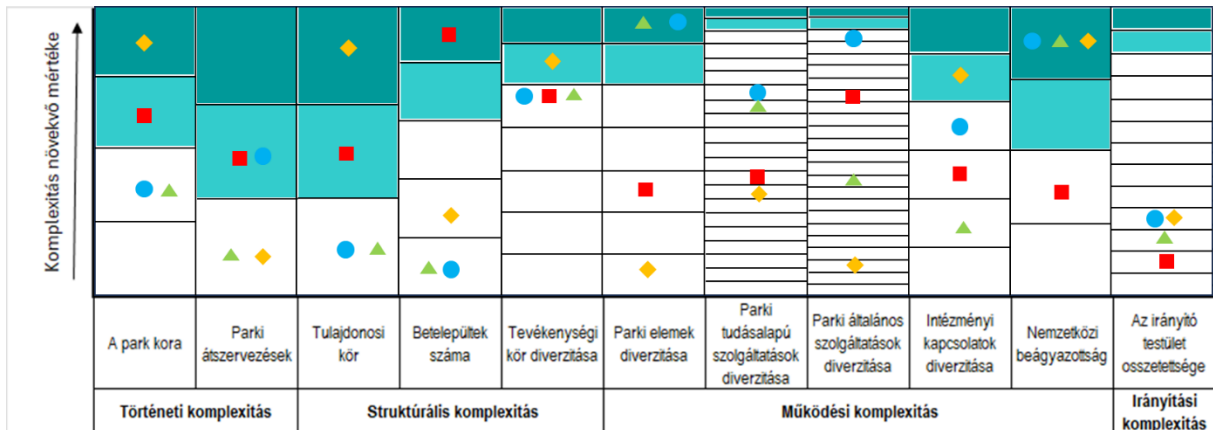
A 43. táblázat foglalja össze a négy vizsgált park válaszainak feldolgozását a vizsgálati szempontok alapján.

43. táblázat Az interjúk főbb megállapításai

Üzleti modell elemek	Park Eset 1 ■	Park Eset 2 ●	Park Eset 3 ◆	Park Eset 4 ▲
EREDET/ALAPÍTÁS	A park eredete: kormányzati cél, illetve város/egyetem, gazdaságfejlesztési célnak.	A park eredete: helyi vállalkozó alapítása, cél volt egy innovációs park létrehozása a térségben, nem elsősorban ingatlanfejlesztés.	A park eredete: állami programhoz kapcsolódóan, térségi kormányzati, egyetemi és magán szereplők bevonásával.	A park eredete: az egyetem vállalkozói oldalának megerősítése, a vállalkozói készségek oktatása.
Trendek és hatások	Folyamatos fejlődés; parki létszám/ha/cégek száma, 30 év.	Folyamatos fejlődés (20 év), az épületeket a piaci igények alapján hozzák létre.	Folyamatos fejlődés, egyre inkább piaci alapú működés, az igényeket a betelepülőkre építik.	Folyamatos fejlődés (20+ év), a park az egyetemmel kéz-a-kézben fejlődik.
Értékajánlat	Inkubáció: innen indult a park, sok cég. A K+F kell, hogy erősítse a cégek versenyképességét.	Környezet létrehozása az innovációs elősegítésére. KKV orientáció és térségfejlesztési szempontok, technológiai-innovációs fókusz.	Működési teret kínálnak a vállalkozásoknak, fontos a technológiai irányultság, jelentős számú inkubált vállalkozás. A cégek számára események, matching program, acceleration program.	Az egyetem mellett működő parkban a start-up tevékenységek révén a vállalkozói készségek erősítése.
Piac és ügyfelek	Egyetemi kutatócsoportok, park és környezete együttesen fontos, együttműködés jelentősége. KKV fókusz, de vannak nagyobb cégek is, balanszírozott szereplők.	Nagy arányú KKV, de nagyvállalatok is. Kutatócsoportok, laborok. Irányelv az innovációs tevékenységek fókusz, technikai-technológiai csoportok.	A technológia a park hajtóereje, nem illeszkedő és kereskedelmi vállalkozásokat nem engednek be. Az ICT szektor a legnagyobb.	Szinte csak KKV-k, a kiemelten tehetséges hallgatók vagy alumni hallgatók által létrehozott start-upok. A parki szereplők "vezénylése", versenyhelyzet helyett. A park eredményei és tevékenységei nemzetközi benchmarknak számítanak.
Értékteremtés	Külső és belső értékteremtés szerepe.	Külső és belső értékteremtés. Vállalkozások mag üzleti tevékenységét nem érintő szolgáltatások.	Minden cég maga fejlődik. Fontos a kollaboráció, de lényeges definiálni, hogy mi az együttműködés célja.	A start-up tevékenység módszeres menedzselése - a kollaboráció egy start-up fejlődésének lételeme.
Piaci csatornák	Betelepült cégek igényeit nagyon kell ismerni.	Szoros kapcsolat a betelepültekkel, helyi iparral aktív kapcsolat.	Szoros kapcsolat a betelepült cégekkel: szakmai kapcsolat, facility kapcsolat, adminisztrációs kapcsolat.	Szoros kapcsolat a betelepültekkel, helyi iparral aktív kapcsolat.
Erfőforrások	12 fős menedzsmnt, 700 betelepült cég, 200 ha, 80 épület, további 100 ha előkészítve.	15 fős menedzsmnt, 80 betelepült cég. 40 hektár terület, 10 hektár épület.	Strukturált Board tevékenység, szövetségi szervezeti háttér. 20 fős menedzsmnt, 130 betelepült cég, 6.000 m2 épület.	7 fős menedzsmnt, 15 betelepült cég, 6.000 m2 épület.
Működési modell és folyamatok	Sokféle szolgáltatás, sokféle parki elem. Térségi kooperáció kiemelten fontos. Ingatlan hasznosítás és szolgáltatási tevékenység. Cégek igénye által vezérelt és térségi igény által vezérelt fejlődés.	Betelepültek együttműködésének serkentése. Egymás közötti személyes kapcsolatos erősítése számos módszerrel. Parkon kívüli kooperációk, számos közös projekt. Új technológiák megismerésére, tudás megosztására irányuló projektek. Főként cégek igényei alapján vezérelt fejlődés.	Elsődleges cél a bent működők igényeinek megértése. Az együttműködés minden szereplő saját döntése. Folyamatos az ingatlanfejlesztéssel kapcsolatos tevékenység, projektek előkészítése.	A park menedzsmnt számos módszerrel, eseménnyel és módszeres megközelítéssel, programmal segíti a start-up tevékenység fejlődését, erősödését. „Irányított” fejlődés.
Pénzügyi modell	Események „ingyenesek”, ingatlan bevétel a fő működési forrás.	Magán befektetés, de nem az ingatlanfejlesztés a fő cél. Jelentős szolgáltatási és projekt bevétel.	Piaci igények által vezérelt parki működés: működési teret értékesítenek ("sell operational space").	Nem a rövidtávú piaci megtérülés a fő cél, fontosabb a társadalmi hasznosulás.
Kompetenciák és képességek	Sokféle egyetem/kutatócsoport jelenléte, egy kulcsegyetem.	Természetes innovációs közeg a vállalkozások számára. K+F projektek, kutatócsoportok a parkban.	K+F projektek nem jellemzők, inkább a piaci alapú fejlődés. Van egyetem a shareholder körben.	Egyetemi közelség és együttműködés lehetőségeinek kiaknázása. A start-up állomány egy része kutató; K+F projektek, vannak a parkban.
Hálózatok és ökoszisztéma	Rugalmasság a menedzsmntben, céges igények, gazdasági környezet monitorozása.	Informális kapcsolatok erősítése, hálózatos együttműködések, erős térségi reláció.	Felelős parki menedzsmnt filozófiája, fenntarthatóság jelen van.	Az innovációs ökoszisztéma módszeres menedzselése, számos menedzsmnt eszköz alkalmazása.
STRATÉGIA, JÖVŐKÉP	Ingatlan bővítés. Helyi környezet attraktivitása, mint korlát.	Közösségi projektek bevonása, bővülés. Vállalkozói nyitottság erősítése, további együttműködések.	A fejlődési cél, további ingatlanok létrehozása és "értékesítése", kapcsolódó szolgáltatásokkal együtt.	A megkezdett folyamatok folytatása; tovább erősíteni a park start-up és inkubációs tevékenységek fejlesztése, egymástól való tanulás.

A vizsgált parkok elhelyezése a kidolgozott módszertan szempontjai mentén

Az 57. ábra a parkok komplexitásának mértékét mutatja, négy főszempont, és azon belül 11 alszempont mentén a korábbi 23. ábra alapján. A komplexitás mértéknek meghatározása az egyes alszempontok esetén eltérő beosztású rangsor skálán mérve történt. Az ábrán látható a kiválasztott négy park elhelyezkedése, ahol minden park legalább egy szempontból a legmagasabb komplexitási zónába esik.



57. ábra A négy vizsgált park komplexitása

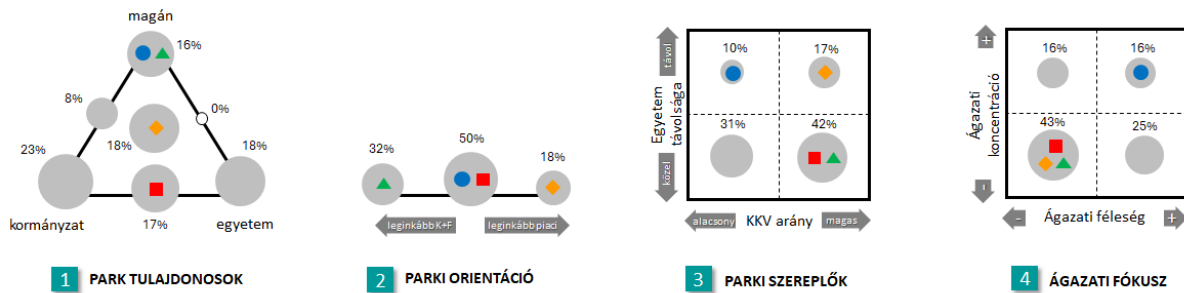
■ A park a betelepültek számát tekintve a legmagasabb komplexitású rendszerek közé tartozik. A park kora, a tulajdonosi kör és az átszervezések száma alapján pedig a második legmagasabb komplexitási osztályba sorolható. Az irányító testület egyszerű struktúrában épül fel, több szempont szerint pedig közepes mértékű a komplexitása.

● A parki elemek diverzitása tekintve és a nemzetközi beágyazottság szempontjából tekinthető a park magas szinten komplexnek, valamint a parki átszervezések száma utal a park komplexitására. A tulajdonosi kör és a betelepültek száma alapján ez a park kevésbé komplex, a többi szempont pedig eltérő képet mutat.

◆ A park három szempont mentén esik a legmagasabb komplexitási osztályba: a park kora, tulajdonosi kör és nemzetközi beágyazottság. A tevékenységi kör és az intézményi kapcsolatok diverzitása tekintetében a második szinten jellemezhető. A parki átszervezések és a parki elemek diverzitása pedig alacsony komplexitásra utal.

▲ A park az elemeinek diverzitása és a nemzetközi beágyazottság szempontjából mutatja a legmagasabb szintű komplexitást. Három szempont mentén alacsony besorolást kapott: a parki átszervezések, tulajdonosi kör, betelepültek száma.

Következő vizsgálati szempontként az 58. ábrán látható módszer segítségével pozícionálhatók a parkok a négy fő szempontcsoport mentén. Az ábrán látható körök mérete arányos a teljes vizsgált halmaz (113 park) köréből származó mennyiségi adatokkal, az ábra a különböző nézőpontok mentén mutatja a százalékos, átlagos megoszlásokat. Ez viszonyítási alapot nyújt a vizsgált négy park paramétereinek elhelyezéséhez.



58. ábra A vizsgált négy park jellemzői, összevetve az európai parkokkal

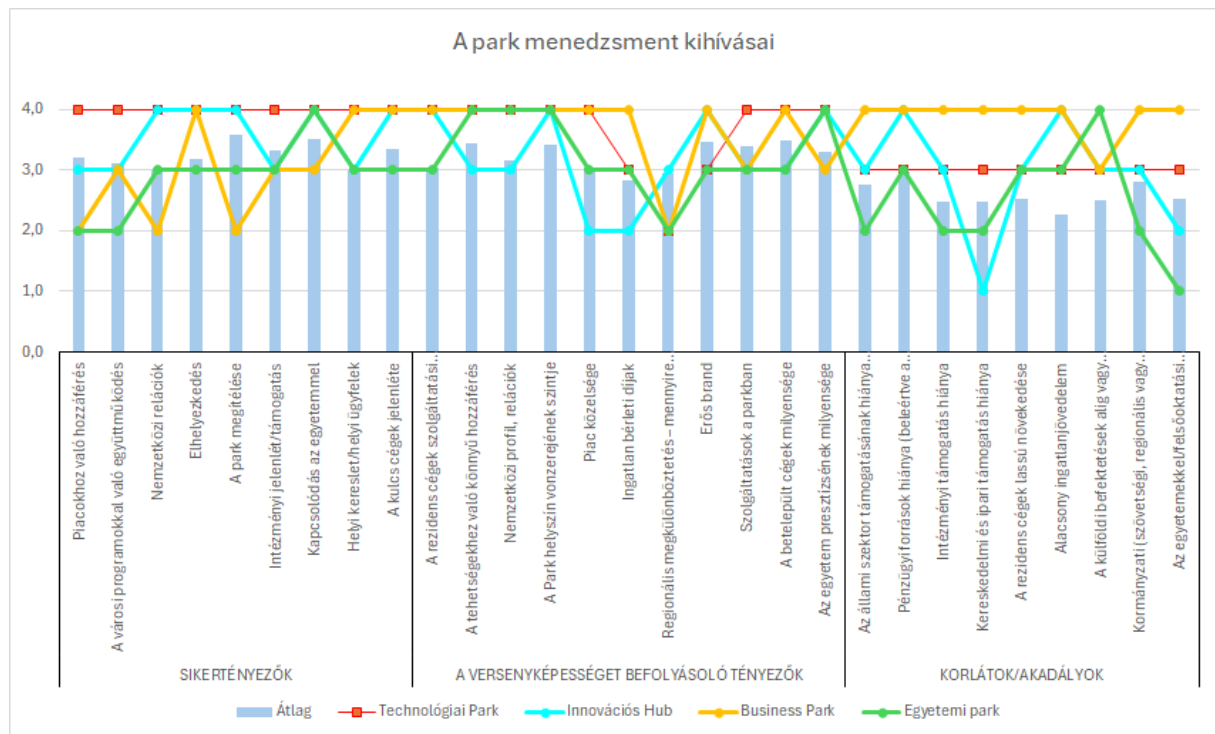
■ A park vegyes egyetemi és regionális kormányzati tulajdonú, kiegyensúlyozottan K+F és piaci orientált, magas KKV aránnyal és szoros egyetemi jelenléttel bír, nem túl széleskörű ágazati portfólióval rendelkezik. Ez a struktúra egy jól balanszírozott, több lábbon álló, közepesen diverzifikált rendszert tükröz, amely a magas szintű parki teljesítmény egyik formája lehet.

● A park teljes mértékben magántulajdonban van, orientáció szerint vegyes típusú, ipari tevékenységet és kutatás-fejlesztést is végeznek, az ipari tevékenységre alapoz, de fontos a kutatás-fejlesztési igények szem előtt tartása is. Ehhez kapcsolódik a magasabb KKV arány, viszont nem egyetemi campuson működve sokféle ágazat jelen van a parkban.

◆ Az adott park egy kormányzati kezdeményezés során jött létre, és a menedzsmentet is állami háttérű szervezetek képviselői alkotják. Orientációt tekintve teljes mértékben a piacra koncentrálnak, kis mértékben fordul csak elő kutatás-fejlesztési aktivitás. A KKV arány ezzel együtt magas, egyetemi jelenlét pedig nincs a parkban. Ágazati koncentrációt tekintve vegyes a betelepült szereplők tevékenysége, viszont nincs kiemelkedő, húzóágazat.

▲ A park teljes mértékben egy egyetem fő irányaira épít, és a tulajdonos is az egyetem. Az egyetemi nagyfokú jelenlétéből adódik a vegyes orientáció, hiszen a kutatás-fejlesztési tevékenységet start-upok formájában tovább viszik a piaci felhasználás irányába. A KKV arány alacsony, az ágazati megoszlás pedig az egyetem fő K+F területei körül koncentrálódik.

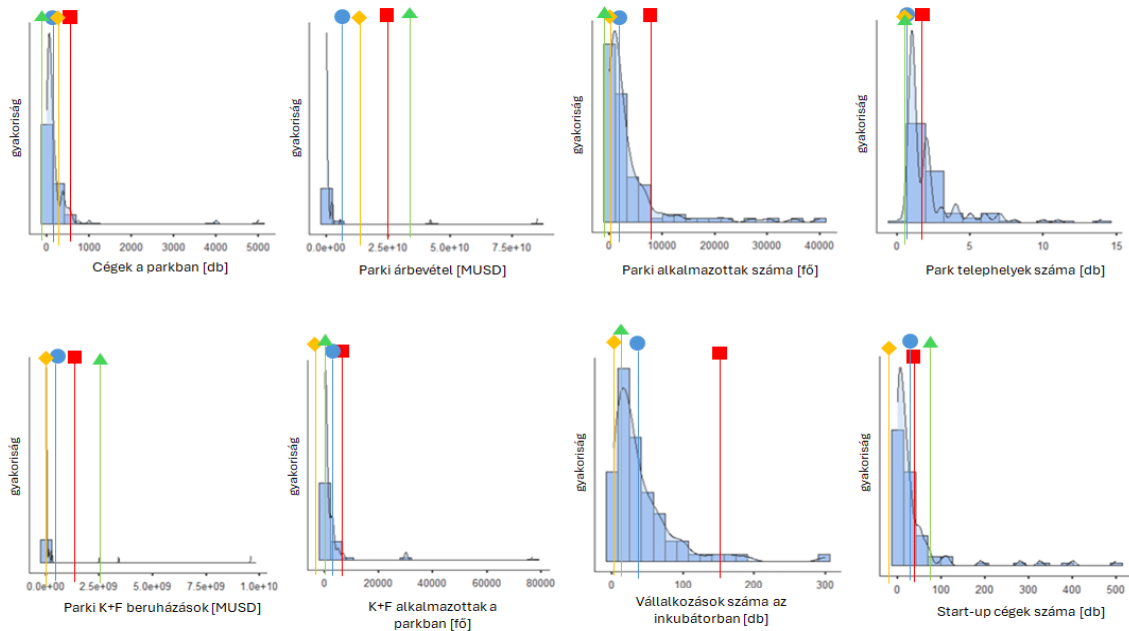
Az 59. ábra mutatja a park menedzsment által relevánsnak ítélt kihívásokat három kategóriában: sikertényezők, a versenyképességet befolyásoló jellemzők és a fejlődés korlátai. Az ábrán láthatók a 113 park körében végzett felmérés átlagos értékei, valamint a négy részletesen vizsgált park adatai kiemelve.



59. ábra A parkok menedzsment kihívásai a négy vizsgált park és az európai parkok körében

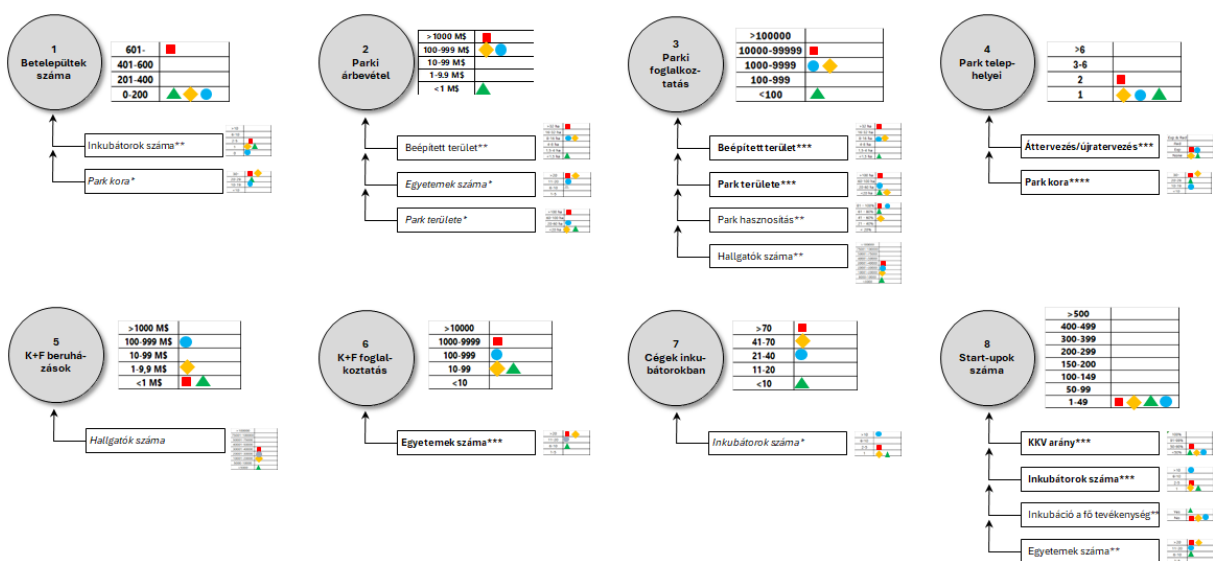
- A park vezetése a sikertényezőket a legmagasabb szinten relevánsnak értékeli, ez így van a versenyképességet befolyásoló tényezők esetében is három kivételtől eltekintve. A fejlődést gátló tényezőknél egységesen erős (3-as szintű) a megítélés. Ez utalhat a menedzsment magas szintű teljesítményfókuszára.
- Az ábra tükrözi, hogy az adott park a vizsgált tényezőket inkább fontosnak és relevánsnak értékeli, a válasz értékek nagy része 3-as és 4-es szinten szór. Az ipari-kereskedelmi támogatás és az egyetem jelenlétének hiányát tartják a fejlődést legkevésbé gátló tényezőknél.
- ◆ A park értékelése a sikertényezőkre vonatkozóan szóródik és hasonló a kép a versenyképességet befolyásoló szempontok esetében is. A korlátok tekintetében viszont egy kivétellel minden vizsgált szempontot a legmagasabb szinten relevánsnak ítélt.
- ▲ A park válaszait tekintve jelentős szóródás figyelhető meg mindhárom szempontcsoport esetén. Csupán hat szempontot ítélték a legrelevánsabbnak.

A 60. ábra a tudományos és technológiai parkok teljesítményének magas szintű sikerkritériumadatait mutatja, nyolc területen. Az ábrán láthatóak a vizsgált parkok adatai, mindegyik esetben elhelyezve a vizsgált négy park adatait, viszonyítás céljából.



60. ábra A parkok sikerességének mérőszámai a négy vizsgált park és az európai parkok körében

A 61. ábra a nyolc sikerkritériumhoz tartozó meghatározó sikertényezőket tartalmazza, elhelyezve a megvizsgált négy park adatait. Több esetben is érzékelhető a sikerkritériumok és a sikertényezők együtt mozgása.



61. ábra A parkok sikerességének mérőszámai a négy vizsgált park és az európai parkok körében

- Az interjú megerősítette a park folyamatos fejlődési programját, amelynek eredményeként a mintegy harminc éves fejlődési folyamat során több száz betelepült, jelentős árbevétel jött létre a 200 hektáros területen. Szintén megerősítést nyert az inkubáció fontossága, azonban a magas, közel százas nagyságrendben inkubált vállalkozás-szám nem feltétlenül sok inkubátorból kell, hogy származzon, ez néhány nagyobb inkubációs központot is jelenthet.
- A park tulajdonosi háttéréből adódik a bevétel nagysága, illetve a K+F és egyéb beruházások alakulása. A magántulajdonban lévő park főként a magántulajdonosi forrásból eredő adottságokra támaszkodik. A start-up és inkubációs tevékenységet fontosnak tartják, ez szorosan kapcsolódik a K+F területekhez.
- ◆ A park a kutatás-fejlesztést tekintve nagyon alacsony arányokkal rendelkezik, mivel a parkban nincs jelen ez a fajta tevékenység. A park technológiai irányba indult el és piaci orientációval rendelkezik. Inkubálással és start-up mentorálással sem foglalkoznak, viszont a betelepültek száma ehhez képest magasabb.
- ▲ A park egyetemi háttere miatt nagyfokú kutatás-fejlesztési tevékenység figyelhető meg, sok start-up kezdeményezéssel, erős vállalkozói szemlélettel. A K+F személyzetet nagymértékben az egyetemi háttér biztosítja.

A vizsgált parkok működési mechanizmusainak megértése

A részletesen vizsgált négy tudományos és technológiai park vezetőivel folytatott interjúk adatgyűjtés alapján (43. táblázat) a kapott válaszok tartalma konvertálásra került a 10. ábra szerinti üzleti modell séma elemeinek struktúrájába, az ábrán jelzett kapcsolódási pontok mentén.

Az interjú válaszok összegzését a 44. táblázat tartalmazza. A táblázatot az esetek előzetes megértése érdekében helyeztem el a fejezet korábbi részében.

44. táblázat A parkok működéséhez kapcsolódó interjú kérdések és üzleti modell elemek kapcsolódása

ÜZLETI MODELL ELEMEK	TÖRTÉNETISÉG >>>				>>> SZOLGÁLTATÁSOK-EGYÜTTMŰKÖDÉSEK >>>			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4
	Ki döntötte el, hogy kellene ide egy park?	Mi volt az a pont, amikor elkezdtek betelepülni nagyobb számban a cégek, mi volt az értékelőny számukra?	Voltak-e, és mikor (mik) ugrópontok a park életében?	Mi/ki a fejlődés forrása, hajtóereje?	Mennyire vannak jelen, és mennyire számítanak a park szereplői közötti együttműködések?	A menedzsment hogyan tudja elősegíteni az együttműködéset; ez hozott konkrét előnyöket is a parknak?	Jelen van-e a versenytársak vs. kooperáló partnerek kérdésköre; hogyan lehet ezt kezelni?	A cégek mekkora része végez K+F tevékenységet, mivel próbálja a menedzsment ezt elősegíteni?
EREDET/ALAPÍTÁS								
Trendek és hatások								
Értékajánlat								
Piac és ügyfelek								
Értékteremtés								
Piaci csatornák								
Erőforrások								
Működési modell és folyamatok								
Pénzügyi modell								
Kompetenciák és képességek								
Hálózatok és ökoszisztéma								
STRATÉGIA, JÖVŐKÉP								

ÜZLETI MODELL ELEMEK	>>> STRUKTÚRA ÉS MŰKÖDÉS >>>				>>> STRATÉGIA, VÍZIÓ			
	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
	Mekkora a park menedzsment szervezete?	Mik a park menedzsment szervezet fő erősségei?	A park működése inkább bottom-up (a betelepültek mozgatója), vagy top-down (a park menedzsment stratégiája alapján)?	Lehet-e, kell-e minden szolgáltatást piaci alapon nyújtani?	Mi a park fő fejlődési iránya – rövid-, közép-, hosszútávon?	Mennyi terület szabad még; milyen típusú cégeket várnak, van-e fókusz, van-e húzó szereplő? (pl. mi a betelepítési stratégia)	Hogyan tovább, lehet-e még sikeresebb a park? Mik fenyegetések, veszélyek?	Mi a sikeresség fenntarthatóságának záloga; önfennartó fejlődés vs. erős kontrollált fejlődés?
EREDET/ALAPÍTÁS								
Trendek és hatások								
Értékajánlat								
Piac és ügyfelek								
Értékteremtés								
Piaci csatornák								
Erőforrások								
Működési modell és folyamatok								
Pénzügyi modell								
Kompetenciák és képességek								
Hálózatok és ökoszisztéma								
STRATÉGIA, JÖVŐKÉP								

A tíz elemű üzleti modell sémán keresztül az adott tudományos és technológiai park lényege, működése, jellege jól leírható és értelmezhető. Ez utalhat arra, hogy a magas szintű teljesítménnyel rendelkező parkok működése nem áll távol a park rendszer szintjén értelmezhető üzleti modell szemlélettől.

Az interjúk eredménye alapján, az üzleti modell séma segítségével körvonalazhatók a vizsgált tudományos és technológiai parkok esetpéldái alapján a működés megértésének fő egységei (62-65 ábrák):

1. létrehozási körülmények, missziós alapok, a park lényege és alapvető értékajánlata,
2. az értékteremtési rendszer elvei és működése: szolgáltatások és menedzsment,
3. a pénzügyi és működési modell,
4. tudásháttér, beágyazottság és nemzetköziség, fejlődési irányok.

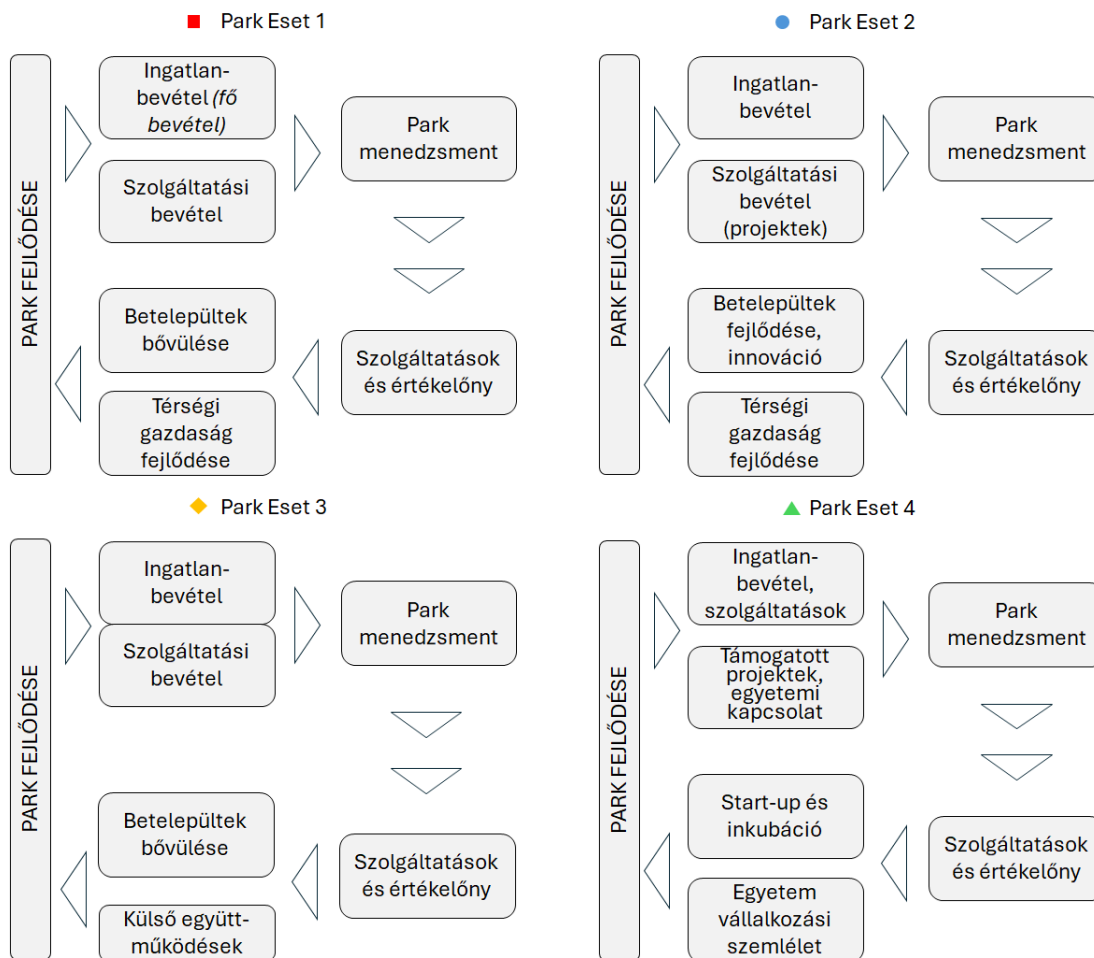
A parkok üzleti modell alapú megértésének elvét korábban, a 10. ábra foglalta össze, erre építkezik a jelen fejezet feldolgozása.

	■ Park Eset 1	● Park Eset 2	◆ Park Eset 3	▲ Park Eset 4
Kezdeményező	Regionális kormányzat	Helyi vállalkozó	Nemzeti kutatólabor	Egyetem
Alapítási cél	Térségi gazdaság fejlesztése	Innovációs hub a térségben	Versenyképes működési környezet	Egyetem vállalkozási oldal erősítése
Alapító partnerek	Város és egyetem	Ingatlanfejlesztő partner	Állami háttérű, egyetem, városi kamara, privát	Egyetem, város, magán
A park lényege	Betelepülési növekedés + térségi együttműködések	Technológiai-innovációs „hely” vállalkozásoknak + térségi hatás	Technológiai orientáció, működési teret kínál, piaci alapon	Vállalkozói egyetem, start-up és inkubációs tevékenység
A park értékajánlat fókusza	Betelepült cégek (sok KKV), egyetemi jelenlét, K+F együttműködések, inkubáció	KKV fókusz, technológiai orientáció, start-up prg., térségi kooperációk	KKV-tól a nagyvállalatig; inkubáció, versenyképesség és fejlődés	Start-up és inkubációs eredmények, egyetem + talent bázis erősítése

62. ábra A parkok létrehozási körülményei és értékajánlata (1)

Parki elemek	■ Park Eset 1	● Park Eset 2	◆ Park Eset 3	▲ Park Eset 4
Inkubátor	✓	✓	✓	✓
Akcelerátor	✓	✓		✓
K+F intézet	✓	✓	✓	✓
Egyetem	✓	✓	✓	✓
Lakóépületek	✓	✓		
Szabadidős tevékenységek	✓	✓		✓
Társadalmi szolgáltatások	✓	✓		✓
Park menedzsment tevékenységei	■ Park Eset 1	● Park Eset 2	◆ Park Eset 3	▲ Park Eset 4
Üzletfejlesztés	✓	✓	✓	✓
Közösségfejlesztés	✓	✓	✓	✓
Tanácsadás más parkok számára	✓			
Eseményszervezés a betelepültek számára	✓	✓	✓	✓
Kulturális/társadalmi események		✓	✓	✓
Pénzügyi tervezés	✓			✓
Inkubáció/akceleráció	✓		✓	✓
Nemzetközi kapcsolatok, networking	✓	✓	✓	✓
Cégek bevonása	✓	✓	✓	✓
Ingatlanfejlesztés, üzemeltetés	✓	✓	✓	✓
Közösségi, befektetői kapcsolatok	✓		✓	✓
Szolgáltatásfejlesztés a betelepültek számára	✓	✓		
Stratégiai és üzleti tervezés	✓			✓
Tehetségkutató	✓			✓
Technológia és tudástranszfer	✓	✓		
Tudásalapú szolgáltatások	■ Park Eset 1	● Park Eset 2	◆ Park Eset 3	▲ Park Eset 4
Könyvelés, jogi szolgáltatások	✓	✓	✓	✓
Vállalat szervezési szolgáltatás	✓			
Üzletfejlesztés	✓	✓		✓
Connectivity/5G				
Digitális szolgáltatások				✓
Szellemi tulajdonhoz kapcsolódó tanácsadás	✓	✓	✓	✓
Nemzetköziesítési szolgáltatás	✓			✓
Menedzsment tanácsadás	✓	✓		✓
Mentorálási szolgáltatás	✓		✓	✓
Marketing és kommunikáció	✓	✓	✓	✓
Mobilitási szolgáltatások	✓			
Networking, események, közösségépítés	✓	✓	✓	✓
Saját tőke alapok, seed capital alapok				✓
Egyéb tőkealapokhoz való hozzáférés			✓	✓
Partnerkapcsolatok támogatása	✓		✓	✓
Közösségi és magánbefektetői kapcsolatok	✓	✓	✓	✓
Betelepültek fejlesztése				
Softlanding	✓	✓	✓	
Képzések	✓	✓		✓
Technológia- és tudástranszfer	✓	✓		✓
Tehetségkutató	✓			✓

63. ábra A parkok értékteremtési elemei és menedzsment tevékenységei (2)



64. ábra A parkok működési és pénzügyi modellje (3)



65. ábra A parkok fejlesztési irányai, fókuszai (4)

■ A vizsgált park esete jól mutatja, hogy széles szolgáltatási portfólióval rendelkező parkról van szó, ahol számos menedzsment elem megjelenik. Az eset mutatja a pénzügyi fenntarthatóság modelljét, miszerint a park ingatlanbevételeiből származó forrás a parki szolgáltatások nyújtására, fejlesztésére fordítódik. Jól látszik, hogy a mintegy harminc éves múltnak megfelelően a park szolgálja a betelepültek igényeit és a park bővülésén keresztül a térség gazdasági fejlődését is.

● A vizsgált parkban a közösségi projektek jelentősége nagy, ebből következik a szereplők közötti együttműködések fontossága. A start-up környezet mellett megjelenik az innovációs környezet, a betelepült cégek pedig tisztában vannak a K+F fontosságával, így tudnak reagálni a változó piaci igényekre. Ehhez szorosan kapcsolódik a térségi és helyi szereplőkkel való együttműködés, hiszen őket is fontos bevonni a térségi környezet fejlesztésébe.

◆ A vizsgált park elsődleges célja piaci alapon való működőképesség fenntartása. A betelepültek igényei határozzák meg a park növekedését és a szükséges ingatlanfejlesztéseket. Ugyanakkor nem önmagában ingatlant, hanem szolgáltatási környezetet kínálnak, bár a kutatás fejlesztési tevékenység nem jelentős.

▲ A vizsgált park küldetése a kapcsolódó egyetem vállalkozási képességének erősítése. Minden hallgatót bevonnak a vállalkozási menedzsment témákba. A park elsődleges tevékenysége a start-up és inkubációs aktivitás, háttérét egyetemi és alumni hallgatók projektjei adják. Erős a KKV orientáció, de a park irányításában a térségi szereplők is részt vesznek.

Az általános park fejlesztési keretmodell

A két előző elemzési rész megállapításai alapján, figyelembe véve a parkokkal kapcsolatban gyűjtött információkat, adatokat és az interjúk tapasztalatait, a 45. táblázatban szereplő hét fókusztema (a-g) köré összegzem a következtetéseket.

45. táblázat A parkok menedzsment elemeire vonatkozó konklúziók

Eset	Katalizátor, misszió (a)	Piaci szereplők (b)	K+F tevékenységek (c)	Start-up, inkubáció (d)	Térségi integráció (e)	Nemzetköziség (f)	Tudás, kompetencia (g)
1 ■	Kormányzati kezdeményezés, gazdaságfejlesztési cél	A park elsődleges ügyfelei, igényeik monitorozása, sok KKV	K+F tevékenységek jelenléte, kutatási együttműködések	Jelentős számú inkubált vállalkozás	Számos együttműködés térségi szereplőkkel	A nemzetközi kapcsolatok segítik a cégek bővülését	Sokrétű egyetemi kapcsolatok, térségi kohézió, ágazati fókusz
2 ●	Helyi ipari vállalat tulajdonosának befektetése, térségfejlesztési-innovációs misszió	A park elsődleges ügyfeleivel szoros kapcsolat, nagyrészt KKV-k	Innovációs tevékenységek számára kedvező környezet, kutatási együttműködések, K+F projektek	Innovációs start-up tevékenység	Erős kapcsolat a helyi iparral és egyetemmel	Ipari partnerek erősen nemzetközi-orientáltak	Újszerű technológiák iránti orientáció
3 ◆	Fenntartható működési modell	KKV-k, nagyobb cégek	Nem jellemző	Start-up és scale-up cégek segítése	Erős kapcsolat a helyi kamarával, egyetemmel	Amennyire a betelepültek igénylik	Technológiai orientáció
4 ▲	Egyetemi háttér és inspiráció	Start-up és inkubált vállalkozások	Erős egyetemi és K+F háttér	Innovációs start-up tevékenység: fő tevékenység	Meghatározó egyetemi kapcsolat, de térségi szereplők is	A park nemzetközi minta modell	Technológiai fókusz

■ A park létrehozójaként a regionális kormányzat, mint katalizátor, térségi fejlődést kívánt elérni. Az interjú megerősítette a park folyamatos fejlődési programját, amelynek eredményeként a mintegy harminc éves fejlődési folyamat során több száz cég (nagyraoszt KKV-k) betelepült, jelentős árbevétel jött létre. A betelepült cégek adják az ingatlanfejlesztési bevétel bázisát, igényeik figyelése a menedzsment kiemelt feladata. A K+F együttműködések szerves részei a parknak, kiemelt szerepe van a helyi egyetemnek, amely sok formában megjelenik. A park inkubátorként indult, az inkubált vállalkozások száma jelentős. A betelepült szereplők mellett a térségi együttműködések is kiemelten fontosak. A park nemzetközisége is hozzájárul a betelepült cégek és a térség fejlődéséhez. Az ágazati fókusz nem túl széles, a parki kompetenciák és tudás az egyetemi és kutatóintézeti jelenlétén keresztül folyamatosan bővül.

● A vizsgált park magántulajdonosa térségfejlesztést tűzött ki célul maga elé. A KKV-k nagy számossága miatt a kapcsolat erős és szoros a szereplőkkel, illetve nagy támogatást nyújtanak a felmerülő problémák esetén, adminisztrációs és szakmai szinten is. Ezzel összefügg, hogy a helyi szereplőkkel, akik nem a parkon belül működnek, napi szintű kapcsolat áll fenn. A K+F projektek nagyon fontosak, így a parkon belüli innovációs és fejlesztési projektek száma is növekszik. Nemzetközi vonatkozásban a betelepült cégek beágyazottsága erős.

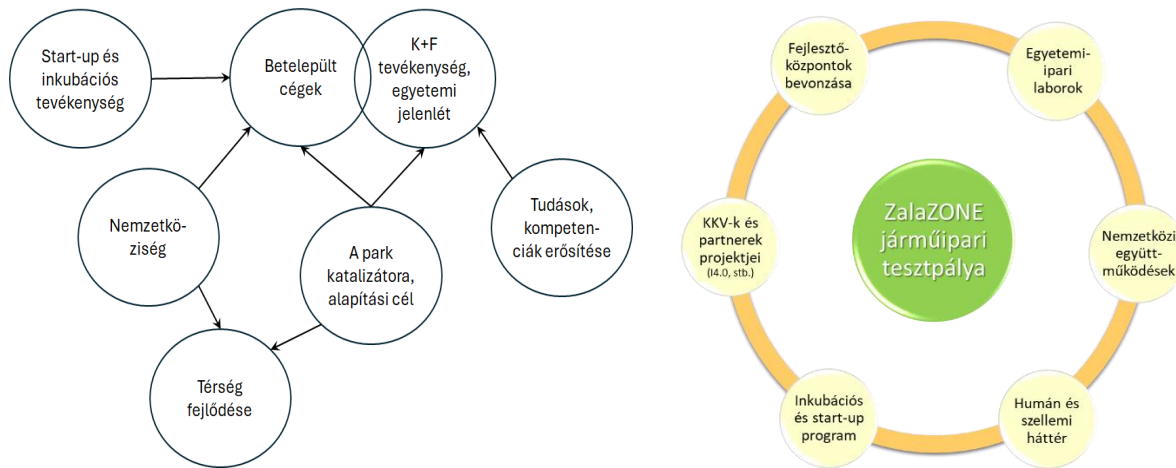
◆ A vizsgált park állami kutatási projektként indult, amely később piaci működés irányába fordult. A park elsődleges célja a fenntartható üzleti működés megvalósítása, ennek alapja a betelepült szereplők igényeinek szem előtt tartása. A park bővítése során az adott technológiai környezethez kapcsolódó vállalkozásokat engedik betelepülni. A kutatás fejlesztési tevékenység kevésbé jellemző, fontosabb a versenyképes üzleti környezet biztosítása.

▲ A park létrehozásában egyetemi, helyi kormányzati és privát szereplők egyaránt részt vettek. A park egy egyetem mellett működik, elsődleges szerepe az egyetem vállalkozói tevékenységének erősítése. Ennek kapcsán alapvető tevékenysége a startup és inkubációs kezdeményezések erősítése, bevonva a jelenlegi egyetemi hallgatókat és az alumni hallgatókat is. A park tevékenysége technológiai fókuszú, jelentős az együttműködések szerepe.

Megállapításaim végső összegzése a 66. ábrán látható, amely leírja az általános keretmodell elemeit, felhasználva a korábbi kutatási eredményeket is [Tóth et al. \(2024b\)](#).

A park alapítási célja rendszerint meghatározza a betelepítési stratégiát és megalapozza a parki katalizátor hatást. A parki K+F tevékenységek, esetleges egyetemi jelenlét szorosan kapcsolódik a betelepült cégekhez, ez a kettős adja a parki fejlődés alapját. A parkon belüli tudás, kompetencia részben épít a park egyetemi kapcsolataira. A start-up és inkubációs tevékenységek fontos forrásai a parkok belső szereplői körének bővítéséhez. A parkok a térségi

gazdaságfejlesztés fontos elemei, ezért lényeges a környezetükkel való kapcsolódás és együttműködés. A nemzetköziség pedig a parkba betelepült szereplők fejlődése mellett térségfejlesztési célokhoz is hozzájárul.



66. ábra A parkok menedzsment elemeinek áttekintése – keretmodell

4.5.4 Konklúziók

A hatodik kutatási kérdés vizsgálata során elemeztem négy európai tudományos és technológiai park esetpéldáját a korábban kidolgozott, komplett leíró módszertan alapján. Elsőként bemutatásra kerültek a parkok jellemzői a nemzetközi parkokhoz viszonyítva, majd a park vezetőivel folytatott interjúk feldolgozása szerint tettem megállapításokat.

- Az elemzés nyomán megállapítható, hogy a kidolgozott park vizsgálati módszertan (67. ábra) és az általa tett következtetések alkalmasak egy konkrét park esetének a leírására.

A PARK KOMPLEXITÁSI SAJÁTOSSÁGAI	LEÍRÁS A PARKOK TÍPUSJEGYEI ALAPJÁN
MENEDZSMENT KIHÍVÁSOK	A PARK TELJESÍTMÉNYE

67. ábra A parkok átfogó vizsgálati módszerének elemei

- A vizsgált parkok példája rámutatott, hogy az üzleti modell szemlélet értelmezhető a sikeres parkokra alkalmazva, hozzásegítve a park vezetést a működés sikerességének megértéséhez.

- A megvizsgált parkok eseteiből és a kutatás egészéből származó megállapítások alapján körvonalazható egy, a tudományos és technológiai parkok fejlesztését segítő általános keretmodell.

A tudományos és technológiai parkok származtathatók a Triple Helix modell elemeiből. A kormányzat gyakran a katalizátor szerepet tölti be, például a park létrehozásáról szóló döntéssel, támogatással vagy kezdeményezéssel. Részben ebből is ered a parkok azon szerepe, hogy hozzájáruljanak az adott térség gazdaságfejlesztéséhez.

Mint földrajzilag koncentrált innovációs ökoszisztémák tagjai, a betelepült vállalkozások a parkok alapvető elemét képezik. A tudományos és technológiai parkokat a hagyományos ipari parkoktól (amelyek szintén adott földrajzi területen koncentrálódnak) elsősorban a kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység különbözteti meg. Ezért a K+F+I tevékenységek, illetve az ezekhez köthető egyetemi, kutatóintézeti jelenlét szintén a tudományos és technológiai parkok elemi részét képezi. A start-up és inkubációs tevékenység, mint a belső megújulást segítő pillérek rendszerint jelen vannak szinte minden fejlett tudományos és technológiai parkban. Tehát, a parkok három alapvető működési eleme: a betelepült piaci (ipari) szereplők-vállalkozások, a K+F tevékenység az egyetemekkel és kutatóintézetekkel, valamint a start-up és inkubációs tevékenység.

A térségi integráció és a hálózatos együttműködések magas szintje a nemzetköziség, amely a park egésze szintjén és a park szereplőinek szintjén is értelmezhető. A nemzetközi beágyazottság pedig összefügg a park együttműködési jellemzőivel, továbbá a gazdaságfejlesztési hatással is.

6. TÉZIS A tézis alapot a kidolgozott park vizsgálati módszertanra, amelynek segítségével lehetséges a tudományos és technológiai parkok komplexitási szintjének értékelése, a tulajdonosok, orientáció, parki szereplők és ágazati fókusz szerinti osztályozás, a parki kihívások felmérése, valamint a sikeresség mérőszámainak értékelése a sikerkritériumokon, sikertényezőkön és adottságokon keresztül.

A kidolgozott módszertan és az általa levonható következtetések alkalmasak egy konkrét tudományos és technológiai park esetének leírására és más parkokkal való összemérésére.

A vizsgált parkok példája alapján rámutattam, hogy az üzleti modell szemlélet értelmezhető a tudományos és technológiai parkok szintjén, elősegítve a park működési sikerességének megértését.

A megvizsgált parkok eseteiből és a kutatás egészéből származó megállapítások alapján körvonalaztam egy, a tudományos és technológiai parkok fejlesztését segítő általános keretmodellt.

5 A KUTATÁSI KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZOK ÉS A TÉZISEK ÖSSZEFOGLALÁSA

5.1 Az első kutatás terület eredményeinek összegzése

Az első kutatási területen belül vizsgáltam, hogy a tudományos és technológiai parkok, mint innovációs ökoszisztémák speciális típusai megközelíthetőek-e a komplexitáselmélet oldaláról és hogyan mutatják gyakorlatban a komplex rendszerek sajátosságait.

K1 – A tudományos és technológiai parkok mely sajátosságai mutatják a komplexitáselmélet relevanciáját?

A K1 kutatási kérdéssel megvizsgáltam az elméleti és gyakorlati oldalt is, a szakirodalomkutatás alapján értékeltem a három témakör összefüggéseit kulcsszóelemzés módszerével, majd kerestem a komplexitás jegyeit a parkok jellemzőcsoportjai között.

Nem meglepő, hogy a Bertalanffy-féle klasszikus rendszerelmélet alapjainak fontosságáról, de felismerve a '90-es években született komplexitáselméleti területben rejlő lehetőségeket, nagyszámú közlemény vizsgálatára építettem az elemzéseimet. Egyik inspirációt a Jucevičius és Grumadaite által publikált CAS (complex adaptive systems) kutatás adta ahhoz, hogy a komplexitáselméleti megközelítést – újszerű módon – a tudományos és technológiai parkokra vetítsem.

Feltevés volt, hogy a komplexitáselmélet alkalmas a tudományos és technológiai parkok jellemzésére. A H1 hipotézis igazolást nyert az alábbiak szerint:

T1 tézis

A témakörök szakirodalmi vizsgálata alapján megállapítottam (4.1.3. fejezet), hogy a komplexitáselmélet és az innovációs ökoszisztémák témaköre között, valamint a komplexitáselmélet és a tudományos és technológiai parkok témaköre között **tartalmi összefüggés** van.

Empirikus kutatás segítségével rámutattam arra, hogy a vizsgált parkok mindegyike valamely szempontból **magas szinten komplexnek** tekinthető. Az elemzés azt is megmutatta azonban, hogy **nincs egyetlen típusú komplexitás**, a tudományos és technológiai parkok körében annak többféle formája létezik.

5.2 A második kutatási terület eredményeinek összegzése

A második kutatási terület célja két irányú volt. Egyrészt vizsgálni a tudományos és technológiai parkok jellemzőinek elemzése alapján azok mintázatait, típusait, a hasonlóságokat és különbségeket. Másrészt pedig a park típusok azonosítása után a releváns összefüggések, kapcsolódó kihívások megállapítása és a parkok csoportosítása.

K2 – Milyen módszeresen feltárható jellemzői vannak a különböző tudományos és technológiai parkoknak?

A kérdésen belül elméleti alapon kidolgoztam egy módszert a parkok értékelésére, több jellemző figyelembevételével. Erre építve empirikus kutatást végeztem a parkok típusainak vizsgálatára és a hasonlóságaik és különbözőségeik feltárására.

A kidolgozott módszertan bár épít rá, de jelentős mértékben túllép a hagyományos Etkowitz és Leydesdorff-féle Triple Helix megközelítésen egyrészt azzal, hogy a parkok tulajdonosait a modell speciális formájában értelmezi, másrészt pedig a három nézőpont mellett újfajta értékelési szempontokat (orientáció, szereplők, ágazati fókusz) vezet be. Ezzel a korábbi kutatási eredmények szintetizálása és kiegészítése révén egy továbbfejlesztett tudományos megközelítés jött létre.

A H2 hipotézis feltevése szerint célzott módszer segítségével azonosíthatóak a tipikus tudományos és technológiai parki jellemzők, amely az alábbiak szerint igazolásra került:

T2 tézis

A hasonlóságelmélet alapján, meghatározott ökoszisztéma sajátosságok vizsgálatára építve (4.2.3. fejezet), módszert dolgoztam ki a tudományos és technológiai parkok összehasonlítására. A kidolgozott módszer segítségével a parkok tulajdonosai, orientációja, szereplői és ágazati fókuszáltsága tekintetében tipikus ökoszisztéma mintázatok azonosíthatók. A **kidolgozott módszertan** alkalmas a parkok leírására, speciális sajátosságok feltárására, valamint a **parkok hasonlóságának és különbözőségének** kimutatására. Ennek szerepe, hogy a módszertan alkalmazása segítheti a megfelelő park fejlesztési stratégia kidolgozását.

K3 – Milyen park típusok és eltérő sajátosságok mutathatók ki?

A kidolgozott módszerre építve empirikus adatok alapján vizsgáltam a park típusok közötti összefüggéseket, a park típusok és kihívásaik közötti összefüggéseket, valamint klaszterelemzés segítségével aggregált park csoportokat határoztam meg.

A tudományos és technológiai parkok témakörének kortárs kutatói (Albahari, Ng, Löfsten, stb.) számos nézőpontból vizsgálták, ezekhez a kutatásokhoz eredményeim a több szempontú tipizálás módszerét teszik hozzá, megnyitva ezzel újabb jövőbeni kutatások lehetőségét.

Feltevésem szerint a parkok különböző típusai és a kihívások között kimutathatóak összefüggések, továbbá azonosíthatók jellemző park csoportok (H3). Ezt az alábbiak szerint igazoltam:

T3 tézis

A kidolgozott módszertan alapján lehetséges az adott parkra jellemző sajátosságok, valamint a releváns menedzsment kihívások elemzése, meghatározhatók az adott **park típusra jellemző sajátosságok**. A parkok osztályozási szempontjai alapján elkülönítettem különböző tudományos és technológiai park csoportokat, és kimutattam a különböző ökoszisztéma típusok, valamint a releváns menedzsment kihívások közötti összefüggéseket (4.3.3. fejezet).

A négy vizsgálati paramétercsoport alkalmas a tudományos és technológiai parkok leírására. Statisztikai klaszterezés módszerével meghatároztam a tudományos és technológiai **parkok négy tipikus csoportját**.

5.3 A harmadik kutatási terület eredményeinek összegzése

A harmadik kutatási terület a tudományos és technológiai parkok működésének kérdéseire fókuszált kettő irány mentén. Első körben a parkok sikerességének mérőszámait és azok közötti összefüggéseket, majd a sikeresség és a kapcsolódó meglévő parki adottságok összefüggéseit vizsgáltam, ezután pedig a parkok értékteremtési rendszere állt a fókuszban.

K4 – Milyen sikerkritériumokat és sikertényezőket lehetséges azonosítani a tudományos és technológiai parkok működése során?

Empirikus adatok alapján, statisztikai módszerekkel vizsgáltam a szakirodalmi alapokon meghatározott sikerkritériumok közötti, valamint a sikerkritériumok és az azokat befolyásoló sikertényezők közötti összefüggéseket.

Milyen összefüggés van a parkok sikerkritériumai és az adottságai között?

Empirikus adatok alapján, statisztikai módszerekkel vizsgáltam a meghatározott sikerkritériumok, valamint a parkok meglévő belső jellemzői, adottságai közötti összefüggéseket.

A parkok sikerességének eredménymutatóit, illetve a parkban működő szervezetek elégedettségét és teljesítményét számos kutató vizsgálta. Érdemes megemlíteni Lecluyse PhD munkáját, amelynek több elemére igyekeztem építkezni. Kutatásom egyszerre több szempont mentén, többszintű és többoldalú kapcsolati rendszerben vizsgálja a tudományos és technológiai parkok sikerességéhez kapcsolódó összefüggéseket, ez a rendszerközpontú nézőpont jelent újdonságot a tudományos diskurzusban.

Feltevésém szerint megállapíthatóak a park szintű működéssel kapcsolatos sikerkritériumok és sikertényezők közötti összefüggések (H4a), amely az alábbiak szerint került igazolásra, továbbá feltevésém szerint megállapíthatóak a park szintű működéssel kapcsolatos sikerkritériumok és adottságok közötti összefüggések (H4b), amely az alábbiak szerint került igazolásra:

T4 tézis

T4a A tudományos és technológiai parkok sikerkritériumai között kimutatható kapcsolatok vannak, amely alapján igazoltam a fejlődési, a kutatás-fejlesztési és a megújulási **kritériumok közötti összefüggéseket**.

A tudományos és technológiai parkok **sikerkritériumai és sikertényezői között feltárt kapcsolatok** alapján meghatároztam ezen tényezők összefüggéseit is. A legszorosabb kapcsolatok mentén kimutattam a legfontosabb **befolyásoló tényezők** körét a parkok sikerességéhez (4.4.3. fejezet).

T4b A tudományos és technológiai parkok sikerességet befolyásoló **adottságai körében kimutatható asszociációk és kapcsolatok** vannak, amelyek alapján kimutattam a tipikus adottság-elemek jelenlétének intenzitását és sajátosságait.

A tudományos és technológiai parkok **sikerkritériumai és adottságai között feltárt kapcsolatok** alapján meghatároztam ezen tényezők összefüggését. A legszorosabb kapcsolatok mentén kimutattam a **befolyásoló tényezők** sajátos mintázatait (4.4.4. fejezet).

K5 – A sikeres tudományos és technológiai parkoknak, mint komplex rendszereknek azonosítható-e egy általánosítható működési keretrendszere?

A parkok négy tipikus csoportjában kiválasztott sikeres parkok példáin keresztül vizsgáltam a kidolgozott parki értékelő és leíró módszertan alkalmazhatóságát. Empirikus elemzés segítségével, üzleti modell szemléletben feltártam a parki működés alapját képező értékteremtési rendszer elemeit és azok kapcsolatait. Ennek célja a kutatás lezárásaként egy lehetséges általánosítható park fejlesztési és működési keretmodell felvázolása volt, építve az előző tézisek gyakorlatára.

A tématerület jellegéből eredően a kutatás ezen része épít a klasszikus üzleti modell megközelítésekre (Kuyala, Tewes, Micieta, stb.), ugyanakkor ezt egyedi módon sikeres tudományos és technológiai parkok működtetésére vetíti rá. A két témakör ilyen fajta kombinálása segített hozzá a sikeres működés különböző lehetséges sémáinak megértéséhez.

A H5 hipotézis szerint a parkok üzleti modell szemléletben történő vizsgálatával meghatározhatók az értékteremtés alapvető elemei és keretrendszere, amely az alábbiak szerint került igazolásra:

T5 tézis

A tézis **alapoz a kidolgozott park vizsgálati módszertanra**, amelynek segítségével lehetséges a tudományos és technológiai parkok komplexitási szintjének értékelése, a tulajdonosok, orientáció, parki szereplők és ágazati fókusz szerinti osztályozás, a parki kihívások felmérése, valamint a sikeresség mérőszámainak értékelése a sikerkritériumokon, sikertényezőkön és adottságokon keresztül. A kidolgozott módszertan és az általa levonható következtetések **alkalmasak egy konkrét tudományos és technológiai park esetének leírására** és más parkokkal való **összemérésére**.

A vizsgált parkok példája alapján rámutattam, hogy az **üzleti modell szemlélet értelmezhető** a tudományos és technológiai **parkok szintjén**, elősegítve a park működési sikerességének megértését (4.5.3. fejezet).

A megvizsgált parkok eseteiből és a kutatás egészéből származó megállapítások alapján körvonalaztam egy, a tudományos és technológiai **parkok fejlesztését segítő általános keretmodellt**.

5.4 Gyakorlati jelentőség, a kutatás korlátai és jövőbeni lehetőségek

Gyakorlati jelentőség. A kutatási eredmények elsődlegesen a parkok menedzsment szervezeti számára hasznosíthatóak. A komplexitáselmélet oldali megközelítés segít megtalálni a válaszokat a rövid- és hosszútávú kihívásokra. A kidolgozott módszer segítségével a parkok vezetői el tudják helyezni parkjukat a meghatározott csoportosítás alapján, amelyek eltérő fejlesztési stratégiát igényelnek. A sikerkritériumok és sikertényezők, valamint az adottságok kidolgozott összefüggései segítségével a park teljesítménymenedzsment módszertana fejleszthető. Az általános fejlesztési keretmodell alkalmas egy park teljes fejlesztési környezetének menedzselésére. A park menedzsment módszerességének javítása hozzájárul a betelepült cégek számára nyújtott szolgáltatások fejlesztéséhez. A sikertényezők és adottságok rendszere lehetővé teszi a betelepültek igényeire adott válaszok kialakítását és bevezetését. A tudományos és technológiai park térségi és tovagyrűző hatását a négy szempontú kidolgozott módszertan rendszerszemléletben segít megközelíteni és a park, illetve a térség közötti együttműködési programot ennek alapján kialakítani. A sikerkritériumok menedzselésén keresztül a park térségre gyakorolt hatása is modellezhető. Kutatásaim eredményei hasznosak lehetnek az innovációpolitikai döntéshozók számára is, hiszen a négy szempontú értékelő módszertan és a sikerkritériumok rendszere nagy finomsággal alkalmas a különböző parkok összehasonlítására, mégis megadja a lehetőséget a park egyedi környezetére testreszabott programok kialakítására is.

Alkalmazhatóság a hazai parkok fejlesztése során

Kutatásom eredményei rámutattak, hogy a tudományos és technológiai parkok számos formában jelennek meg a nemzetközi szintéren. Nincs egyetlen recept, amely a „biztos sikerhez” vezet, adódik ez a parkok kialakulásának, környezetének, fejlődési pályájának és belső működésének sokszínűségéből. Mint összetett „komplex” társadalmi rendszerek, az egyének, csoportok, együttműködések, mint soft tényezők szerepe szintén jelentős. Ahogy a kutatás eredményeként látszik, bizonyos mintázatok, sajátosságok mégis kimutathatók, hozzásegítve a park menedzsmentet a fejlesztési stratégia kialakításához és menedzseléséhez.

EGYETEMI PARK

Azzal, hogy a park kezdeményezője, tulajdonosa, működtetője kizárólag egyetlen egyetem vagy többségében egyetemi entitás, az ökoszisztéma kultúrája és általában közösségi jellege is ebből következik. Az oktatás és kutatás, mint alapelemek mellett a piaci jellegű tevékenység is hozzájárulhat a park fenntartásához, szem előtt tartva azt, hogy nem ez az elsődleges

versenyképességi tényező. Nemzetközi példák alapján a központi szervezettől független, részben a piaci viszonyokhoz kissé közelebb álló parki struktúra hozzájárulhat az egyetem vállalászási attitűdjéhez, kapcsolataihoz. Szolgáltatási portfóliójában – az egyetemi háttérrel kiaknázva – meghatározó lehet a tudásalapú szolgáltatások köre. Magyarországon az elindult egyetem központú innovációs ökoszisztéma kezdeményezések jól illeszkednek ebbe a sorba. Fontos azonban, hogy a parki struktúra az egyetemi szervezeti működéstől határozottan elkülönüljön, de a kettő közötti szinergikus kapcsolat mégis megmaradjon. Szem előtt kell tartani azt is, hogy egy egyetemi háttérű szervezet kevésbé tud majd önállóan versenyképes piaci tevékenységet végezni, ezért (a szükséges ingatlanportfólió mellett) kiemelt hangsúlyt kell fektetni a közösségi projektekre és célokra, valamint a helyi gazdasági-társadalmi környezetre való pozitív hatásgyakorlásra. Az ilyen típusú park sikeressége például az egyetemre gyakorolt pozitív hatásokban mérhető (külső K+F projektek, beruházások stb.), ennek fontos feltétele az együttműködés a betelepült ipari szereplőkkel, illetve a térséggel.

INNOVÁCIÓS PARK

Ezen parkok középpontjában az innovációt elősegítő tevékenységek, az ezzel kapcsolatos kultúra megteremtése és segítése áll. Tevékenységét tekintve erős az innovációs folyamatok katalizálása, az együttműködések kezdeményezése, az ezeket támogató programok, projektek megvalósítása. Tulajdonosa, működtetője lehet egy város, nonprofit szereplő vagy a térségért tenni akaró magánvállalkozás is (nemzetközi tapasztalatok alapján ez utóbbira több példa is létezik). Magyarországon viszonylag ritka az ilyen típusú, jól működő innovációs ökoszisztéma, egyébként innovációs vagy inkubációs központokra is jól felépíthető lenne ez a modell. Az innováció tekintetében fontos a KKV kör, akár önállóan, akár helyi nagyvállalat által dinamizálva. Ugyanakkor éppen a fejlődő vállalkozások, intenzív start-up tevékenység, kreatív megoldások lehetnének azok az eszközök, amelyek egy térség gazdaságfejlesztésére is pozitív hatást képesek gyakorolni. Az országban kis számú korábbi pozitív példa tapasztalataira építve, célzott pályázati támogatással megvalósuló, fenntartható módon működő infrastruktúra és ezzel egyensúlyban lévő szolgáltatási környezet segítheti ezek kialakulását. Egy ilyen típusú park sikeressége például az innovációs teljesítményben (szabadalmak, start-upok száma stb.) mérhető, ennek fontos külső feltétele a befogadó vállalkozói környezet.

ÜZLETI PARK

Ez a típus a nagy hozzáadott értékű tevékenységek bevonását a versenyképes működést elősegítő, magas színvonalú, attraktív épített környezettel célozza meg. Az infrastruktúra (ingatlan) hasznosítása és a hozzá kapcsolódó szolgáltatások vannak előtérben, amelyek

gyakran magánbefektetői háttérrel rendelkeznek. A térségi környezettel való kapcsolata elsősorban a külső üzleti együttműködésekön keresztül valósul meg. Magyarországon több ilyen jellegű park működik, általában szolgáltatási környezetben, ahol kevésbé jellemző az ipari, gyártási tevékenység. Létrehozása vonzó lokációt feltételez, ezért inkább a főváros vagy egyéb frekvenciált helyeken tipikus. A tudományos és technológiai parkokra jellemző kutatás-fejlesztés és innováció inkább üzleti következmény, mint alapítási küldetés ezekben az ökoszisztémákban. Egy ilyen típusú park sikeressége például a betelepülteknek nyújtott szolgáltatások értékében mérhető, a sikeresség fontos feltétele a megfelelő attraktivitás.

TECHNOLÓGIAI PARK

Az ipari parkokhoz képest, a tudományos és technológiai parkok elvei mentén magasabb kutatás-fejlesztési és innovációs szintre pozicionáltak, gyakran valamilyen ágazati fókuszhoz kötött struktúra. A nemzetközi tapasztalatok alapján a létrehozó, működtető, tulajdonosi háttér eltérő lehet, kormányzati-önkormányzati, illetve magán befektető körből, vagy ezek különböző kombinációival. Az egyetemi és kutatás-fejlesztési kapacitások jelenléte, kapcsolódása kiemelten fontos ezekben a parkokban, összhangban az ipari igényekkel. Méretét, a betelepültek körét, a fejlődési pályát tekintve az egyik legváltozatosabb parki forma. Sikeres működése nem nélkülözheti a szűkebb vagy tágabb térséggel való együttműködését. Magyarországon több sikeres ipari park jött létre az elmúlt évtizedekben és jelenleg is több, nagyívű ipari parki fejlesztés folyik. A kezdetektől ipari parkként pozicionált zónából ritkán jön létre klasszikus technológiai parki környezet, ennek már a létrehozási körülményekben meg kell jelennie. Tipikus példája a technológiai parki formának a zalaegerszegi járműipari tesztpálya környezetében létrejött ZalaZONE Technológia Park. A Triple Helix mindegyik érintettje a kezdetektől részt vesz az ökoszisztéma fejlődésében, befektetésekkel, projektekkel vagy együttműködésekkel. Az ipari-piaci betelepülők és a kutatás-fejlesztési tevékenységek egyensúlyát a betelepült, illetve együttműködő egyetemek, mérnöki tevékenységek kooperációja és egymást kiegészítő tevékenysége biztosítja. Egy ilyen típusú park sikeressége például a kutatás-fejlesztés és az ipar közös teljesítményében (projektek, foglalkoztatottak stb.) mérhető, a sikeresség fontos feltétele a kiegyensúlyozott és a térséggel összhangban megvalósuló park fejlesztés.

A négy fajta modell természetesen nem élesen elkülönülő típus, a gyakorlatban ezek között átmenetek, átfedések jelennek meg. Kutatásaim fő üzenete az, hogy bár vannak tipikus parki modellek, de valójában minden egyes tudományos és technológiai park kezdeményezésnek az adott térség, kultúra, iparág sajátosságaiba illeszkedő fejlődési stratégiát kell követnie. *A kutatás*

korlátai. A kutatás korlátai elsősorban a kutatási terület lehatárolásából származnak. A kidolgozott módszer korlátait a 4.2.4. fejezet részletezte, a vizsgált szempontok és aspektusok bővítésével a módszertan is fejleszthető. Egy empirikus adatbázis mindig korlátot jelent, bár a 113 park a kutatás céljaihoz kellően mély és részletes adathalmazt szolgáltatott. Amint a szakirodalmi áttekintésben is rámutattam, a sikeresség mérőszámainak lehetőségei széleskörűek, viszont a kutatásom célja egy összefüggő ok-okozati rendszer alapjainak kidolgozása volt. A működés megértését szolgáló interjúpartnerek mintavételese kerültek kiválasztásra, ez természetes korlátot jelent, de az alapvető működési elveket így is sikerült körvonalazni.

Jövőbeni kutatási lehetőségek. Komplexitási szempontok mélyebb és szélesebb vizsgálata, értékelő módszer szempontrendszerének bővítése, a kimutatott park csoportosítás további diverzifikálása, további sikerkritériumok, sikertényezők és adottságok vizsgálata, működési modell elemek további elemzése, a kidolgozott keretmodell tapasztalatainak értékelése. Az IASP-vel való további együttműködés lehetőséget teremt további, akár longitudinális vizsgálatokra is.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatásom tárgya a tudományos és technológiai parkok elméleti háttérének, strukturális és osztályozási kérdéseinek, működési és fejlesztési sajátosságainak kutatása volt, alapvetően a komplex rendszerek nézőpontjából. A komplex megközelítésből adódóan a kutatási területek és kutatási kérdések megválasztása, illetve a teljes kutatási módszertan felépítése több szempontú megközelítésre épült, változatos kutatási eszköztárral. A kutatás keretes szerkezetet követ, a kutatás tárgyát megalapozó első, és a kutatás eredményeire építő összegző tézis keretezi az értekezést. A gyakorlati alkalmazás szempontjából kiemelt jelentősége van az utolsó tézisben kidolgozott keretmodellnek, mivel ez tükrözi a tudományos és technológiai parkok megértéséhez szükséges többszempontú megközelítést.

Az első kutatási területen belül vizsgált komplexitás nézőpont bizonyos mértékben előfordul az innovációs ökoszisztémák irodalmában. Kutatásaim szempontjából különösen releváns viszont a komplex adaptív rendszerek oldaláról való megközelítés (pl. [Jucevičius és Grumadaite \(2014\)](#), [Phillips és Ritala \(2019\)](#)), mivel ennek tudományos és technológiai parkok területére történő értelmezése korlátozott. Ehhez járulnak hozzá a kutatási eredmények, amelyek újabb komplexitási szempontok mentén további vizsgálhatóak elméleti és gyakorlati oldalról egyaránt.

A második kutatási területen belül az innovációs ökoszisztémák tipizálása, osztályozása széles körben kutatott, a tudományos és technológiai parkoké már kevésbé. A mai napig mérvadó [Albahari et al. \(2016\)](#) munkája, de említhető [Oh et al. \(2016\)](#), [Katri \(2015\)](#), [Jacobides et al. \(2018\)](#) és [Lecluyse et al. \(2019\)](#) műve is. Egyszerre több szempontú, aggregált park tipizálási módszertan kevésbé jelenik meg a szakirodalomban. Erre adnak lehetséges javaslatot a kapcsolódó kutatási eredményeim, amelyek tovább fejlesztették többek között [Dabrowska-deFaria \(2020\)](#) és [Liberati et al. \(2015\)](#) egy-egy szempontra épülő módszerét. A kidolgozott módszertan további szempontcsoportok és rész-szempontok szerint bővíthető, különösen érdekes jövőbeni kutatási terület a parkok orientációjának és az egyetemi jelenlét értékelésének számszerűsítése.

A harmadik kutatási területen vizsgált témakörhöz, tudományos és technológiai parkok teljesítményének értékeléséhez nagyon sok empirikus kutatás és elemzés kapcsolódik, viszont kevésbé található az eredményeket átfogóan, parki szinten értékelő munka. A témakörben meghatározó kutatók művei pl. [Ng et al. \(2021\)](#), [Albahari et al. \(2022\)](#), [Bigliardi et al. \(2006\)](#) és [Berbegal-Mirabent \(2019\)](#), amelyekre kutatásaim építettek annak érdeké

ben, hogy a parkok sikerkritériumai, sikertényezői és adottságai között eddig nem vizsgált összefüggéseket tárjak fel. Jövőbeni kutatások során a vizsgált adatok köre szélesíthető, a bevont parkok köre bővíthető, valamint további összefüggések is kereshetők.

A kutatás fontos konklúziója az is, hogy a tudásalapú szempontok viszonylag korlátozottan jelentek meg a vizsgált parkok körében, amely egy érdekes jövőbeni fejlesztés első lépése lehet. Kutatásaim üzenete rámutat a tudásalapú témák – munkaerő, know-how, parkon belüli kompetenciák – fontosságára és a parki szintű tudásmenedzsment szerepére. Ez összhangban van számos kapcsolódó kutatással, amelyek az innovációs ökoszisztémák tudásalapú aspektusait tárgyalták, lásd [Quinn et al. \(1998\)](#), [Cardullo \(1999\)](#), [Carayannis és Gonzalez \(2003\)](#), [Carayannis és Campbell \(2006\)](#), [Carayannis és Campbell \(2009\)](#), [Montoro-Sanchez et al. \(2011\)](#), [Leydesdorff \(2012\)](#), [Díez-Vial és Fernandez-Olmos \(2014\)](#), [Balle et al. \(2019\)](#), [Wicaksono és Ririh \(2021\)](#) műveit. Mindazonáltal a tudásmenedzsment témakör a park, mint rendszer szintjén történő értelmezése, vizsgálata és gyakorlati megvalósítása terén kevés a kutatási eredmény, még kevesebb a konkrét és jól működő gyakorlati példa. Ezzel az aspektussal a kidolgozott keretmodell tovább bővíthető.

IRODALOMJEGYZÉK

- Achrol, R. S. (1991). Evolution of the Marketing Organization: New forms for turbulent environments. *Journal of Marketing*, 55(4), 77. <https://doi.org/10.2307/1251958>
- Adner, R., & Kapoor, R. (2009). Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31(3), 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4), 98–107.
- Adner, R. (2017). Ecosystem as structure. *Journal of Management*, 43(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Alam, M. A., Rooney, D., Lundmark, E., & Taylor, M. (2022). The ethics of sharing: Does generosity erode the competitive advantage of an ecosystem firm? *Journal of Business Ethics*, 187(4), 821–839. <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05228-5>
- Albahari, A. (2015). Science and Technology Parks: does one size fit all? In *Routledge eBooks* (pp. 191–206). <https://doi.org/10.4324/9781315852003-10>
- Albahari, A. (2019). Heterogeneity as a key for understanding science and technology park effects. In *Palgrave advances in the economics of innovation and technology* (pp. 143–157). https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_9
- Albahari, A., Pérez-Canto, S., Barge-Gil, A., & Modrego, A. (2016). Technology Parks versus Science Parks: Does the university make the difference? *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 13–28. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.012>
- Albahari, A., Barge-Gil, A., Pérez-Canto, S., & Landoni, P. (2022). The effect of science and technology parks on tenant firms: a literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 48(4), 1489–1531. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09949-7>
- Albahari, A., Catalano, G., & Landoni, P. (2013). Evaluation of national science park systems: a theoretical framework and its application to the Italian and Spanish systems. *Technology Analysis and Strategic Management*, 25(5), 599–614. <https://doi.org/10.1080/09537325.2013.785508>
- Albahari, A., Klofsten, M., & Rubio-Romero, J. C. (2018). Science and Technology Parks: a study of value creation for park tenants. *The Journal of Technology Transfer*, 44(4), 1256–1272. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9661-9>
- Almeida, A., Afonso, Ó., & Silva, M. R. (2020). Panacea or illusion: An empirical analysis of European science parks in the case of follower regions. *Journal of Innovation Economics & Management*, n° 31(1), 155–194. <https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0060>
- Anbari, F.T. & Umpleby, S.A. (2006). Productive research teams and knowledge generation. In Carayannis, E.G. & Campbell, D.F.J. (Eds.): *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters, A Comparative Systems Approach across the United States, Europe and Asia*, Westport, Connecticut, Praeger, 26–38., ISBN: 1-56720-486-4
- Anderson, P. (1999). Perspective: Complexity theory and organization science. *Organization Science*, 10(3), 216–232. <https://doi.org/10.1287/orsc.10.3.216>
- Anton-Tejon, M., Barge-Gil, A., Martinez, C., & Albahari, A. (2024). Science and technology parks and their heterogeneous effect on firm innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 73, <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2024.101820>
- Baiyere, A. (2018). Fostering Innovation Ecosystems - note on the 2017 ISPIM Innovation Forum. *Technovation*, 69, 1. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.11.003>
- Bajmócy, Z., & Vas, Z. (2012). Az innovációs rendszerek 25 éve: Szakirodalmi áttekintés evolúciós közgazdaságtani megközelítésben. *Közgazdasági Szemle*, 59(11), 1233–1256.

- Bakouros, Y. L., Mardas, D. C., & Varsakelis, N. C. (2002). Science park, a high tech fantasy?: an analysis of the science parks of Greece. *Technovation*, 22(2), 123–128. [https://doi.org/10.1016/s0166-4972\(00\)00087-0](https://doi.org/10.1016/s0166-4972(00)00087-0)
- Balle, A. R., Steffen, M. O., Curado, C., & Oliveira, M. (2019). Interorganizational knowledge sharing in a science and technology park: the use of knowledge sharing mechanisms. *Journal of Knowledge Management*, 23(10), 2016–2038. <https://doi.org/10.1108/jkm-05-2018-0328>
- Bar-Yam Y. (2003). Dynamics of complex systems: Studies in nonlinearity. *Westview Press*. ISBN 0-201-55748-7
- Barta, G., Bernek, Á., & Nagy, G. (2003). A külföldi működőtőke-befektetések jelenlegi tendenciái és területi elmozdulásának esélyei Magyarországon. *Tér és Társadalom*, 17(4), 173–190. <https://doi.org/10.17649/TET.17.4.922>
- Battelle Technology Partnership Practice. (2013). *Driving regional innovation and growth: Results from the 2012 survey of North American university research parks*. https://aurp.memberclicks.net/assets/documents/aurp_battellereportv2.pdf
- Berbegal-Mirabent, J., Alegre, I., & Guerrero, A. (2019). Mission statements and performance: An exploratory study of science parks. *Long Range Planning*, 53(5), 101932. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101932>
- Bertalanffy, L. V. (1951). General System Theory: A New Approach to Unity of Science (Symposium). *Human Biology*, 23, 303-361.
- Bigliardi, B., Dormio, A. I., Nosella, A., & Petroni, G. (2006). Assessing science parks' performances: directions from selected Italian case studies. *Technovation*, 26(4), 489–505. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.01.002>
- Birkner, Z., Mészáros, Á., & Szabó, I. (2021). Lessons Learnt: Changes in the Methodology of the Entrepreneurial Discovery Process in Defining the Priorities of Hungarian Smart Specialisation Strategies. *Sustainability*, 13(22), 12695. <https://doi.org/10.3390/su132212695>
- Birkner, Z., Mészáros, Á., & Szabó, I. (2022). Handling regional research, development and innovation (RDI) disparities in Hungary: New measures of university-based innovation ecosystem. *Regional Statistics*, 12(4), 27–55. <https://doi.org/10.15196/rs120402>
- Bozic, V. (2023). Complex systems. *Research proposal*. https://www.researchgate.net/publication/368364961_Complex_systems
- Breschi, S. & Malerba, F. (1997). Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: Edquist, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. *Routledge*, 130–156.
- Buzás, N., & Lengyel, I. (Eds.). (2002). *Ipari parkok fejlődési lehetőségei: Regionális gazdaságfejlesztés, innovációs folyamatok és klaszterek*. JATEPress. ISBN: 963-482-589-3
- Cadorin, E., Klofsten, M., Albahari, A., & Etkowitz, H. (2020). Science Parks and the Attraction of Talents: Activities and challenges. *Triple Helix Journal*, 6(1), 36–68. <https://doi.org/10.1163/21971927-00601002>
- Campbell, D. F., & Guttel, W. H. (2005). Knowledge production of firms: research networks and the “scientification” of business R&D. *International Journal of Technology Management*, 31(1/2), 152-175. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2005.006629>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201-234. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2009.023374>
- Carayannis, E.G. & Campbell, D.F.J. (2006). ‘Mode 3’: meaning and implications from a knowledge systems perspective’, In Elias G.C. & Campbell, D.F.J. (Eds.): *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters. A Comparative Systems Approach across the United States, Europe and Asia*, *Praeger*, Westport, Connecticut, 1–25.
- Carayannis, E. G., & Gonzalez, E. (2003). Creativity and innovation = competitiveness? When, how, and why. In *Elsevier eBooks* (pp. 587–606). <https://doi.org/10.1016/b978-008044198-6/50040-1>

- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Cardullo, M.W. (1999). Technology life cycles. in Richard, C.D. (Ed.): *The Technology Management Handbook*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 3–44 until 3–49.
- Carmichael, T., & Hadžikadić, M. (2019). The fundamentals of complex adaptive systems. In *Understanding complex systems* (pp. 1–16). https://doi.org/10.1007/978-3-030-20309-2_1
- Carroll, C. D. (1998). Why do the rich save so much? NBER Working Paper No. w6549. <https://doi.org/10.3386/w6549>
- Cennamo, C., & Santalo, J. (2013). Platform competition: Strategic trade-offs in platform markets. *Strategic Management Journal*, 34(11), 1331–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.2066>
- Chae, M. S., & Hill, J. S. (1997). High versus low formality marketing planning in global industries: determinants and consequences. *Journal of Strategic Marketing*, 5(1), 3-22.
- Chan, K. F., & Lau, T. (2005). Assessing technology incubator programs in the science park: The good, the bad and the ugly. *Technovation*, 25(10), 1215–1228. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.010>
- Chandler, A.D. (1962/1998) *Strategy and Structure: Chapters in the History of American Enterprise*. MIT Press, Boston.
- Chertow, M. R., & Ehrenfeld, J. R. (2012). Organizing self-organizing systems. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 13–27. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00450.x>
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Eds.), *New frontiers in open innovation* (pp. 3–28). Oxford University Press. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2427233>
- Chiles, T. H., Meyer, A. D., & Hench, T. J. (2004). Organizational Emergence: The Origin and Transformation of Branson, Missouri's Musical Theaters. *Organization Science*, 15(5), 499–519. <https://doi.org/10.1287/orsc.1040.0095>
- Cilliers, P. (1998). Complexity and postmodernism: Understanding complex systems. *London: Routledge*.
- Cilliers, P. (1999). Complexity and postmodernism. Understanding complex systems. Reply to David Spurrett. *South African Journal of Philosophy*, 18(2), 275–278. <https://doi.org/10.1080/02580136.1999.10878188>
- Cobben, D., Ooms, W., Roijackers, N., & Radziwon, A. (2021). Ecosystem types: A systematic review on boundaries and goals. *Journal of Business Research*, 142, 138–164. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.046>
- Colombo, M. G., & Delmastro, M. (2002). How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, 31(7), 1103–1122. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00057-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00057-3)
- Conner, D.R. (1998). *Leading at the Edge of Chaos: How to Create the Nimble Organization*, John Wiley, New York, NY. ISBN: 978-0-471-29557-0
- Currie, J. (1985). *Science Parks in Britain—their Role for the late 1980s*. CSP Economic Publications.
- Cserhádi, G., & Szabó, L. (2014). The Relationship between Success Criteria and Success Factors in Organizational Event Projects. *International Journal of Project Management*, 32, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.08.008> 613-624
- Dabrowska, J., & De Faria, A. F. (2020). Performance measures to assess the success of contemporary science parks. *Triple Helix Journal*, 1–43. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10006>
- Deák, Cs. (2021). Innováció: Az alkotás útja. Human Telex Consulting. <https://fliphtml5.com/tqxzb/izvm>
- De Toni, A. F., Biotto, G., & Battistella, C. (2012). Organizational design drivers to enable emergent creativity in web-based communities. *The Learning Organization*, 19(4), 335–349. <https://doi.org/10.1108/09696471211226699>
- De Vasconcelos Gomes, L. A., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2016). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>

- Díez-Vial, I., & Montoro-Sánchez, Á. (2015). How knowledge links with universities may foster innovation: The case of a science park. *Technovation*, 50–51, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.09.001>
- Díez-Vial, I., & Fernández-Olmos, M. (2014). Knowledge spillovers in science and technology parks: how can firms benefit most? *The Journal of Technology Transfer*, 40(1), 70–84. <https://doi.org/10.1007/s10961-013-9329-4>
- Dominici, G., & Levanti, G. (2011). The Complex System Theory for the Analysis of Inter-Firm Networks. A literature Overview and Theoretic Framework. *International Business Research*, 4(2). <https://doi.org/10.5539/ibr.v4n2p31>
- Dooley, K. J. (1996). A Nominal Definition of Complex Adaptive Systems. *The Chaos Network*, 8(1), 2-3.
- Durak, İ., Arslan, H. M., & Özdemir, Y. (2021). Application of AHP–TOPSIS methods in technopark selection of technology companies: Turkish case. *Technology Analysis and Strategic Management*, 34(10), 1109–1123. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1925242>
- Eckert, D. C., Maldaner, L. F., & Fiorin, F. S. (2021). ANÁLISE DE DIMENSÕES DE CAPACIDADE ABSORTIVAS EM PARQUES TECNOLÓGICOS. *Revista Eletrônica De Estratégia & Negócios*, 14(2), 246. <https://doi.org/10.19177/reen.v14e22021246-276>
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36(7), 949–963. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.003>
- Entringer, T. C., & Da Silva, L. L. (2020). Critical success factors in science and technology parks: a bibliographic review and analysis. *Independent Journal of Management & Production*, 11(2), 343–359. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i2.1050>
- Erdey, L. (2004). A működőtöke-áramlás a telephelyválasztás elméletének tükrében. *Közgazdasági Szemle*, 51(5), 472–494.
- Esmaeelzadeh, I., Tararani, M. K., Tayebi, A., & Roudhend, F. K. (2021). Impact of inter-organizational and extraorganizational factors on the policies of Science and Technology Parks in emerging economies. *AD-minister*, 39, 195–216. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.39.9>
- Etzkowitz, H. (2002). Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32(1), 109–121. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(02)00009-4)
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix*. Taylor & Francis e-Library. ISBN 0-203-92960-8
- Etzkowitz, H., & Klofsten, M. (2005). The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. *R and D Management*, 35(3), 243–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2005.00387.x>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00055-4)
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2018). *The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation and Entrepreneurship* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315620183>
- Etzkowitz, H. (2019). Is Silicon Valley a global model or unique anomaly? *Industry and Higher Education*, 33(2), 83–95. <https://doi.org/10.1177/0950422218817734>
- Eul, F. M. (1985). Science parks and innovation centres—Property, the unconsidered element. In J. M. Gibb (Ed.), *Science parks and innovation centres: Their economic and social impact*. Elsevier.
- Feldman, J. M. (2007). The managerial equation and innovation platforms: The case of Linköping and Berzelius science park. *European Planning Studies*, 15(8), 1027–1045. <https://doi.org/10.1080/09654310701448162Taylor & Francis Online>
- Frankort, H. T. W. (2013). Open Innovation Norms and Knowledge Transfer in Interfirm Technology Alliances: Evidence from Information Technology, 1980–1999. In *Advances in strategic management* (pp. 239–282). [https://doi.org/10.1108/s0742-3322\(2013\)0000030011](https://doi.org/10.1108/s0742-3322(2013)0000030011)
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Frances Pinter, London. ISBN 10: 0861879287

- Frenkel, A., & Maital, S. (2014). Mapping national innovation ecosystems. <https://doi.org/10.4337/9781782546818>
- Frenken, K. (2001). Understanding product innovation using complex systems theory. Universiteit van Amsterdam.
- Fukugawa, N. (2006). Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 381–400. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2005.07.005>
- Galvao, A., Mascarenhas, C., Marques, C., Ferreira, J., & Ratten, V. (2019). Triple helix and its evolution: a systematic literature review. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10(3), 812–833. <https://doi.org/10.1108/jstpm-10-2018-0103>
- Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 43(7), 1239–1249. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.006>
- Ghazinoory, S., Phillips, F., Afshari-Mofrad, M., & Bigdelou, N. (2021). Innovation lives in ecotones, not ecosystems. *Journal of Business Research*, 135, 572–580. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.067>
- Gibbert, M., & Välikangas, L. (2004). Boundaries and innovation. *Long Range Planning*, 37(6), 495–504. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2004.09.004>
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2019). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Guadix, J., Carrillo-Castrillo, J., Onieva, L., & Navascués, J. (2016). Success variables in science and technology parks. *Journal of Business Research*, 69(11), 4870–4875. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.045>
- Guerrero, M., Urbano, D., Fayolle, A., Klofsten, M., & Mian, S. (2016). Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. *Small Business Economics*, 47(3), 551–563. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9755-4>
- Gulati, R., Puranam, P., & Tushman, M. (2012). Meta-organization design: Rethinking design in interorganizational and community contexts. *Strategic Management Journal*, 33(6), 571–586. <https://doi.org/10.1002/smj.1975>
- Gupta, R., Mejia, C., & Kajikawa, Y. (2019). Business, innovation and digital ecosystems landscape survey and knowledge cross sharing. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.07.004>
- Guy, I. (1996). A look at Aston Science Park. *Technovation*, 16(5), 217–218. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(96\)00002-8](https://doi.org/10.1016/0166-4972(96)00002-8)
- Hakala, H., O'Shea, G., Farny, S., & Luoto, S. (2019). Re-storying the Business, Innovation and Entrepreneurial Ecosystem Concepts: the Model-Narrative Review Method. *International Journal of Management Reviews*, 22(1), 10–32. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12212>
- Halinen, A., & Törnroos, J.-A. (2005). Using case methods in the study of contemporary business networks. *Journal of Business Research*, 58(9), 1285–1297. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2004.02.001>
- Hamón, L. a. S., Peñalver, S. M. R., Thomas, E., & Fitjar, R. D. (2022). From high-tech clusters to open innovation ecosystems: a systematic literature review of the relationship between science and technology parks and universities. *The Journal of Technology Transfer*, 49(2), 689–714. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09990-6>
- Hannan, M.T., Freeman, J.H. (1989). *Organizational Ecology*. Harvard University Press, Cambridge, MA., ISBN 9780674643499
- Hansson, F., Husted, K., & Vestergaard, J. (2005). Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25(9), 1039–1049. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.003>
- Haskins, C. (2006). Multidisciplinary investigation of eco-industrial parks. *Systems Engineering*, 9(4), 313–330. <https://doi.org/10.1002/sys.20076>

- Hobbs, K. G., Link, A. N., & Scott, J. T. (2016). Science and technology parks: an annotated and analytical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 42(4), 957–976. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9522-3>
- Hobbs, K. G., Link, A. N., & Shelton, T. L. (2018). The regional economic impacts of university research and science parks. *Journal of the Knowledge Economy*, 11(1), 42–56. <https://doi.org/10.1007/s13132-018-0566-5>
- Huang, K. F., Yu, C. M. J., & Seetoo, D. H. (2012). Firm innovation in policy-driven parks and spontaneous clusters: The smaller firm the better? *Journal of Technology Transfer*, 37(5), 715–731. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9248-9>
- Jackson, D.J. (2011). What is an innovation ecosystem. *National Science Foundation*, Arlington, VA., https://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson_Innovation%20Ecosystem_03-15-11.pdf
- Jackson, M. (2023). Critical systems thinking. In *Proceedings of Relating Systems Thinking and Design, Volume: RSD12* (Article No.: 003). Retrieved from <https://rsdsymposium.org/michael-jackson>
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Johnson, N. F. (2009). *Simply Complexity: A Clear Guide to Complexity Theory*. Oxford: Oneworld Publications.
- Jucevičius, G., & Grumadaitė, K. (2014). Smart development of innovation ecosystem. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, 125–129. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.133>
- Karajz, S. (2010): Komplexitás-elmélet a közgazdaságtanban, *Miskolci Egyetem*, elektronikus tananyag
- Kauffman, S. (1993). *The origins of order: Self organization and selection in evolution*, Oxford University Press.
- Kelly, E. M. (Ed.). (2003). *Complex systems and evolutionary perspectives on organisations*. Elsevier Science. ISBN: 0-08-043957-8.
- Ketonen-Oksi, S., & Valkokari, K. (2019). Innovation ecosystems as structures for value co-creation. *Technology Innovation Management Review*, 9(2), 25–35. <https://doi.org/10.22215/timreview/1216>
- Khademi, B. (2020). Ecosystem value creation and capture: A systematic review of literature and potential research opportunities. *Technology Innovation Management Review*, 10(1), 16–34. <https://doi.org/10.22215/timreview/1311>
- Khanmirzaee, S., Jafari, M., & Akhavan, P. (2021). Analyzing the competitive advantage's criteria of science and technology parks and incubators using DEMATEL approach. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00802-0>
- Khayatian, M. S. (2021). Science and technology parks: Missions, functions, and roles in high-tech firms operating in emerging countries. *AD-minister*, 39, 73–96., ISSN 1692-0279
- Klimas, P., & Czakon, W. (2022). Gaming innovation ecosystem: Actors, roles and co-innovation processes. *Review of Managerial Science*, 16(8), 2213–2259. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00518-8>
- Klimas, P., & Czakon, W. (2021). Species in the wild: A typology of innovation ecosystems. *Review of Managerial Science*, 16(2), 249–282. <https://doi.org/10.1007/s11846-020-00439-4>
- Klofsten, M., Löfsten, H., & Albahari, A., (2025). A typology approach to understanding the diversity of Science Parks. *Technovation*, 145, 103267. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103267>
- Korhonen, J., & Snäkin, J.-P. (2005). Analysing the evolution of industrial ecosystems: Concepts and application. *Ecological Economics*, 52(2), 169–186. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.07.010>
- Krause, P., Razavi, A., Moschoyiannis, S., & Marinos, A. (2009). Stability and complexity in digital ecosystems. In *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies* (pp. 2000–2005). <https://doi.org/10.1109/DEST.2009.5071462>
- Laihonen, H. (2006). Knowledge flows in self-organizing systems. *Journal of Knowledge Management*, 10(2), 127–138. <https://doi.org/10.1108/13673270610670144>
- Lamond, D. (2004). A Matter of Style: Reconciling Henri and Henry, *Management Decision* 42(2), 330–56.
- Lamperti, F., Mavilia, R., & Castellini, S. (2015). The role of science parks: A puzzle of growth, innovation and R&D investments. *Journal of Technology Transfer*, 40(3), 453–474. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9455-2>

- Lamprou, A., & Vagiona, D. G. (2022). Identification and evaluation of success criteria and critical success factors in project success. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 23, 237–253. <https://doi.org/10.1007/s40171-022-00302-3>
- Lansing, J. S. (2003). Complex adaptive systems. *Annual Review of Anthropology*, 32, 183–204. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.32.061002.093440>
- Lao, G., Xiao, L., Wang, X., & Quin, Z. (2008). Research on organizational knowledge sharing framework based on CAS theory. In *Proceedings of the 2008 International Conference on Service Systems and Service Management* (pp. 1–6). <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2008.4598421>
- Laspia, A., Sansone, G., Landoni, P., Racanelli, D., & Bartezzaghi, E. (2021). The organization of innovation services in science and technology parks: Evidence from a multi-case study analysis in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121095. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121095>
- Lecluyse, L., & Knockaert, M. (2020). Disentangling satisfaction of tenants on science parks: A multiple case study in Belgium. *Technovation*, 98, 102156. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102156>
- Lecluyse, L., Knockaert, M., & Spithoven, A. (2019). The contribution of science parks: A literature review and future research agenda. *The Journal of Technology Transfer*, 44(3), 559–595. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-09712-x>
- Lee, H., & Choi, B. (2003). Knowledge management enablers, processes, and organizational performance: An integrative view and empirical examination. *Journal of Management Information Systems*, 20, 179–288.
- Lehmann, K. (2011). Crisis foreign policy as a process of self-organization. *Cambridge Review of International Affairs*, 24(1), 27–42. <https://doi.org/10.1080/09557571.2011.552617>
- Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Leydesdorff, L., Dolfsma, W., & Van der Panne, G. (2006). Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among ‘technology, organization, and territory’. *Research Policy*, 35(2), 181–199. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.09.001>
- Li, Y., & Gou, X. (2018). The dynamic evolution process of the innovation ecosystem dominated universities based on LV-Logistic model. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Education and Cognition, Behavior, Neuroscience (ICECBN 2018)* (pp. 120–124). <https://doi.org/10.25236/icecbn.2018.024>
- Liberati, D., Marinucci, M., & Tanzi, G. M. (2015). Science and technology parks in Italy: Main features and analysis of their effects on the firms hosted. *The Journal of Technology Transfer*, 40(3), 416–435. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9397-8>
- Lichtenstein, B. B., & Plowman, D. A. (2009). The leadership of emergence: A complex systems leadership theory of emergence at successive organizational levels. *Management Department Faculty Publications*, (63). <http://digitalcommons.unl.edu/managementfacpub/63>
- Lin, C.-L., & Tzeng, G.-H. (2009). A value-created system of science (technology) park by using DEMATEL. *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9683–9697. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.11.040>
- Lindgardt, Z., Reeves, M., Stalk, G., Jr, & Deimler, M. (2012). Business model innovation: When the game gets tough, change the game. In *Own The Future: 50 Ways to Win* (pp. 291–298). <https://doi.org/10.1002/9781119204084.ch40>
- Link, A. N., & Scott, J. T. (2003). U.S. science parks: The diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. *International Journal of Industrial Organization*, 21(9), 1323–1356. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2003.04.003>
- Liu, R., & Mannhardt, L. (2019). Design thinking and business model innovation. Lancaster University Management School.
- Löfsten, H., & Lindelöf, P. (2005). R&D networks and product innovation patterns—Academic and non-academic new technology-based firms on science parks. *Technovation*, 25(9), 1025–1037. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.02.007>

- Lucheng N.H., Yafei, L. (2003). Restrictive factors in the regional technological innovation ecosystem and the strategies for adaptation, in: PICMET '03: Portland *International Conference on Management of Engineering and Technology Technology Management* for Reshaping the World. In: Presented at the PICMET '03: Portland
- Lundvall, B.-Å. (Ed.). (1992). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter Publishers.
- MacDonald, S. (1987). British science parks: Reflections on the politics of high technology. *R&D Management*, 17(1), 25–37. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1987.tb00239.x>
- Magnier-Watanabe, R., Benton, C., & Senoo, D. (2011). A study of knowledge management enablers across countries. *Knowledge Management Research & Practice*, 9(1), 17–28. <https://doi.org/10.1057/kmrp.2011.1> Taylor & Francis Online
- Mason, R. B. (2007). The external environment's effect on management and strategy: A complexity theory approach. *Management Decision*, 45(1), 10–28. <https://doi.org/10.1108/00251740710718935>
- Mason, C., & Brown, R. (2014). Entrepreneurial ecosystems and growth-oriented entrepreneurship. Background paper prepared for the workshop organised by the OECD LEED Programme and the Dutch Ministry of Economic Affairs on January 2014. Retrieved from <http://www.oecd.org/fr/cfe/leed/entrepreneurialecosystemsandgrowth-orientedentrepreneurshipworkshop-netherlands.htm>
- Meseguer-Martinez, A., Popa, S., & Soto-Acosta, P. (2021). The instrumentation of science parks: An integrative framework of enabling factors. *Journal of Intellectual Capital*, 22(1), 24–56. <https://doi.org/10.1108/JIC-11-2019-0264>
- Meyer-Kress, G., Liu, Y. T., & Newell, K. M. (2006). Complex systems and human movement. *Complexity*, 12(2), 40–51.
- Micieta, B., Fusko, M., Binasova, V., & Furmannova, B. (2020). Business model canvas in global enterprises. *SHS Web of Conferences*, 74, 02010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207402010>
- Miguel, S. M. (2023). Frontiers in complex systems. *Frontiers in Complex Systems*, 1, 1080801. <https://doi.org/10.3389/fcpxs.2023.1080801>
- Mineiro, A. A. da C., de Souza, T. A., & de Castro, C. C. (2021). The quadruple and quintuple helix in innovation environments (incubators and science and technology parks). *Innovation & Management Review*, 18(3), 292–307. <https://doi.org/10.1108/INMR-08-2019-0098>
- Mingers, J., & White, L. (2010). A review of the recent contribution of systems thinking to operational research. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1147–1161. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.12.019>
- Minguillo, D., Tijssen, R., & Thelwall, M. (2015). Do science parks promote research and technology? A scientometric analysis of the UK. *Scientometrics*, 102, 701–725. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1435-z>
- Mintzberg, H. (1973). *The Nature of Managerial Work* (New York: Harper & Row, 298 pages)
- Monck, C. S. P., Porter, R. B., Quintas, P., Storey, D. J., & Wynarczyk, P. (1988). *Science parks and the growth of high technology firms*. Croom Helm.
- Monge, P. R., & Contractor, N. S. (2003). *Theories of communication networks*. Oxford University Press.
- Montoro-Sánchez, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & Mora-Valentín, E. M. (2011). Effects of knowledge spillovers on innovation and collaboration in science and technology parks. *Journal of Knowledge Management*, 15(6), 948–970. <https://doi.org/10.1108/13673271111179307>
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75–86.
- Ng, W. K. B., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M., & Arentze, T. (2019). Towards a segmentation of science parks: A typology study on science parks in Europe. *Research Policy*, 48(3), 719–732. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.11.004>
- Ng, W. K. B., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M., & Arentze, T. (2021). Perceptual measures of science parks: Tenant firms' associations between science park attributes and benefits. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120408. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120408>

- Ng, W. K. B., Junker, R., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M., & Arentze, T. (2020). Perceived benefits of science park attributes among park tenants in the Netherlands. *The Journal of Technology Transfer*, 45(4), 1196–1227. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09744-x>
- Nicoletti, G. (2023). Information and criticality in complex stochastic systems (Doctoral thesis). University of Padova. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.14583>
- Nosratabadi, H. E., Pourdarab, S., & Abbasian, M. (2011). Evaluation of Science and Technology Parks by using Fuzzy Expert System. *Journal of Mathematics and Computer Science*, 2(4), 594–606. <https://doi.org/10.22436/jmcs.02.04.04> *ISR Publications*
- Oh, D.-S., Phillips, F., Park, S., & Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.004>
- Olvera, C., Piqué, J. M., Cortés, U., & Nemirovsky, M. (2021). Evaluating university-business collaboration at science parks: A business perspective. *Triple Helix*, 8(1), 445–485. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10007>
- Oskam, I., Bossink, B., & de Man, A.-P. (2020). Valuing value in innovation ecosystems: How cross-sector actors overcome tensions in collaborative sustainable business model development. *Business & Society*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0007650320907145>
- Palmberg, K. (2009). Complex adaptive systems as metaphors for organizational management. *The Learning Organization*, 16(6), 483–498. <https://doi.org/10.1108/09696470910993954>
- Peltoniemi, M. (2006). Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems. *Emergence: Complexity & Organization*, 8(1), 10–19.
- Pereira, R. M., Marques, H. R., & Gava, R. (2019). Innovation ecosystems of Brazilian federal universities: A mapping of technological innovation centers, incubators of technology-based companies and technological parks. *International Journal of Innovation*, 7(3), 341–358. <https://doi.org/10.5585/iji.v7i3.66>
- Plowman, D. A., Solansky, S. T., Beck, T. E., Baker, L., Kulkarni, M., & Travis, D. V. (2007). The role of leadership in emergent, self-organization. *The Leadership Quarterly*, 18(4), 341–356. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2007.04.004>
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy*. Boston: Harvard Business School Press
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- Porter, M. E. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34. <https://doi.org/10.1177/089124240001400105>
- Poonjan, A., & Tanner, A. N. (2019). The role of regional contextual factors for science and technology parks: A conceptual framework. *European Planning Studies*. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1679093>
- Post, D. M., Doyle, M. W., Sabo, J. L., & Finlay, J. C. (2007). The problem of boundaries in defining ecosystems: A potential landmine for uniting geomorphology and ecology. *Geomorphology*, 89(1–2), 111–126. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.07.014>
- Prigogine, I. (1990). Time and the problem of the two cultures. Paper presented at the First International Dialogue on the Transition to Global Society, Landegg Academy, September 3–9, 1990.
- Quinn, J., Anderson, P., & Finkelstein, S. (1998). New forms of organizing. In H. Mintzberg & J. B. Quinn (Eds.), *Readings in the strategic process* (pp. 362–374). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Quintas, P., Wield, D., & Massey, D. (1992). Academic-industry links and innovation: Questioning the science park model. *Technovation*, 12(3), 161–175.
- Ratinho, T., & Henriques, E. (2010). The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, 30(4), 278–290. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.09.002>
- Ribeiro, J. de A., Ladeira, M. B., de Faria, A. F., & Barbosa, M. W. (2021). A reference model for science and technology parks strategic performance management: An emerging economy perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, 59, 101612. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101612>
- Ritala, P., & Almpanopoulou, A. (2017). In defense of ‘eco’ in innovation ecosystem. *Technovation*, 60–61, 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.01.004>

- Rodrigues, C. A. (2001). Fayol's 14 principles of management then and now: a framework for managing today's organizations effectively. *Management Decision*, 39(10), 880–889. <https://doi.org/10.1108/eum0000000006527>
- Rodríguez-Pose, A., & Hardy, D. (2014). Technology and industrial parks in emerging countries—Panacea or pipedream? Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07992-9>
- Roundy, P. T., Bradshaw, M., & Brockman, B. K. (2018). The emergence of entrepreneurial ecosystems: A complex adaptive systems approach. *Journal of Business Research*, 86, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.032>
- Rowe, D. N. E. (2014). Setting up, managing and evaluating EU science and technology parks: An advice and guidance report on good practice. Directorate-General for Regional and Urban Policy, European Commission. <https://doi.org/10.2776/73401>
- Ruokolainen, J., & Igel, B. (2022). The elusiveness of business networks—Why do science park firm tenants not collaborate with neighbors? *Industrial Marketing Management*, 101, 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.11.011>
- Russell, M. G., & Smorodinskaya, N. V. (2018). Leveraging complexity for ecosystemic innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 114–131. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.024>
- Ruzzeddu, M., & Roblek, V. (2020). Complexity theories: A historic glance. *WCSA Journal*, 1(1), 93–103. <https://doi.org/10.46473/WCSAJ27240606/15-05-2020-0010/full/html>
- Salvador, E. (2011). Are science parks and incubators good "brand names" for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, 36, 203–232. <https://doi.org/10.1007/s10961-010-9152-0>
- Sammut-Bonnici, T. (2015). Complex adaptive systems. *Wiley Encyclopedia of Management*, 1–3. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120209>
- Schaffers, H., Komninos, N., & Pallot, M. (2012). Smart cities as innovation ecosystems, sustained by the future internet. FIREBALL White Paper. Retrieved from <http://www.anci.it/Contenuti/Allegati/White%20paper%20Fireball%20su%20Smart%20City.pdf>
- Schot, J. W. (1998). The usefulness of evolutionary models for explaining innovation: The case of the Netherlands in the nineteenth century. *History of Technology*, 14, 173–200.
- Scozzi, B., Bellantuono, N., & Pontrandolfo, P. (2017). Managing open innovation in urban labs. *Group Decision and Negotiation*, 26(5), 857–874. <https://doi.org/10.1007/s10726-017-9524-z>
- Shafer, S. M., Smith, H. J., & Linder, J. C. (2005). The power of business models. *Business Horizons*, 48(3), 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2004.10.014>
- Shahmoradi, B., & Ellili, N. O. D. (2024). Bibliometric review of research on economic complexity: Current trends, developments, and future research directions. *Economia e Politica Industriale: Journal of Industrial and Business Economics*, 51(4), 859–891. <https://doi.org/10.1007/s40812-024-00298-0> IDEAS/RePEc
- Shebka, N. (2022). Optimizing complex adaptive systems. *Computer Science, Engineering*. Corpus ID: 261689409.
- Sherman, H., & Shultz, R. (1998). Open boundaries: Creating business innovation through complexity. Cambridge, MA: Perseus Books
- Shi, Y., & Manning, T. (2009). Understanding business models and business model risks. *The Journal of Private Equity*, 12(2), 49–59. <https://doi.org/10.3905/jpe.2009.12.2.049>
- Shokri-Ghasabeh, M., & Kaviusi-Chabok, K. (2009). Generic project success and project management success criteria and factors: Literature review and survey. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 8(6).
- Sofouli, E., & Vonortas, N. S. (2007). S&T parks and business incubators in middle-sized countries: The case of Greece. *The Journal of Technology Transfer*, 32, 525–544. <https://doi.org/10.1007/s10961-005-6031-1>
- Squicciarini, M. (2008). Science parks' tenants versus out-of-park firms: Who innovates more? A duration model. *The Journal of Technology Transfer*, 33, 45–71. <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9037-z>

- Suominen, A., Seppänen, M., & Dedehayir, O. (2018). A bibliometric review on innovation systems and ecosystems: A research agenda. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/EJIM-12-2017-0188>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Tewes, S., Tewes, C., & Jäger, C. (2018). The 9×9 of future business models. *International Journal of Innovation and Economic Development*, 4(5), 39–48. <https://doi.org/10.18775/ijied.1849-7551.7020.2015.45.2004>
- Theeranattapong, T., Pickernell, D., & Simms, C. (2021). The regional innovation system–university–science park nexus: A systematic literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 46, 2017–2050. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09837-y>
- Thomas, L. D. W., & Autio, E. (2020). Innovation ecosystems in management: An organizing typology. In *Oxford Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press
- Thomas, L. D. W., & Ritala, P. (2022). Ecosystem legitimacy emergence: A collective action view. *Journal of Management*, 48(3), 515–541. <https://doi.org/10.1177/0149206320986617>
- Ton, H., Huynh, T., Tran, T., & Nguyen, T. (2024). Identifying critical success factors related to project management to achieve critical success criteria in social housing. *Review of Integrative Business and Economics Research*, 13(2).
- Tóth, Cs., Fehérvölgyi, B., Kovács, Z., & Hány, A. (2024a). Az innovációs ökoszisztémák ágazati sajátosságai és osztályozásának lehetőségei. *Közgazdasági Szemle*, 71(9), 957–987. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2024.9.957>
- Tóth, Cs., & Hány, A. (2024b). *A comprehensive model for innovation ecosystems. Triple Helix, Special Issue*, 1–22. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10050>
- Tóth, Cs., Fehérvölgyi, B., Szilágyi, R., Varga, B., Kovács, Z., & Hány, A. (2025a). Tudományos és Technológiai Parkok osztályozásának összefüggései. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, 22(1), 57–78. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2025.5>
- Tóth, Cs., Fehérvölgyi, B., Hány, A., & Kovács, Z. (2025b). A tudományos és technológiai parkok működési sajátosságai. *Vezetéstudomány/BUDAPEST MANAGEMENT REVIEW LVI(6)*. (print) 3057-9376 (ONLINE) ISSN 0133-0179, <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2025.06.04>
- Törnberg, P. (2014). Innovation in complex adaptive systems (Licentiate thesis). Department of Energy and Environment, Division of Physical Resource Theory, Complex Systems Group, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
- Trischler, J., Johnson, M., & Kristensson, P. (2020). A service ecosystem perspective on the diffusion of sustainability-oriented user innovations. *Journal of Business Research*, 116, 552–560. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.011>
- Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., & Matsumoto, Y. (2018). A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>
- Uhl-Bien, M., Marion, R., & McKelvey, B. (2007). Complexity leadership theory: Shifting leadership from the industrial age to the knowledge era. *The Leadership Quarterly*, 18, 298–318. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2007.04.002>
- Usman, S. H., Zaveri, J., & Hamza, A. (2021). An integrated view of knowledge management enablers, components, and benefits: Comprehensive literature review. *Journal of International Technology and Information Management*, 30(4), Article 1. <https://doi.org/10.58729/1941-6679.1520>
- Van Geenhuizen, M., Soetanto, D. P., & Scholten, V. (2012). Science parks: Changing roles and changing approaches in their evaluation. In M. Van Geenhuizen & P. Nijkamp (Eds.), *Creating Knowledge Cities: Myths, Visions and Realities* (pp. 132–156). Edward Elgar Publishing.
- Valkokari, K., & Valkokari, P. (2014). How SMEs can manage their networks – Lessons learnt from communication in animal swarm. *Journal of Inspiration Economy*, 1(1), 111–128.

- Valkokari, K. (2015). Business, innovation, and knowledge ecosystems: How they differ and how to survive and thrive within them. *Technology Innovation Management Review*, 5(8), 17–24.
- Van Winden, W., & Carvalho, L. (2015). Synergy management at knowledge locations. In J. T. Miao, P. Benneworth, & N. A. Phelps (Eds.), *Making 21st Century Knowledge Complexes: Technopoles of the world revisited* (pp. XX–XX). Routledge.
- Vásquez-Urriago, Á. R., Barge-Gil, A., & Modrego Rico, A. (2016). Science and Technology Parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain. *Research Policy*, 45(1), 137–147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2015.07.006>
- Vicsek, T. (2003). Egyszerű és bonyolult: Komplexitás elmélet [Simple and complex: Theory of complexity]. *Magyar Tudomány*, 2003(3).
- Wallner, T., & Menrad, M. (2011). Extending the innovation ecosystem framework. In *Proceedings of XXII ISPIM Conference*, Hamburg, Germany.
- Wareham, J., Fox, P. B., & Cano Giner, J. L. (2014). Technology ecosystem governance. *Organization Science*, 25(4), 1195–1215.
- Weber, M. L., & Hine, M. J. (2015). Who inhabits a business ecosystem? The technospecies as a unifying concept. *Technology Innovation Management Review*, 5(5), 31–44.
- West, J., & Wood, D. (2013). Evolving an open ecosystem: The rise and fall of the Symbian platform. *Advances in Strategic Management*, 30, 27–67.
- Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model®: Linking success criteria and critical success factors. *International Journal of Project Management*, 21(6), 411–418.
- Westhead, P., & Batstone, S. (1998). Independent technology-based firms: The perceived benefits of a science park location. *Urban Studies*, 35(12), 2197–2219.
- Wicaksono, A., & Ririh, K. R. (2021). Understanding technological knowledge spillover in a science technology park ecosystem: An ethnographic study. *Asian Journal of Technology Innovation*. <https://doi.org/10.1080/19761597.2021.1920843>
- Xie, X., & Wang, H. (2020). How can open innovation ecosystem modes push product innovation forward? An fsQCA analysis. *Journal of Business Research*, 108, 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.011>
- Yan, M.-R., Yan, H., Zhan, L., Yan, X., & Xu, M. (2020). Evaluation of technological innovations and the industrial ecosystem of science parks in Shanghai: An empirical study. *Science, Technology and Society*, 25(3), 482–504. <https://doi.org/10.1177/0971721820912906>
- Yang, J. (2022). An empirical study evaluating the symbiotic efficiency of China's provinces and the innovation ecosystem in the high-tech industry. *Complexity*, 2022, Article ID 1391415. <https://doi.org/10.1155/2022/1391415>
- Yang, Y., Holgaard, J. E., & Remmen, A. (2012). What can triple helix frameworks offer to the analysis of eco-innovation dynamics? Theoretical and methodological considerations. *Science and Public Policy*, 39(3), 373–385. <https://doi.org/10.1093/scipol/scs022>
- Ziemelis, K. (2001). Complex systems. *Nature*, 410, 241. <https://doi.org/10.1038/35065784>

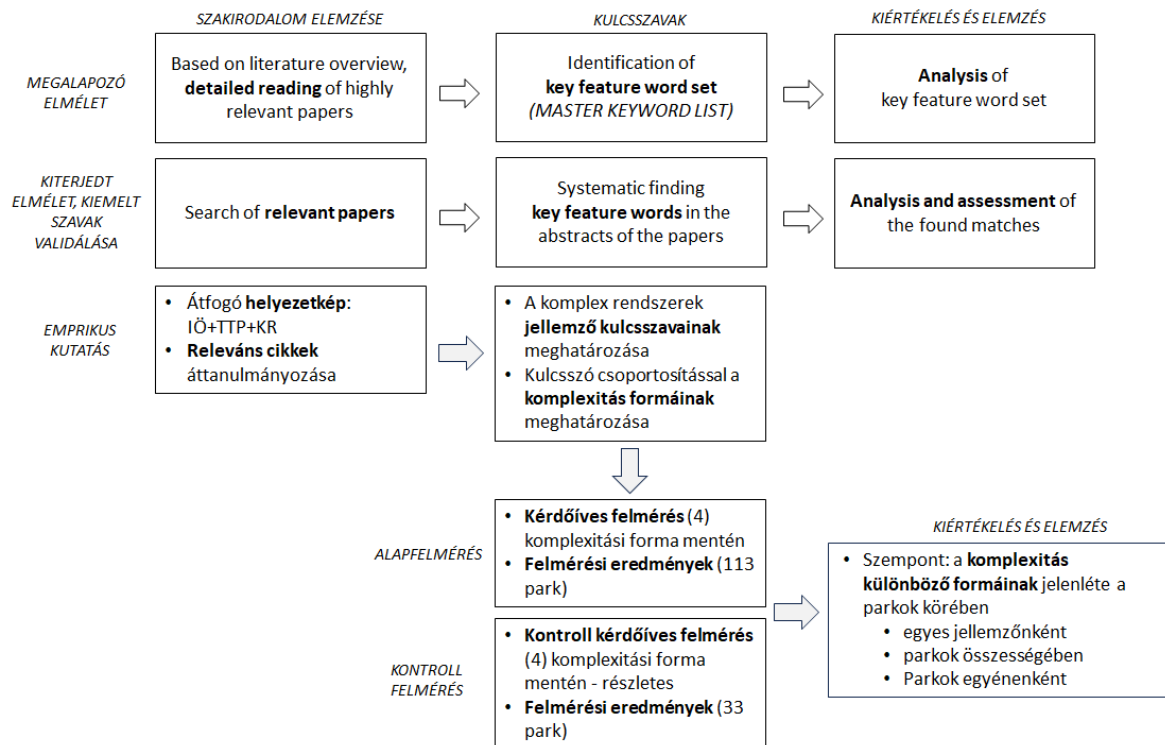
FÜGGELÉK

1. Függelék

A kutatás modellje

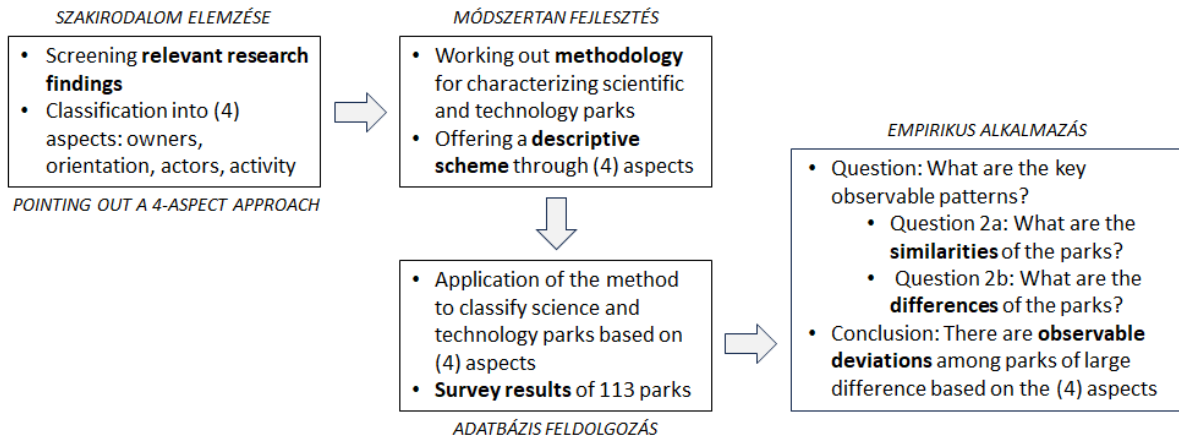
1. KUTATÁSI TERÜLET

Első kutatási részterület

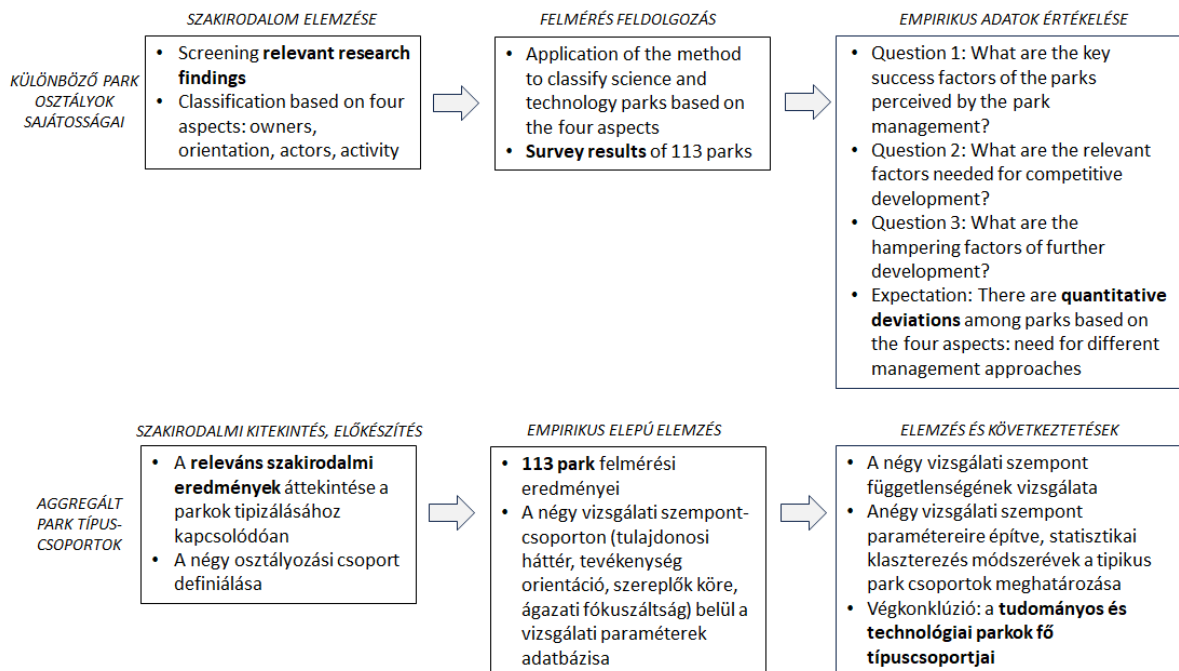


2. KUTATÁSI TERÜLET

Második kutatási részterület

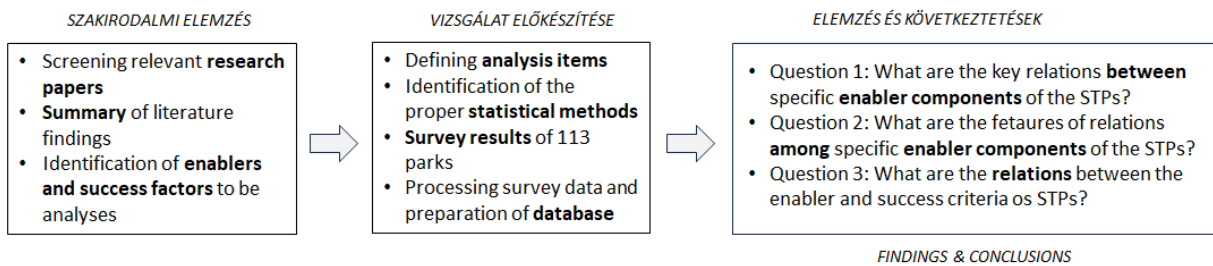
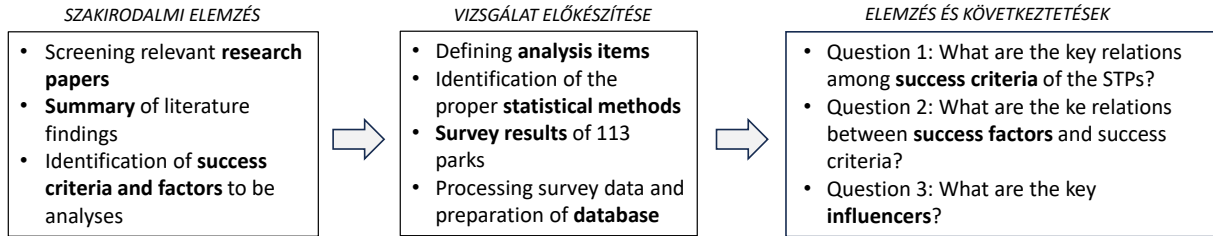


Harmadik kutatási részterület

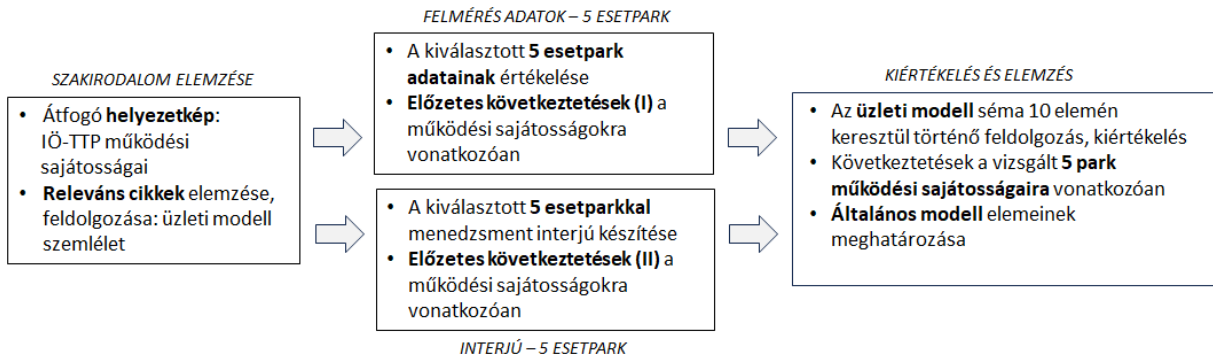


3. KUTATÁSI TERÜLET

Negyedik kutatási részterület



Ötödik kutatási részterület



3. Függelék

A tudományos és technológiai parkok teljesítményének méréséhez kapcsolódóan feldolgozott szakirodalom összegzése (saját szerkesztés)

Author	Topic	Performance indicators
Bigliardi et al. (2006)	Indicators measuring the performance of the park management	<ul style="list-style-type: none"> ○ the quantitative and qualitative evolution, ○ the infrastructures, equipment and plants built, ○ the acquisition of new technical–scientific competences and resources, ○ the new structures that have joined the park and the new spin-offs that have been created; ○ technology-transfer projects; ○ promotional activities; ○ the trend of the revenue, the overall costs and the costs of each activity, ○ the trend of sales of services, ○ the trend of investments in material and intangible goods; ○ and break-even objectives ○ training programs developed.
	Indicators measuring the performance of the organizations operating in the park	<ul style="list-style-type: none"> ○ the evolution of the companies' revenues; ○ the new products and processes developed; ○ the evolution of the staff (number of employees and managerial staff); ○ the new patents filed in addition to the statement of transactions regarding patents and licenses bought or sold; ○ the scientific publications written and published
	Economic and social consequences in the area of programs created by the park	<ul style="list-style-type: none"> ○ the number of new start-up firms ○ employment created by the presence of the park ○ the quantitative and qualitative evolution of suppliers; ○ new professional competences generated; ○ new networks between local firms; ○ scientific and cultural exhibitions ○ respect of the formal procedures (EU)
	Financial areas and tools/resources	<ul style="list-style-type: none"> ○ the value system and the role and activities ○ strategic choices ○ operational choices and qualitative and quantitative reports ○ development of human resources; ○ development of the relationship between the park and its stakeholders; ○ evolution of tangible and intangible infrastructures
Ratinho & Henriques (2010)	University links	<ul style="list-style-type: none"> ○ need for universities, ○ commitment ○ nature of the university
	Suitability of management	<ul style="list-style-type: none"> ○ management profile ○ services provided ○ innovative ideas
Albahari et al. (2013)	Evaluation of SPs impact on economic performance	<ul style="list-style-type: none"> ○ Number of employees per firm ○ Employment growth ○ Turnover per firm ○ Sales growth ○ Labour productivity (turnover per employee-year)
	Evaluation of SPs impacts on innovative activities	<ul style="list-style-type: none"> ○ On-park firms performing R&D activities (%) ○ R&D expenditure ○ R&D intensity (%) (ratio of R&D expenditure to sales) ○ Researchers/engineers on total workers (%) ○ Employees with graduate degree (%) ○ Firms involved in EU R&D projects (%) ○ Firms with patenting activity (%) ○ Number of patent applications ○ Number of patent applications per year ○ Average cost per patent (R&D expenditure/number of patents) ○ Firms with copyright (%) ○ Number of copyrights

		<ul style="list-style-type: none"> ○ New products/services launched
	Evaluation of SPs impact on relationships between firms and public research organisations	<ul style="list-style-type: none"> ○ Type (e.g. formal and informal) and number of links ○ Percentage of firms having links with HEIs ○ Hiring of doctoral graduates and scholars ○ Firms performing joint research with HEIs ○ Firms that have purchased R&D services from HEIs (%) ○ Distance (km) between SP and HEIs
	Evaluation of SPs impacts on regional/national development	<ul style="list-style-type: none"> ○ Number of tenant firms ○ Total number of employees in SPs ○ SP's total turnover ○ Years of establishment of SP ○ Firms' age ○ Number of local research laboratories ○ Characteristics of firms' founders (e.g. age, education) ○ Amount of foreign direct investment
Guadix et al. (2016)	The most commonly used variables assessed in the studies on scientific and technology parks (STP)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Population (number of companies) ○ Land area (total, built-up) ○ Specialization level of the park ○ Employment in the companies ○ Linkage with universities ○ Collaboration between hosted companies ○ Companies incubated in the STP ○ Services provided by the STP ○ Number of patents and publications ○ Innovation outcome ○ Projection, internationalization ○ Revenue of the companies ○ Years of operation in the park ○ Level of land occupation ○ Universities and research centers ○ Expenditure on R+D+I (total or proportional) ○ Funding received ○ Employment in the management of the park
Berbegal-Mirabent et al. (2019)	Overall components	<ul style="list-style-type: none"> ○ Budget of the park ○ Firms established in the park ○ Turnover of companies incubated in the park ○ Patents granted ○ Spin-offs created in 5 years ○ Spin-offs created
Dabrowska-De Faria (2020)	Commercial performance indicators	<ul style="list-style-type: none"> ○ Profitability performance ○ Percentage of occupied space ○ Turnover ○ Sales ○ Debt management ○ Actual financial performance versus forecasted budget ○ External funding raised by the park
	Tenant participation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Participation in networking events ○ Inter-company trading as a result of SP interventions ○ Inter-company trading as a result of SP interventions as a result of SP interventions ○ Links to universities or other knowledge-based organisations ○ Links to universities or other knowledge-based organisations as a result of SP interventions ○ Additional business / funding raised by companies ○ Additional business / funding raised by companies as a result of SP interventions ○ Percentage of enquiries as a result of networking / innovation activities
	Companies growth and innovation profile	<ul style="list-style-type: none"> ○ Percentage of companies growing (turnover) growth ○ Percentage of companies growing (staff) innovation ○ Percentage of spin-out/start-up companies profile ○ Percentage of companies which took more office/opened new branches ○ Percentage of companies investing in R&D ○ Percentage of companies outsourcing R&D / involved in open innovation

		<ul style="list-style-type: none"> o Percentage of employees having a post graduate degree o Number of products/services developed by tenant companies o Number of patents issued/exploited by tenants o Number of products licensed in and out o Number of publications o Number of inward investment companies coming to the park
	International profile	<ul style="list-style-type: none"> o Number of companies carrying out international activities (buying or selling abroad) o Number of companies whose technologies have been applied in other countries and generate considerable impact outside the country of origin o Number of companies whose technologies have been applied in other countries and generate considerable impact outside the country of origin o Number of inward visits to the park o Number of countries involved in inward visits o Number of good quality invitations to speak or participate in seminar o Number of requests to take part in studies and benchmarking exercises
	Brand and reputation	<ul style="list-style-type: none"> o Number of awards won by the park reputation o Number of positive press releases about the SP or successful company based on the park o Number of neutral press releases o Number of negative press releases o Number of referrals from other organisations o Number of companies in the SP network o Number of external companies attending events organised by the park
	Internal business processes	<ul style="list-style-type: none"> o Percentage of enquiries from appropriate organisations o Level of employee satisfaction o Level of customer satisfaction o Number of staff with a post graduate degree o Number of employees being sick for more than average o Percentage of unforced billing errors o Time taken to fix tenants' complaints o Number of security incidents o Number of ict outages lasting > 1 hour o Reduction of carbon footprint o Park' s involvement in the community support* (number of charities supported, school projects undertaken, etc.)
	Park's impact on regional economy	<ul style="list-style-type: none"> o Number of jobs created by companies o Survival rates of tenants that have passed through the SP economy o Length of life of the companies based on the park o Average salary paid by park's companies to their employees o Companies' turnover by sector o Gross value added per employee o Gross value added per sector o Value of companies' purchase o Total investment attracted by the park and its companies
Entringer és da Silva (2020)	Governance and management of the park;	<ul style="list-style-type: none"> o Guidelines for park planning, development, management and operation o Competent, high-quality management and organization o Strong commitment and support from top management o Ability to clearly convey the goals, goals and challenges of the park o Long-term economic development plans and strategies o Creation of a favorable environment for companies located in the park o Realistic and well-planned project schedule and adequate allocation of resources
	Infrastructure and location;	<ul style="list-style-type: none"> o Physical infrastructure, transport and services for the installation of companies o Social infrastructure, interaction environment and qualification for stakeholders

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Communication infrastructure and high technology conducive to the diffusion of knowledge ○ Geographical proximity and promotion of innovation and local economic development
	Economic environment of innovation and entrepreneurship;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Implementation of regional, national and international innovation policies ○ Fostering a culture of innovation and entrepreneurship through collaboration ○ Presence of dynamic and diverse companies in size and segment ○ Promoting regional economic development and diversification of the economy ○ Focus on technological change and increased job opportunity ○ Attracting new businesses, companies, R&D capitalization ○ Environment conducive to interaction between people and business ○ Academic, technological and economic income development
	Economic, financial and incentive factors;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Financial incentives: access to funds and subsidies, tax exemptions, etc. ○ Access to university assets such as R & D equipment and qualified personnel ○ Capturing Assets Required During Development and Operations of a Park ○ Responsibility to understand and facilitate the different types of financing and financial resources your tenants need to survive and grow ○ Flexibility in economic-financial modeling to attract new investments.
	Business services and support;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Services that enable the growth of incubated companies and the park ○ Incubation and business training and network support throughout the value chain ○ Access to business opportunities inside and outside a science park ○ Promotion of training and professional development programs ○ Offering financial support and resource management services ○ Consultancies in strategic planning, business plans, business management in marketing, sales, finance and resource management. ○ Nuclei specializing in technology transfer and innovation management ○ Generation of specialized professionals and qualified work opportunities
	Culture	<ul style="list-style-type: none"> ○ Environment that promotes the exchange of knowledge and effective networking ○ Respect to the characteristics and culture of the region where they are located ○ Active relationship between managers ensuring effective marketing and opportunities ○ Effective and mutual relationship between park actors and tenants ○ Emphasis on the exploration of technology and the link between research and the market ○ Shared vision and exchange of information among the actors of the technology park ○ Trust, visibility, mutuality and communication between stakeholders
	Influence of stakeholders;	<ul style="list-style-type: none"> ○ Support from powerful, dynamic and stable economic actors ○ Influence of funding agencies, political institutions, regional and national development authorities, universities, companies, R&D organizations, etc. ○ Promotion and formation of cooperation networks for research and technological innovation

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Establish relationships that drive business-relevant research ○ Develop joint projects to promote the transfer of knowledge ○ Laboratories and shared equipment to facilitate stakeholder access ○ Collaboration of shared resources and strong networking initiatives
	Government support	<ul style="list-style-type: none"> ○ Extensive support through government subsidies, mainly in the initial phase ○ Offer longer term loans and lower interest rates than other institutions ○ Assist scientific parks to broaden the incentive horizon for tenants ○ Planning, control, development, regulation and promotion of parks ○ Facilitating role of local government in attracting companies ○ Development of policies and proposals that eliminate the weak characteristics of the regional economy and foster its development
	Features and definition of park design.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Project type, size, complexity, resource allocation, deployment, etc. ○ Planning and control, team structure and integration, and contractual aspects ○ Support critical activities, budget and risk management ○ Quality and safety program, schedule and work schedule ○ Main objectives of the park, such as technological relevance, regional development, university-community relationship, teaching, research and extension. ○ Competence of the project team: Experience, commitment, work relationships, educational level, training and effectiveness in decision making. ○ Implementation of the project with adequate planning and control, apt and committed management; correct estimates and realistic expectations
Ribeiro et al. (2021)	Public	<ul style="list-style-type: none"> ○ Policy, venture capital, cooperations, institutional environment ○ Resource integration of the context
	Inner processes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Benefit in the form of jobs, patents, continuity, and technology diffusion (development) ○ Service in the form of facilities, financing, partnership, structure, governance, training ○ Resources of tenant companies and service ecosystem (university, finance, government) ○ Resources of the Science and Technology Park (value proposition)
	Park management	<ul style="list-style-type: none"> ○ Value co-creation ○ Human capital, entrepreneurial culture, encouraging entrepreneurship
Esmacelzadeh et al. (2021)	Intra-organizational factors	<ul style="list-style-type: none"> ○ Networking: Entrepreneurship networks, small social groups, lab and research networks, bank and nonbank financial institutions, technology diffusion investors, information providers, external intermediaries ○ Organizational: Identification, exploration, creation and exploitation of opportunity, management of knowledge, capital budgeting, education changes management, capacity of absorbing specialized forces ○ Legal: R&D entities at private companies, research institutes supporting state-universities, institutions supporting intellectual property rights, industrial and academic facilitators, scientific research institutes, supporters of commercialization process, financial sponsors ○ Financial: Innovative financial mechanisms, innovative marketing mechanisms, innovative rewarding mechanisms, government regulation policies, global concerns on environment; significance and necessity, knowledgebased industries and their growing role in economy
	Extra-organizational factors	<ul style="list-style-type: none"> ○ Institutional: Tax code, imports/exports law, market entry laws (licenses, etc.), regulatory agencies, bankruptcy rules,

		<p>corporate registration rules, macro-objectives and policies, laws of activity, intellectual property laws, general policies tendency, immigration rules, labor law, legal system, antimonopoly laws, industrial policies, industrial environment</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capital and location: Financing resources and approaches, investment banks, business angels, investors' tendency to financing small technological enterprises, capital market, financing through government centers, state partnership investments, foreign investors, credit scoring system, high-risk investors, rivalry between fiscal entities ○ Cultural and Contextual: Successful individual models, open transnational society, cultural events of entrepreneurship, open forums, entrepreneurial campaigns, communications and branding, media coverage, tendency to entrepreneurship, risk exposure, accepting entrepreneurship, admission to failure, respecting failure, respecting investors, culture of accountability, culture of innovation and creativity, entrepreneurial vision, social capital
Khanmirzaee et al. (2021)		<ul style="list-style-type: none"> ○ Skilled and educated workforce in technical fields ○ Skilled and educated manpower in the fields of management (management, marketing, finance, marketing, etc.) ○ The use of reference laboratories ○ Communicating with universities and R&D centers ○ Cooperation with other similar companies ○ Access to the information required in the field of IT ○ The use of funds (venture capital and funds financing) ○ Provision of physical infrastructure ○ Appropriate share of the market ○ Export power ○ Access to the information required in the market
Ng et al. (2021)	Proximity attributes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Geographical proximity to university ○ Geographical proximity to research institutes ○ Geographical proximity to similar firms ○ Geographical proximity to well-known firms ○ Geographical proximity to competitors ○ Geographical proximity to existing customers ○ Geographical proximity to new customers
	Real estate attributes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Access to R&D facilities and equipment. ○ Range of supporting facilities, services and firms. ○ Shared facilities among different organisations. ○ Flexibility/expansion possibilities to use additional space on the park through relocating to an existing building or through new development. ○ Pricing for the facilities and provided services to remain at SP are relative to total package of facilities and services acceptable. ○ The image/reputation of the SP as a means to promote resident organisations.
	Managerial attributes.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Active SP management ○ SP management use selection criteria to choose new residents ○ Communal atmosphere on the SP fosters, trust, collaboration between firms and ultimately a community identity. ○ Networking opportunities created by the SP with offpark organisations within the region for collaborative purposes, business development or financing. ○ International networking opportunities created by the SP for collaborative purposes, business development or financing. ○ Promotion of entrepreneurial activity of start-up and spinoff creation and growth of new firms. ○ Ease of access to new ideas, skills or knowledge of other resident organisations.

4. Függelék

Kérdőív a tudományos és technológiai parkok komplex sajátosságainak felmérésére

I. Módszertani megalapozás

A komplex rendszerekkel kapcsolatos kulcsszavak

Áttekintett források	Komplex rendszerek jellemző kulcsszavai
Achrol, 1991; Bar-Yam, 2003; Sammut-Bonnici, 2015; Carmichael & Hadžikadić, 2019; Chae and Hill, 1997; Conner, 1998; Dooley, 1996; Cilliers, 1998; Johnson, 2009; Dominici & Levanti, 2011; Frenken, 2001; Prigogine, 1990; Jucevičius & Grumadaite, 2014; Karajz, 2010; Kauffman, 1993; Kelly, 2003; Lansing, 2003; Lehmann, 2011; Lichtenstein & Plowman, 2009; Mason, 2007; Monge & Contractor, 2003; Palmberg, 2009; Plowman, 2007; Ruzzeddu & Roblek, 2020 Sherman & Shultz, 1998; Törnberg, 2014; Uhl-Bien et.al, 2007; Vicsek, 2003; Ziemelis, 2001; San Miguel, 2023; Jackson, 2023; Nicoletti, 2023; Shebka, 2022; Bozic, 2023	bottom-up, CAS, change, changeability, changing, changing behaviour, chaotic, co-evolution, collaboration, collective, complex, complex adaptive systems, complexity, complicated, connected, control, cooperation, creativity, development, dissipative, diversity, dynamic, eliminate deficiency, evolution, feedback, heterogeneity, historical, imbalance, innovation, integrated, interaction, interdependency, learning, multi-level, multi-side, network, new, non forecastable, non linear, non organized, non-equilibrium, non-hierarchic, open system, patterns, present, quick, random, relationship, self-organized, shared control, simple rules, social dynamics, spontaneous, sub-systems, system as a whole, system dynamic, turbulent, uncertain, unpredictable, vision

Kulcsszó vizsgálati csoportok

<i>A komplexitás formái</i>	<i>Kapcsolódó komplexitáselméleti kulcsszavak</i>						
Evolúciós (fejlődési) komplexitás TÖRTÉNETISÉG	co-evolution, development, dynamic, evolution, historical, new, non forecastable, present, quick, spontaneous, social dynamics, turbulent, uncertain, unpredictable, vision						
Strukturális komplexitás „MI”	complex, complexity, complicated, diversity, heterogeneity, imbalance, integrated, , multi-level, multi-side, network, non-hierarchic, open system, patterns, sub-systems, system as a whole,						
Működési komplexitás „HOGYAN”	bottom-up, change, changeability, changing, changing behaviour, chaotic, collaboration, collective, connected, control, cooperation, creativity, dissipative, innovation, interaction, interdependency, learning, random, relationship,						
Irányítási komplexitás „MIÉRT”	CAS, complex adaptive systems, eliminate deficiency, feedback, non linear, non organized, non-equilibrium, self-organized, shared control, simple rules, system dynamic						
<i>Felmérés kidolgozása</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">V</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>alappelmérés kérdései</i></td> <td style="text-align: center;"><i>kontroll felmérés kérdései</i></td> </tr> </table>	V	V	V	V	<i>alappelmérés kérdései</i>	<i>kontroll felmérés kérdései</i>
V	V						
V	V						
<i>alappelmérés kérdései</i>	<i>kontroll felmérés kérdései</i>						

A felmérés struktúrája

<i>A komplexitás formái</i>	<i>Alap felmérés kérdései</i>	<i>Kontroll felmérés kérdései</i>
Evolúciós (fejlődési) komplexitás TÖRTÉNETISÉG	<ul style="list-style-type: none"> • A park kora? • Áttervezés vagy expanzió volt-e már? 	1 cooperations among the players 2 development of two actors helping each other as a result of cooperations 3 the park is dynamically developing 4 operational processes are dynamically developing
Strukturális komplexitás „MI”	<ul style="list-style-type: none"> • Milyen tulajdonosi köre van a parknak? • Hány betelepült van a parkban? • Hányféle tevékenység működik a parkban? 	5 presence of R&D projects 6 changes with non-foreseen results 7 the park is balanced with regards to the settled players 8 the park is balanced with regards to the sectoral portfolio 9 the park is balanced with regards to the cooperations of industry and universities
Működési komplexitás „HOGYAN”	<ul style="list-style-type: none"> • A parki elemek mennyire sokrétűek? • A parki tudásalapú szolgáltatások mennyire sokrétűek? • A parki általános szolgáltatások mennyire sokrétűek? • Az intézményi kapcsolatok mennyire sokrétűek? • Hány nemzetközi MoU-val rendelkezik a park? 	10 spontaneous cooperations among the players 11 cooperations are systematically initiated 12 multi-player cooperations (networks) among the players 13 park community is unified to reach park-level goals 14 collaborative creativity with joint results 15 your park daily operation is dependant of external impacts 16 your park development is dependant of external impacts 17 good practice sharing and learning from each other by the park players 18 the park operation is stable 19 self-organized teams and projects 20 customer-supplier cooperations 21 R&D cooperations 22 non-business (e.g. social)
Irányítási komplexitás „MIÉRT”	<ul style="list-style-type: none"> • Az irányítási testület mennyire diverzifikált? 	23 it easy to carry through the park-related decisions with players 24 the park is hierarchical 25 park management controls settlement into the park area 26 park management controls park players in park-level affairs 27 participation of park players in creation of park development strategy 28 participation of park players in execution of park development strategy 29 what is characteristic for your park operation: top-down / bottom-up 30 are there defined rules to be kept by each park players

II. Kérdőív - alapfelmérés

A) Evolúciós komplexitás

- (1) A park kora?
- (2) Áttervezés vagy expanzió volt-e már?
 - nem volt sem áttervezés, sem bővítés,
 - egyik volt már,
 - mindkettő volt már.

B) Strukturális komplexitás

- (3) Milyen tulajdonosi köre van a parknak?
 - 1: magán
 - 3 egyetem
 - 4: kormányzat+egyetem
 - 5 kormányzat
 - 6: kormányzat+magán
 - 7: triple helix
- (4) Hány betelepült van a parkban?
- (5) Hányféle tevékenység működik a parkban?
 - Mérnöki
 - Inkubáció
 - Oktatás
 - Tanácsadás
 - Gyártás
 - Kereskedelem
 - K+F

C) Működési komplexitás

- (6) A parki elemek mennyire sokrétűek?
 - Inkubátor
 - Akcelerátor
 - Kutatóintézet
 - Egyetem
 - Lakhatás
 - Szórakozás
 - Szociális
- (7) A parki tudásalapú szolgáltatások mennyire sokrétűek?
 - Accounting
 - Corporate relocation
 - Business Development
 - Connectivity
 - Digital services
 - IP
 - Internationalisation
 - MGT support
 - Mentorship
 - Marketing
 - Mobility Solution
 - Networking
 - Own capital funds
 - Other capital funds
 - Partnerships
 - Investors
 - Resident development
 - Softlanding
 - Training
 - Technology transfer
 - Talent attraction

(8) A parki általános szolgáltatások mennyire sokrétűek?

- Conference room
- Banking
- Cafeteria
- Catering
- Internet/5G
- Co-working
- Electronic security common
- Electronic security buildings
- Events, Golfing
- Hotel
- Kindergarten
- Labs
- Medical
- Meeting rooms
- Mobility solutions
- Public transportation
- Residential area
- Restaurant
- School
- Secretary
- 24hSecurity
- Security surveillance
- Shopping small
- Shopping large
- Sport
- Travel

(9) Az intézményi kapcsolatok mennyire sokrétűek?

- Kormányzat
- Egyetemek
- Pénzügyi finanszírozók
- Tőkebefektetők
- Ingatlanfejlesztők
- Magán cége

(10) Hány nemzetközi MoU-val rendelkezik a park?

- nem rendelkezik egyel sem
- 1-2
- 3-5
- >5

D) Irányítási komplexitás

(11) Az irányítási testület mennyire diverzifikált?

- kormányzat
- régió
- helyi önkormányzat
- egyetem
- park management
- kamara
- bank
- közfinanszírozó
- magán finanszírozó
- parki cégek
- egyéb cégek
- szakszervezet
- munkaadó
- független szakemberek

III. Kérdőív – kontroll felmérés

Could you mark, how typical are found the followings in your park?

No	Feature	1 not at all	2 basically not	3 rather not	4 rather yes	5 basically yes	6 very much
1	cooperations among the players						
2	development of two actors helping each other as a result of cooperations						
5	presence of R&D projects						
6	changes with non-foreseen results						
10	spontaneous cooperations among the players						
12	multi-player cooperations (networks) among the players						
14	collaborative creativity with joint results						
17	good practice sharing and learning from each other by the park players						
27	participation of park players in creation of park development strategy						
28	participation of park players in execution of park development strategy						
19	self-organized teams and projects						

Could you mark, to what extent do you find the followings true for your park?

No	Feature	1 not at all	2 basically not	3 rather not	4 rather yes	5 basically yes	6 very much
3	the park is dynamically developing						
4	operational processes are dynamically developing						
11	cooperations are systematically initiated						
7	the park is balanced with regards to the settled players						
8	the park is balanced with regards to the sectoral portfolio						
9	the park is balanced with regards to the cooperations of industry and universities?						
23	it easy to carry through the park-related decisions with players						
24	the park is hierarchical						
13	park community is unified to reach park-level goals						
15	your park daily operation is dependant of external impacts						
16	your park development is dependant of external impacts						
25	park management controls settlement into the park area						
26	park management controls park players in park-level affairs						
18	the park operation is stable						

What is characteristic for cooperations in you park?

No	Feature	1 only within the park players	2 mostly within the park players	3 mostly with outside players	4 only with outside players
20	customer-supplier cooperations				
21	R&D cooperations				
22	non-business (e.g. social) cooperations				

Please mark features of your park operation

No	Feature	1 mostly top- down	2 mostly bottom-up	3 mixed
29	What is characteristic for your park operation?			

No	Feature	1 there are no such rules	2 there are some rules	3 there are several rules and procedures to be kept
30	Are there defined rules to be kept by each park players?			

5. Függelék

A parkok leíró paraméterei

PARK #	x1	y1	x2	x3	y3	x4	y4
1	0,50	0,00	1,00	0,90	0,00	0,34	0,10
2	0,00	0,00	1,00	0,86	1,00	0,28	0,14
4	0,00	0,00	1,00	0,82	0,50	0,34	0,18
5	0,25	0,43	1,00	0,96	0,75	0,62	0,04
7	1,00	0,00	0,50	0,92	0,00	0,59	0,08
8	1,00	0,00	0,50	0,79	0,00	0,34	0,21
9	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,34	0,67
10	0,50	0,00	0,50	0,99	0,00	0,03	0,01
11	0,00	0,00	0,50	0,99	0,50	0,45	0,01
12	0,00	0,00	1,00	0,87	0,75	0,55	0,13
13	0,00	0,00	0,50	0,45	0,75	0,45	0,55
14	0,25	0,43	0,50	0,84	0,75	0,59	0,16
17	0,50	0,29	0,50	0,86	1,00	0,97	0,14
18	0,00	0,00	1,00	0,67	0,75	0,69	0,33
19	0,50	0,87	0,50	0,97	0,50	0,28	0,03
20	0,50	0,87	1,00	0,96	0,50	0,34	0,04
21	0,50	0,87	0,50	0,96	0,75	0,24	0,04
22	0,00	0,00	0,50	0,71	1,00	0,79	0,29
23	0,50	0,87	1,00	0,59	1,00	0,76	0,41
24	1,00	0,00	0,50	0,92	0,00	0,31	0,08
25	0,50	0,00	1,00	0,96	0,75	0,41	0,04
26	0,50	0,00	1,00	0,98	0,00	0,45	0,02
28	1,00	0,00	1,00	0,95	1,00	0,38	0,05
30	0,50	0,29	0,50	0,80	1,00	0,69	0,20
31	0,50	0,00	0,50	0,99	1,00	0,76	0,01
32	0,50	0,29	0,50	0,93	1,00	0,62	0,07
33	0,50	0,29	0,50	0,73	0,00	0,34	0,27
35	0,25	0,43	0,00	1,00	1,00	0,24	0,00
36	0,00	0,00	1,00	1,00	0,75	0,31	0,00
37	1,00	0,00	0,50	0,86	1,00	0,03	0,14
39	0,50	0,87	0,50	0,73	0,50	0,97	0,27
40	0,00	0,00	1,00	0,97	1,00	0,31	0,03
41	0,00	0,00	0,50	0,93	0,75	0,14	0,07
42	0,50	0,87	0,50	0,93	1,00	0,79	0,07
43	0,00	0,00	1,00	0,97	0,50	0,69	0,03
44	0,25	0,43	1,00	0,93	1,00	0,48	0,07
45	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,48	0,00
49	0,00	0,00	0,50	0,95	0,75	0,21	0,05
50	0,25	0,43	0,50	0,84	0,25	0,28	0,16
51	0,50	0,87	0,50	0,84	0,50	0,79	0,16
52	0,50	0,87	1,00	0,95	0,75	0,55	0,05
53	0,50	0,29	0,50	0,80	0,50	0,48	0,20
54	0,50	0,29	0,50	0,78	0,50	0,21	0,22
55	1,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,55	0,00
56	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,52	0,00
57	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,34	0,00
58	0,00	0,00	0,50	1,00	0,75	0,10	0,00
60	0,50	0,00	1,00	0,85	0,00	0,72	0,15
61	0,50	0,87	0,50	0,67	1,00	0,24	0,33
62	0,50	0,00	0,50	0,90	1,00	0,69	0,10
64	0,50	0,29	0,50	0,98	0,75	0,45	0,02
65	0,50	0,00	0,50	0,95	1,00	0,34	0,05
66	0,50	0,29	0,50	0,96	0,75	0,31	0,04
67	0,50	0,29	1,00	0,99	1,00	0,38	0,01
68	0,50	0,87	0,50	0,74	0,75	0,17	0,26
70	0,25	0,43	0,50	1,00	0,75	0,69	0,00
71	0,50	0,87	0,00	0,90	0,75	1,00	0,10
72	0,00	0,00	0,50	0,98	1,00	0,66	0,02
73	0,50	0,00	0,50	0,96	0,00	0,41	0,04
74	0,50	0,00	0,50	0,60	1,00	0,00	0,40
75	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,14	1,00
77	0,50	0,00	1,00	0,95	0,75	0,97	0,05
78	0,50	0,29	0,50	0,94	0,50	0,52	0,06
80	0,00	0,00	0,50	0,00	0,75	0,62	1,00
81	0,50	0,00	1,00	0,00	1,00	0,55	1,00
83	1,00	0,00	0,50	0,95	0,75	0,59	0,05
85	1,00	0,00	0,50	1,00	0,50	0,48	0,00
86	0,50	0,00	0,50	0,91	1,00	0,45	0,09
87	0,50	0,29	1,00	0,92	0,50	0,31	0,08
88	0,50	0,87	0,50	1,00	0,00	0,34	0,00
89	0,50	0,29	1,00	0,97	0,50	0,24	0,03
90	0,50	0,29	0,50	0,16	1,00	0,55	0,84
91	0,25	0,43	0,50	0,98	1,00	0,31	0,02
92	0,50	0,29	0,50	0,91	0,00	0,28	0,09
94	0,50	0,00	0,50	0,99	1,00	0,31	0,01
95	0,50	0,87	0,50	0,00	1,00	0,28	1,00
96	0,50	0,87	0,50	0,90	1,00	0,55	0,10
97	0,50	0,00	1,00	0,98	0,00	0,79	0,02
99	0,00	0,00	0,50	0,69	1,00	0,93	0,31
100	1,00	0,00	0,50	0,91	0,00	0,55	0,09
101	0,50	0,29	0,50	0,96	0,75	0,62	0,04
102	0,00	0,00	1,00	0,89	0,75	0,48	0,11
103	1,00	0,00	1,00	0,97	1,00	0,21	0,03
104	1,00	0,00	0,50	0,97	0,75	0,34	0,03
105	1,00	0,00	1,00	0,96	1,00	0,24	0,04
106	1,00	0,00	0,50	0,81	0,75	0,34	0,19
107	0,50	0,00	1,00	1,00	0,25	0,41	0,00
109	1,00	0,00	0,50	1,00	1,00	0,90	0,00
110	0,00	0,00	1,00	0,79	1,00	0,55	0,21

7. Függelék

A tudományos és technológiai parkok sikerességének felmérését szolgáló tényezők

3. táblázat A parkok sikerességét befolyásoló tényezők – szakirodalmi áttekintés (saját feldolgozás)

Analysis aspect	Authors	SUCCESS FACTORS	INFLUENCING COMPETITIVENESS	CONSTRAINTS
Markets	Ribeiro et al. (2021)	Access to markets	Proximity to market	Lack of trade and industry support
Local markets	Ribeiro et al. (2021) Khanmirzaee et al. (2021)	Local demand/ local customers	Breadth of resident companies' service portfolios	Slow growth of resident companies
Universities	Bigliardi et al. (2006) Ratinho és Henriques (2010) Albahari (2015) Guadix et al. (2016) Khanmirzaee et al. (2021) Cadorin et al. (2020)	Links to university/ HEI	Easy access to talent	Lack of collaboration with universities/ HEIs
			Quality/ prestige of University/ HEI	
Internationalization	Bigliardi et al. (2006) Esmaelzadeh et al. (2021)	International relations	International profile/ ambition	
Image & promotion	Ratinho és Henriques (2010) Albahari et al. (2013)	Park image/ prestige	Strong branding of Park	
Location	Albahari (2015) Ng et al. (2019) Entringer és da Silva (2020)	Location	Level of attractiveness of the Park location	
		Collaboration with city programmes /activities	Regional differentiation	
Park companies	Albahari (2019) Ribeiro et al. (2021) Khanmirzaee et al. (2021)	Presence of 'anchor' companies	Quality of resident companies	
Institutions	Guadix et al. (2016)	Institutional presence/ support		Lack of institutional support
Property	Ratinho és Henriques (2010) Guadix et al. (2016) Entringer és da Silva (2020)		Property rental/ lease rates	Low real estate income
Services	Ratinho és Henriques (2010) Guadix et al. (2016) Entringer és da Silva (2020)		Services in the Park	

Regulations	Albahari et al. (2013) Esmacelzadeh et al. (2021) Khanmirzaee et al. (2021)			Government regulations and/or bureaucracy
Investments	Lamperti et al. (2015) Eckert et al. (2021) Entringer és da Silva (2020)			Little to no success in attracting foreign investment
Financing	Bigliardi et al. (2006) Albahari et al. (2013) Albahari (2019) Entringer és da Silva (2020) Esmacelzadeh et al. (2021)			Lack of public sector support
				Lack of financial resources

8. Függelék

Kérdőív

60. kérdés – Melyek a park sikertényezői?

- 4 *nagyon fontos*
- 3 *közepesen fontos*
- 2 *kevésbé fontos*
- 1 *nem fontos*

Szempontok:

- 1 a piacok elérhetősége
- 2 együttműködés városi programokkal/aktivitásokkal
- 3 nemzetközi kapcsolatok
- 4 elhelyezkedés
- 5 a park image, prestige
- 6 intézmények jelenléte, támogatása
- 7 egyetemi, felsőoktatási kapcsolatok
- 8 helyi ügyfelek igényei
- 9 húzó vállalatok jelenléte

63. kérdés – A következő elemeknek mennyire van befolyása a park sikerességére?

- 4 *nagyon fontos*
- 3 *közepesen fontos*
- 2 *kevésbé fontos*
- 1 *nem fontos*

Szempontok:

- 1 a betelepült cégek szolgáltatási portfóliójának sokfélesége
- 2 tehetségekhez való hozzáférés
- 3 nemzetközi profil/ambíció
- 4 a park helyszínének attraktivitása
- 5 piachoz való hozzáférés
- 6 ingatlanbérleti díjak
- 7 az adott régió megkülönböztetett-e a többi régiótól?
- 8 erős parki brand
- 9 a park szolgáltatásai (mennyiség, minőség)
- 10 a betelepült cégek minősége
- 11 egyetem, felsőoktatási intézmény minősége, presztízse

62. kérdés – A következők közül melyek tekinthetők a növekedés és versenyképesség korlátainak?

- 4 *nagyon fontos*
- 3 *közepesen fontos*
- 2 *kevésbé fontos*
- 1 *nem fontos*

Szempontok:

- 1 a közösségi támogatás hiánya (helyi, regionális, állami)
- 2 a pénzügyi erőforrások hiánya
- 3 intézményi támogatás hiánya
- 4 kereskedelmi és ipari támogatás hiánya
- 5 betelepült cégek lassú növekedése
- 6 alacsony ingatlan bevétel
- 7 kevés külföldi befektetések bevonása
- 8 kormányzati szabályozás és bürokrácia, jogszabályi környezet (helyi, regionális, állami)
- 9 egyetemi/felsőoktatási együttműködés hiánya

9. Függelék

1 - Data table of Question (a) – SUCCESS FACTORS

CROSS-TABLES	a1				a2				a3				a4				a5				a6				a7				a8				a9				No. of sample
By owners	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Private	0	5	6	3	0	4	6	5	0	5	10	0	0	5	4	6	1	0	4	10	1	2	7	5	0	1	6	8	0	2	6	7	0	1	4	10	15
Univ	1	3	4	9	0	5	5	7	2	2	5	8	1	0	9	7	0	1	3	13	0	1	3	13	0	1	5	11	1	5	5	6	1	3	4	9	17
Univ+Gov't	0	1	8	7	0	4	5	7	0	1	9	6	1	2	5	8	0	1	3	12	0	3	5	8	0	1	3	12	0	6	7	3	0	2	7	7	16
Gov't	0	1	7	13	1	4	5	11	0	1	9	6	0	6	6	9	0	1	8	12	0	2	7	12	1	2	7	11	0	7	4	10	0	3	9	9	21
Gov't+private	0	2	1	4	1	0	3	3	0	2	4	1	0	1	3	3	0	0	2	5	1	0	4	2	0	1	1	5	0	5	1	0	1	1	5	7	7
Private+univ+gov't	0	6	8	3	1	5	5	6	0	6	8	3	0	3	9	5	0	3	3	10	0	3	8	6	0	1	6	10	1	6	2	8	0	4	5	8	17
Total:	1	18	34	39	3	22	29	39	2	17	45	24	2	17	36	38	1	6	23	62	2	11	34	46	1	7	28	57	2	31	25	35	1	14	30	48	93

CROSS-TABLES	a1				a2				a3				a4				a5				a6				a7				a8				a9				No. of sample
By orientation	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Mostly R&D	0	8	14	14	1	9	10	16	1	7	20	8	2	6	13	15	1	3	8	25	0	3	15	18	0	2	11	23	1	10	11	14	1	2	10	23	36
Intermediate	2	7	18	28	4	13	19	20	2	13	21	20	1	7	20	28	0	2	13	40	2	7	20	27	1	5	15	35	1	18	16	21	0	11	16	29	56
Most commercial	0	4	8	9	0	3	10	8	0	8	9	4	0	5	8	8	1	2	7	11	0	5	7	9	1	2	6	12	1	6	4	10	0	5	9	7	21
Total:	2	19	40	51	5	25	39	44	3	28	50	32	3	18	41	51	1	7	28	76	2	15	42	54	2	9	32	70	3	34	31	45	1	18	35	59	113

CROSS-TABLES	a1				a2				a3				a4				a5				a6				a7				a8				a9				No. of sample
By actors	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Max. 85% SME, out-of-campus	0	3	5	3	0	2	3	6	0	5	4	2	0	5	3	3	0	1	5	5	0	1	5	5	0	0	4	7	0	0	7	4	0	0	4	7	11
Min. 85% SME, out-of-campus	0	5	9	20	2	4	18	11	1	9	15	10	0	3	12	20	1	2	3	29	0	2	15	18	0	2	8	25	2	9	7	17	0	6	10	19	35
Max. 85% SME, on-campus	1	1	8	9	2	6	4	7	1	1	12	5	0	2	10	7	0	1	2	16	1	3	6	9	1	1	6	11	0	11	3	5	1	3	3	12	19
Min. 85% SME, on-campus	1	10	18	19	1	13	14	20	1	13	19	15	3	8	16	21	0	3	18	26	1	9	16	22	1	6	14	27	1	14	14	19	0	9	18	21	48
Total:	2	19	40	51	5	25	39	44	3	28	50	32	3	18	41	51	1	7	28	76	2	15	42	54	2	9	32	70	3	34	31	45	1	18	35	59	113

CROSS-TABLES	a1				a2				a3				a4				a5				a6				a7				a8				a9				No. of sample
By sectoral focus	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Max. 13 sectors, max. 15% large co.	1	11	9	22	1	12	14	16	2	10	14	17	1	5	13	24	0	3	10	30	0	4	16	23	1	2	13	27	2	14	8	19	0	6	15	22	43
Min. 14 sectors, max. 15% large co.	2	2	6	6	2	6	3	5	1	1	11	3	0	4	6	6	0	1	2	13	0	1	7	8	1	0	4	11	0	9	1	6	1	3	2	10	16
Max. 13 sectors, min. 15% large co.	0	3	17	15	2	4	15	14	0	10	17	8	2	6	13	14	1	2	11	21	1	5	14	15	0	6	8	21	0	9	12	14	0	8	11	16	35
Min. 14 sectors, min. 15% large co.	0	3	8	8	0	3	7	9	0	7	8	4	0	3	9	7	1	1	5	12	1	5	5	8	0	1	7	11	1	2	10	6	0	1	7	11	19
Total:	3	19	40	51	5	25	39	44	3	28	50	32	3	18	41	51	2	7	28	76	2	15	42	54	2	9	32	70	3	34	31	45	1	18	35	59	113

Footnote: a1 to a9 are the success factors; 1-4 are the possible answers (1- not important, 4 - very important). The numbers in the cells indicate the frequency of that specific response given by park type.

The same for Data table 2 and 3

2 - Data table of Question (b) – COMPETITIVE FACTORS

CROSS-TABLES	b1				b2				b3				b4				b5				b6				b7				b8				b9				b10				b11				No. of sample								
By owners	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	15
Private	1	3	7	4	0	0	6	9	0	3	10	2	0	2	5	8	0	3	8	3	1	2	8	4	0	3	10	2	0	0	7	8	0	2	6	7	0	0	6	9	0	3	5	7	0	0	8	9	17				
Univ	1	4	10	2	0	1	7	9	0	4	5	8	0	0	10	7	0	3	9	5	1	8	7	1	0	2	9	6	0	1	9	7	0	1	8	8	1	0	10	6	0	0	8	9	16								
Univ+Gov't	0	5	9	2	0	2	7	7	0	2	8	6	0	1	10	5	0	4	8	4	0	7	4	5	1	6	8	1	0	1	10	5	0	1	10	5	0	0	8	8	0	3	5	8	21								
Gov't	1	1	9	10	0	0	11	10	0	2	12	7	0	0	10	11	0	3	12	6	1	3	9	8	0	4	8	9	0	1	8	12	0	1	10	10	0	0	8	13	0	2	13	6	7								
Gov't+private	0	1	4	2	0	0	5	2	0	1	6	0	0	0	3	4	0	1	5	1	0	1	5	1	2	1	2	2	0	0	5	2	0	1	2	4	0	0	4	3	0	1	5	1	17								
Private+univ+gov't	1	1	10	5	1	0	7	9	0	1	12	4	0	1	8	8	0	5	7	5	1	6	9	1	0	8	4	5	0	0	6	11	0	1	5	11	1	0	6	10	0	1	9	7	93								
Total:	4	15	49	25	1	3	43	46	0	13	53	27	0	4	46	43	0	19	49	24	4	27	42	20	3	24	41	25	0	3	45	45	0	7	41	45	2	0	42	49	0	10	45	38	93								

CROSS-TABLES	b1				b2				b3				b4				b5				b6				b7				b8				b9				b10				b11				No. of sample				
By orientation	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	36
Mostly R&D	5	5	11	15	3	3	13	17	0	9	20	7	1	17	15	3	6	7	20	3	9	10	12	5	8	13	7	8	4	9	10	13	5	9	14	8	3	7	15	11	1	3	18	14	56				
Intermediate	9	14	11	22	8	10	15	23	13	17	20	6	11	12	21	12	9	17	23	7	16	16	16	8	15	15	14	12	8	16	20	12	7	21	17	11	1	9	32	14	0	2	23	31	21				
Most commercial	2	11	4	4	2	4	8	7	6	7	3	5	5	7	6	3	3	7	9	2	5	10	2	4	4	6	8	3	0	9	4	8	4	6	8	3	1	3	13	4	0	1	8	12	113				
Total:	16	30	26	41	13	17	36	47	19	33	43	18	17	36	42	18	18	31	52	12	30	36	30	17	27	34	29	23	12	34	34	33	16	36	39	22	5	19	60	29	1	6	49	57	113				

CROSS-TABLES	b1				b2				b3				b4				b5				b6				b7				b8				b9				b10				b11				No. of sample				
By actors	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	11
Max. 85% SME, out-of-campus	1	2	6	2	1	2	5	3	1	5	4	1	0	3	6	2	4	5	1	1	4	5	1	1	1	3	6	1	1	3	4	3	1	2	6	2	2	0	8	1	1	0	5	5	35				
Min. 85% SME, out-of-campus	7	9	6	13	5	3	12	15	7	10	12	6	7	11	13	4	8	8	18	1	10	7	14	4	9	10	12	4	1	13	12	9	6	7	16	6	0	8	16	11	0	2	12	21	19				
Max. 85% SME, on-campus	1	3	6	9	2	1	5	11	0	3	12	4	1	7	5	6	3	4	7	5	4	5	6	4	2	6	3	8	3	3	5	8	1	7	3	8	3	0	7	9	0	0	6	13	48				
Min. 85% SME, on-campus	7	16	8	17	5	11	14	18	11	15	15	7	9	15	18	6	6	14	24	4	12	19	9	8	15	15	8	10	7	15	13	13	8	20	14	6	0	11	29	8	0	4	26	18	113				
Total:	16	30	26	41	13	17	36	47	19	33	43	18	17	36	42	18	21	31	50	11	30	36	30	17	27	34	29	23	12	34	34	33	16	36	39	22	5	19	60	29	1	6	49	57	113				

CROSS-TABLES	b1				b2				b3				b4				b5				b6				b7				b8				b9				b10				b11				No. of sample				
By sectoral focus	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	43
Max. 13 sectors, max. 15% large co.	9	0	10	24	4	0	19	20	7	0	18	18	2	0	20	21	8	0	14	21	17	0	7	19	11	1	9	22	1	0	22	20	2	0	18	23	0	0	24	19	5	0	18	20	16				
Min. 14 sectors, max. 15% large co.	0	4	6	6	0	0	10	6	2	0	4	10	0	0	10	6	6	0	4	6	1	2	4	9	2	0	7	7	0	0	11	5	2	0	8	6	0	1	8	7	1	0	7	8	35				
Max. 13 sectors, min. 15% large co.	9	0	8	18	2	0	16	17	8	0	7	20	2	0	15	18	4	0	7	24	8	1	11	15	8	2	9	16	3	0	13	19	2	0	22	11	1	0	19	15	4	0	13	18	19				
Min. 14 sectors, min. 15% large co.	1	1	5	12	0	1	12	6	1	0	5	13	1	0	10	8	4	0	6	9	3	2	5	9	6	1	4	8	0	0	12	7	2	0	9	8	0	1	10	8	4	0	7	8	113				
Total:	19	5	29	60	6	1	57	49	18	0	34	61	5	0	55	53	22	0	31	60	29	5	27	52	27	4	29	53	4	0	58	51	8	0	57	48	1	2	61	49	14	0	45	54	113				

3 - Data table of Question (c) – CONSTRAINING FACTORS

CROSS-TABLES	c1				c2				c3				c4				c5				c6				c7				c8				c9				No. of sample												
By owners	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Private	1	5	5	4	3	2	5	5	2	7	6	0	3	5	6	1	1	5	9	0	5	3	5	2	5	5	3	2	2	3	4	6	3	6	3	3	3	6	3	3	3	6	3	3	15				
Univ	2	4	2	9	3	0	7	7	3	5	6	3	4	3	6	4	3	4	10	0	7	5	4	1	3	8	3	3	3	5	2	7	2	7	6	2	2	7	6	2	17								
Univ+Gov't	3	6	4	3	1	5	6	4	3	8	4	1	3	5	7	1	1	5	9	1	4	7	3	2	2	6	7	1	1	4	9	2	2	6	6	2	2	6	6	2	16								
Gov't	3	4	5	9	2	5	3	11	3	2	11	5	2	6	6	7	3	5	7	6	3	6	7	5	2	4	6	9	1	5	7	8	2	7	7	5	2	7	7	5	21								
Gov't+private	1	1	2	3	0	1	4	2	1	2	3	1	0	2	5	0	1	2	4	0	0	4	2	1	1	1	3	2	1	1	2	3	1	0	6	0	1	0	6	0	7								
Private+univ+gov't	4	6	3	4	2	3	6	6	5	4	6	2	3	9	4	1	6	3	5	3	8	4	2	3	7	4	2	4	3	7	4	3	4	4	6	3	4	4	6	3	17								
Total:	14	26	21	32	11	16	31	35	17	28	36	12	15	30	34	14	15	24	44	10	27	29	23	14	20	28	24	21	11	25	28	29	14	30	34	15	93												

CROSS-TABLES	c1				c2				c3				c4				c5				c6				c7				c8				c9				No. of sample												
By orientation	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Mostly R&D	0	6	20	10	0	3	16	17	0	3	27	6	3	10	14	9	1	8	23	4	0	3	17	16	0	5	13	18	2	1	17	16	0	4	18	14	0	4	18	14	36								
Intermediate	0	9	29	18	0	2	25	29	0	11	25	19	2	13	28	13	2	10	29	15	0	1	24	31	0	2	27	27	0	0	22	34	0	8	25	23	0	8	25	23	56								
Most commercial	0	3	12	6	0	0	12	9	0	7	8	6	0	6	10	5	1	9	1	10	0	0	10	11	0	1	8	12	0	0	10	11	0	2	11	8	0	2	11	8	21								
Total:	0	18	61	34	0	5	53	55	0	21	60	31	5	29	52	27	4	27	53	29	0	4	51	58	0	8	48	57	2	1	49	61	0	14	54	45	113												

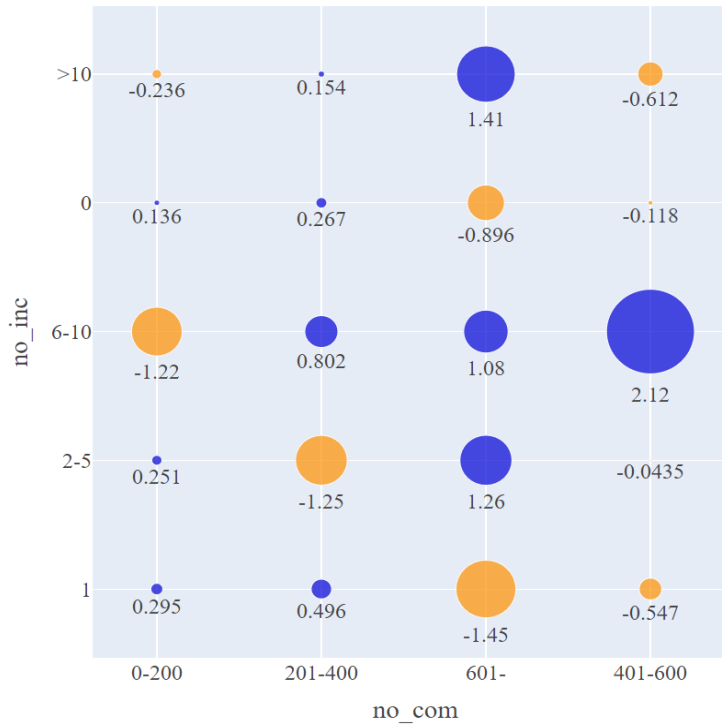
CROSS-TABLES	c1				c2				c3				c4				c5				c6				c7				c8				c9				No. of sample												
By actors	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Max. 85% SME, out-of-campus	0	0	10	1	0	1	7	3	0	3	6	2	3	2	5	1	0	0	5	6	0	0	5	6	0	1	5	5	1	0	5	5	0	2	5	4	0	2	5	4	11								
Min. 85% SME, out-of-campus	0	7	14	14	0	1	18	16	0	4	21	9	1	7	18	9	2	8	16	9	0	3	14	18	0	3	13	19	0	0	14	21	0	2	15	18	0	2	15	18	35								
Max. 85% SME, on-campus	0	2	10	7	0	0	5	14	0	5	8	6	1	1	10	7	1	3	6	9	0	0	5	14	0	2	7	10	1	0	7	11	0	3	8	8	0	3	8	8	19								
Min. 85% SME, on-campus	0	9	27	12	0	3	23	22	0	9	25	14	0	19	19	10	1	13	24	10	0	1	27	20	0	2	23	23	0	1	23	24	0	7	26	15	0	7	26	15	48								
Total:	0	18	61	34	0	5	53	55	0	21	60	31	5	29	52	27	4	24	51	34	0	4	51	58	0	8	48	57	2	1	49	61	0	14	54	45	113												

CROSS-TABLES	c1				c2				c3				c4				c5				c6				c7				c8				c9				No. of sample												
By sectoral focus	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Max. 13 sectors, max. 15% large co.	8	15	6	14	4	9	12	18	10	14	13	6	8	9	21	5	4	13	22	4	11	13	13	6	10	12	12	9	6	14	13	10	9	16	11	7	9	16	11	7	43								
Min. 14 sectors, max. 15% large co.	2	2	7	5	2	2	4	8	1	2	11	2	1	6	6	3	4	3	7	2	6	3	6	1	4	5	2	5	1	5	3	7	2	5	3	6	2	5	3	6	16								
Max. 13 sectors, min. 15% large co.	3	9	7	16	3	5	12	15	4	11	13	7	4	16	10	5	6	8	20	1	6	13	10	6	11	12	7	5	1	12	10	12	3	11	16	5	3	11	16	5	35								
Min. 14 sectors, min. 15% large co.	3	4	6	6	4	1	8	6	4	6	6	3	4	5	5	5	4	7	3	5	7	7	1	4	2	5	8	4	4	3	8	4	2	4	9	4	2	4	9	4	19								
Total:	16	30	26	41	13	17	36	47	19	33	43	18	17	36	42	18	18	31	52	12	30	36	30	17	27	34	29	23	12	34	34	33	16	36	39	22	113												

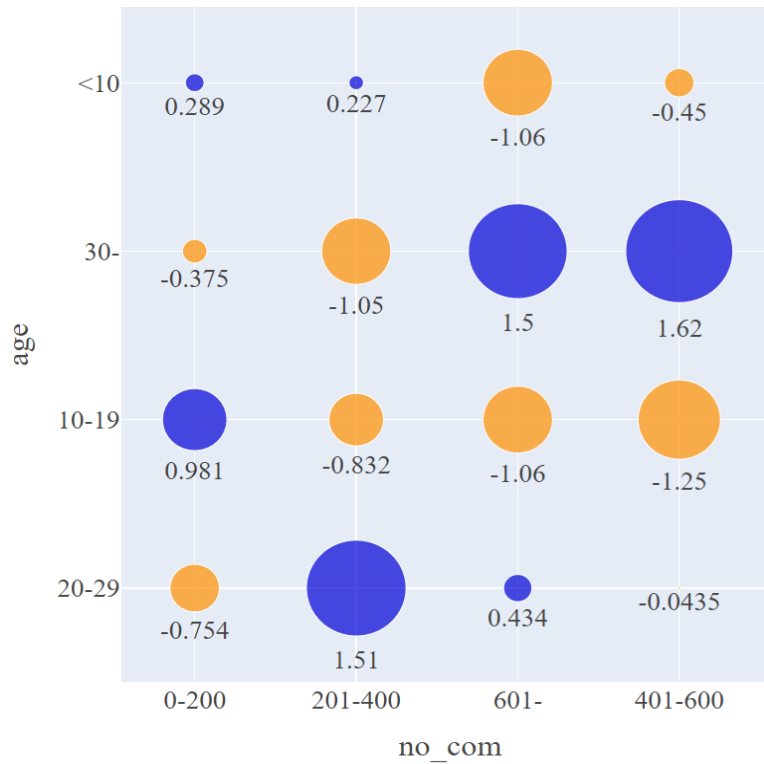
10. Függelék

Reziduál diagramok

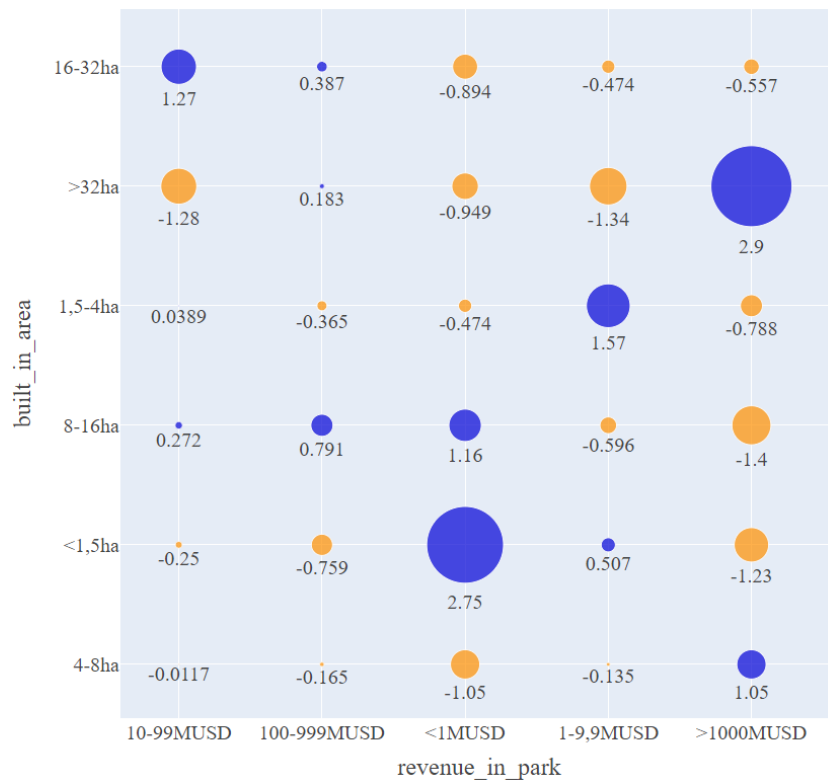
Betelepültek száma – Inkubátorok száma



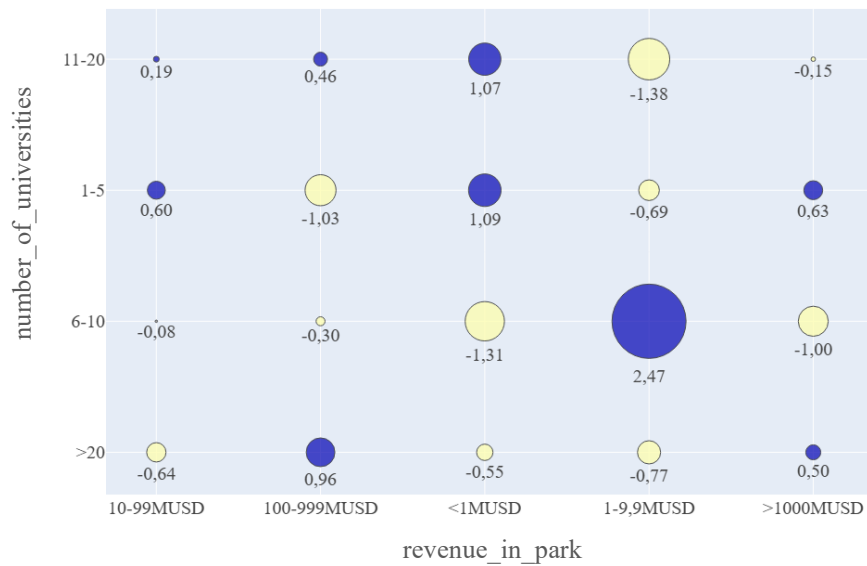
Betelepültek száma – Park kora



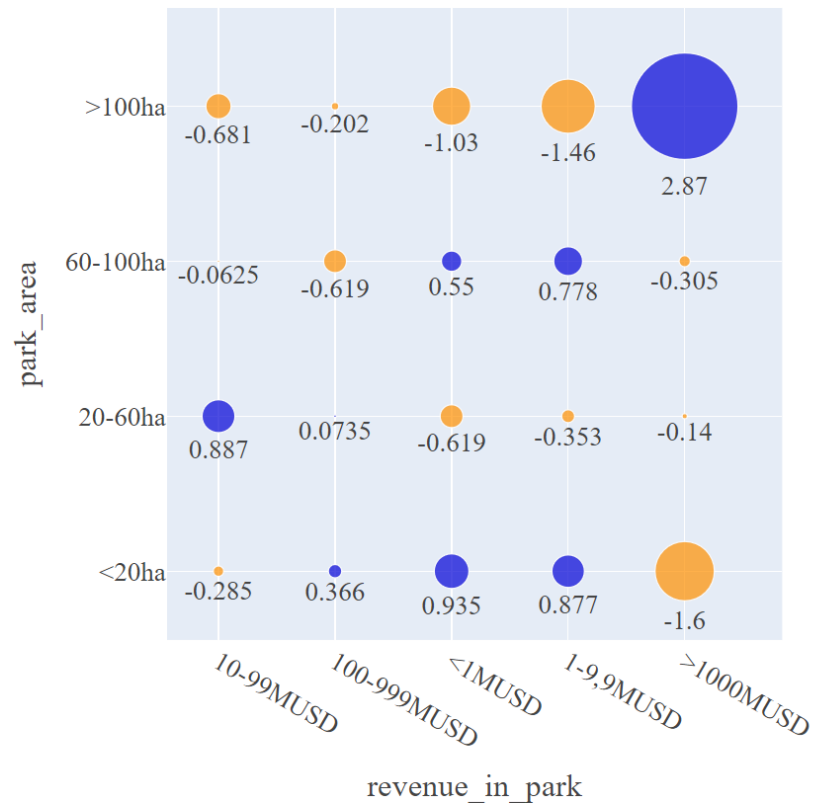
Parki árbevétel– Beépített terület



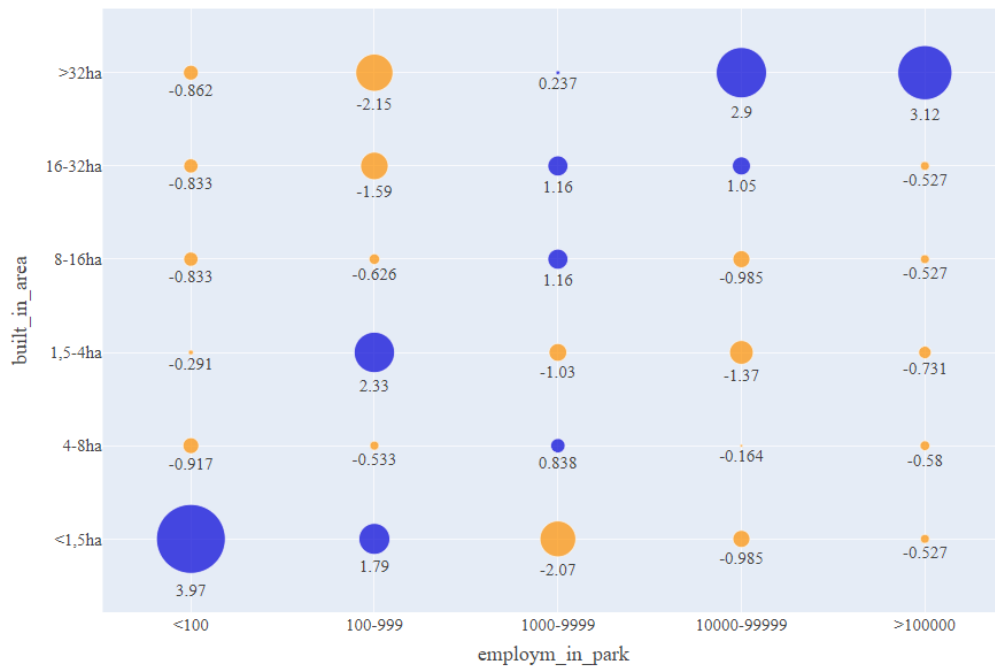
Parki árbevétel– Egyetemek száma



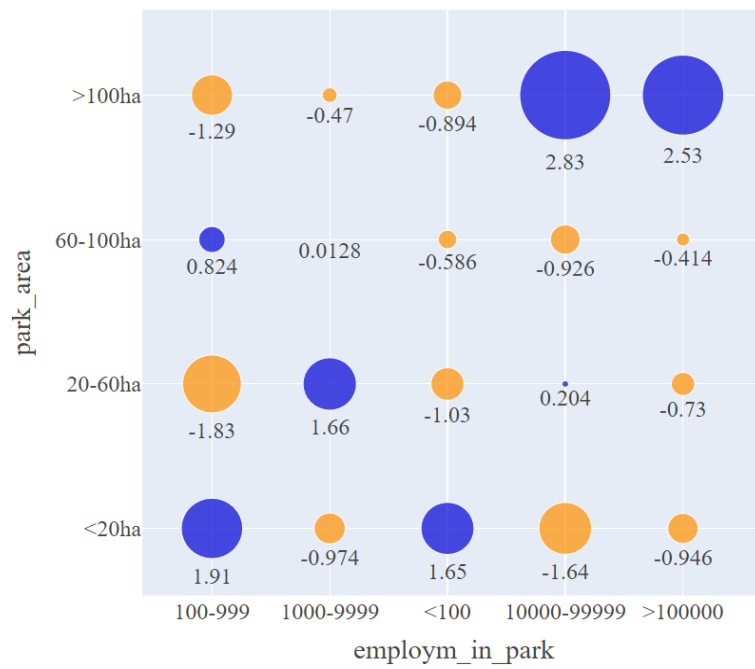
Parki árbevétel– Park területe



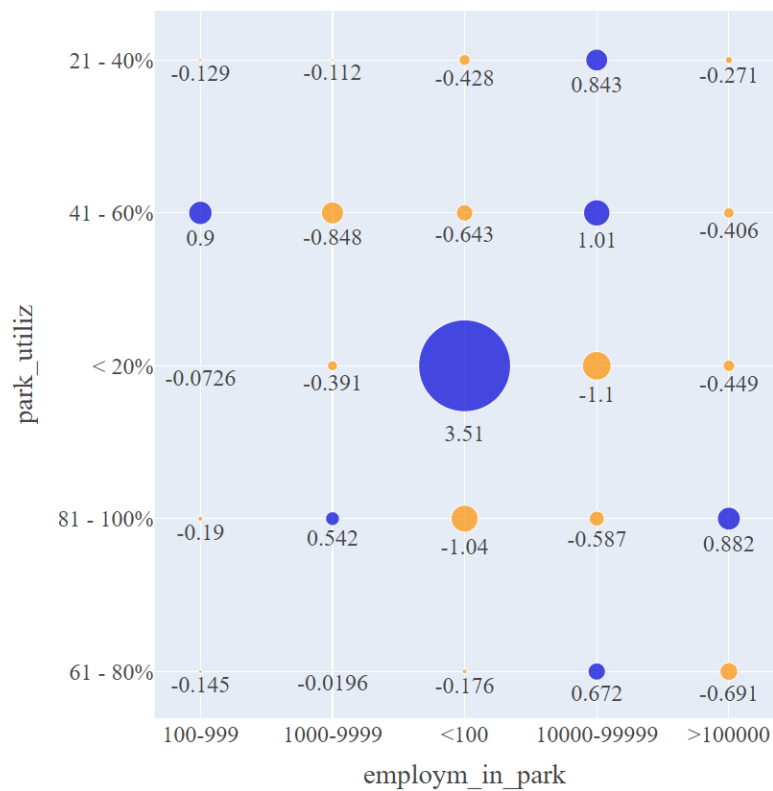
Parki foglalkoztatás– Beépített terület



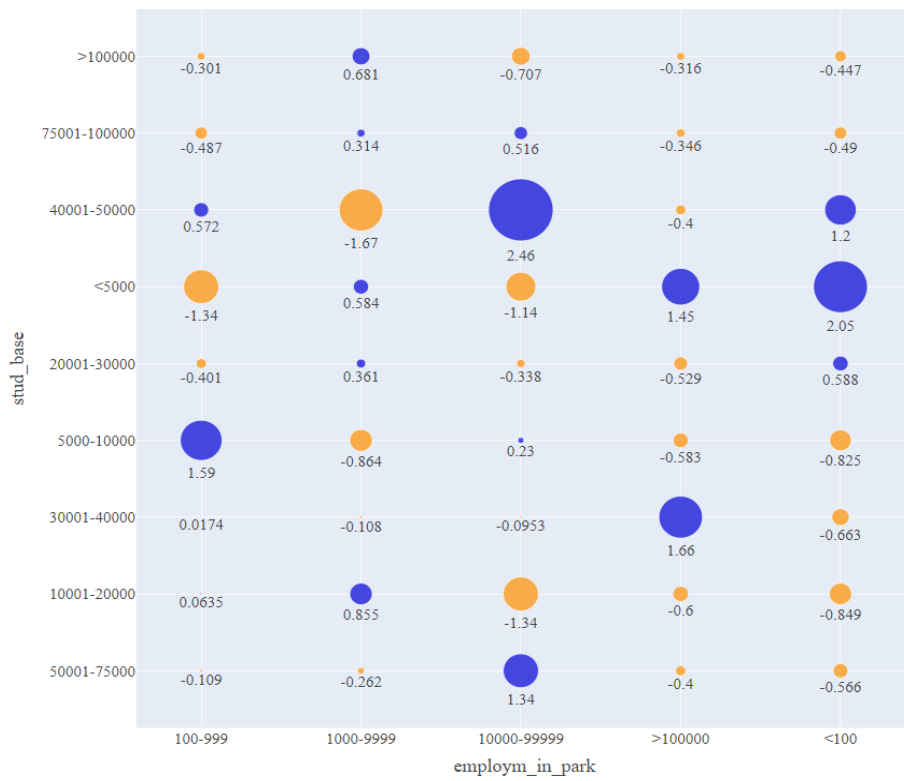
Parki foglalkoztatás– Park területe



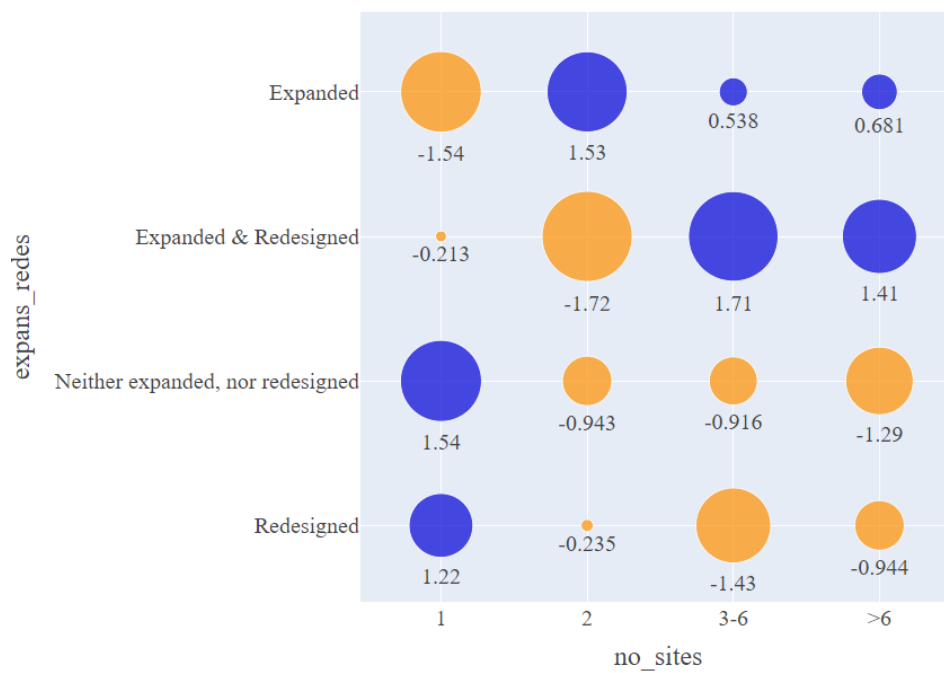
Parki foglalkoztatás– Park kihasználtsága



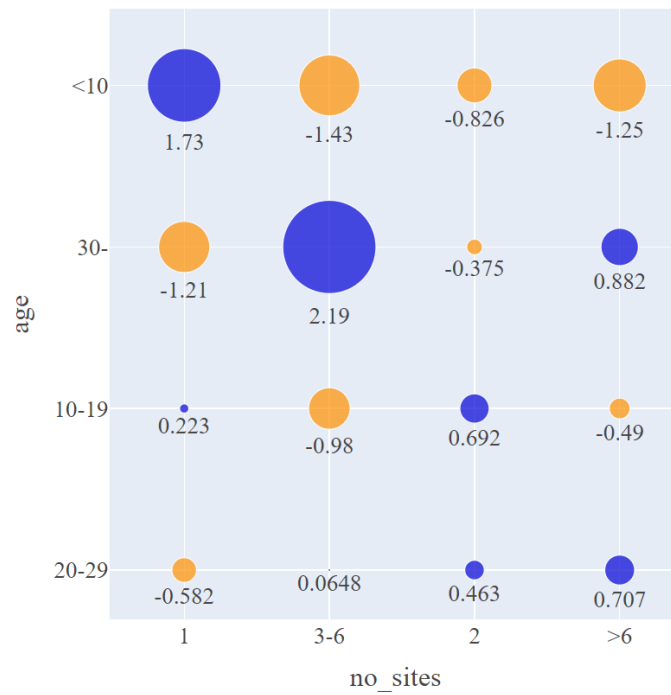
Parki foglalkoztatás – Hallgatói bázis



Park telephelyei – Expanzió / áttervezés



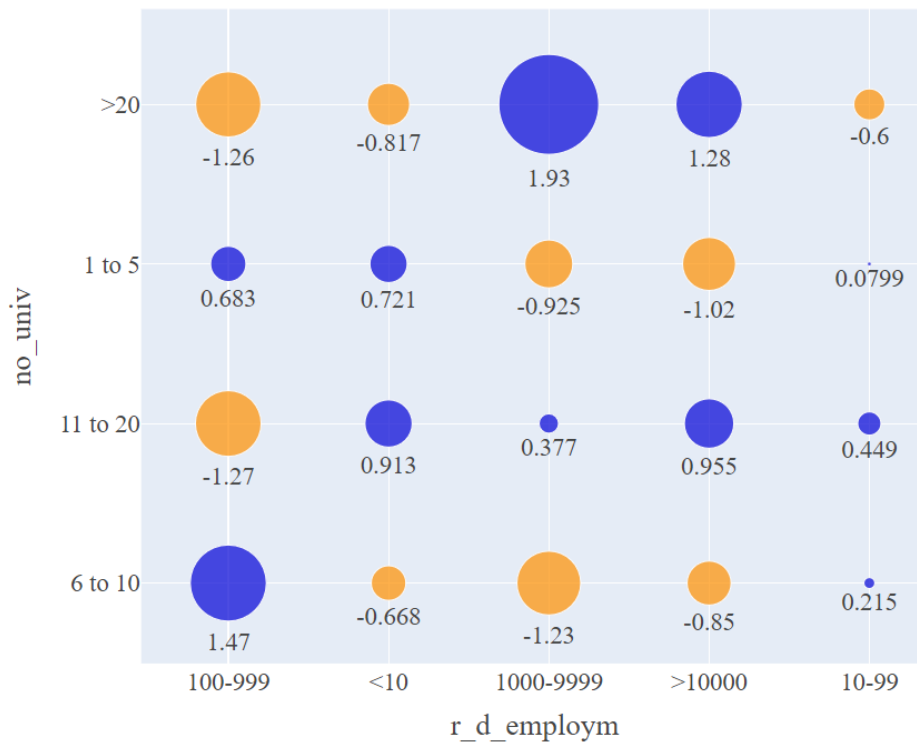
Park telephelyei – Park kora



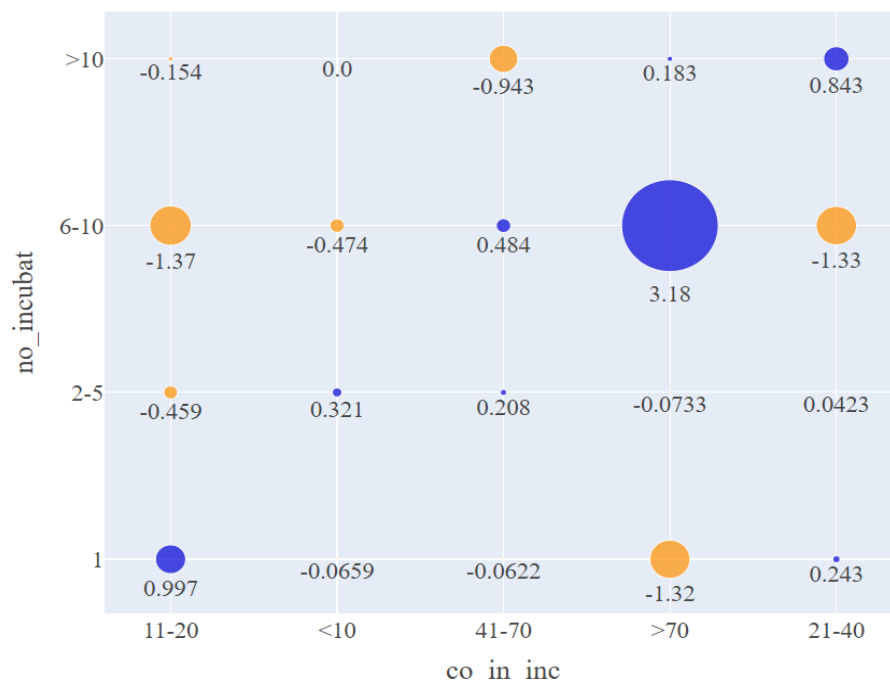
K+F beruházások – Hallgatói bázis



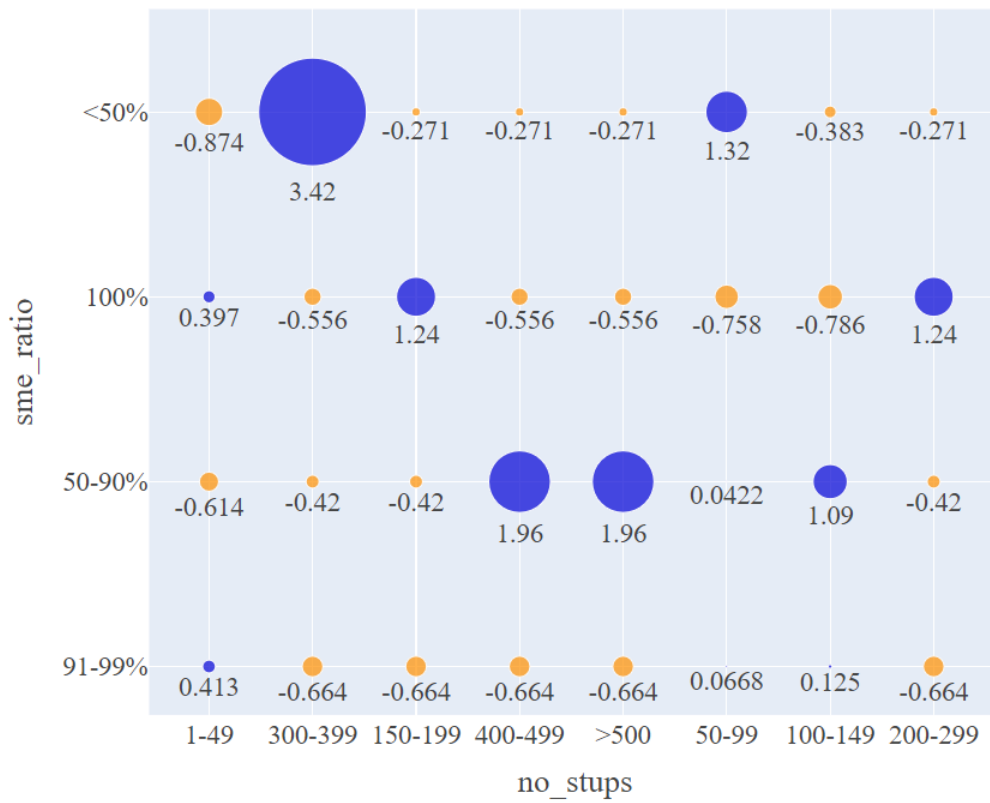
K+F foglalkoztatás – Egyetemek száma



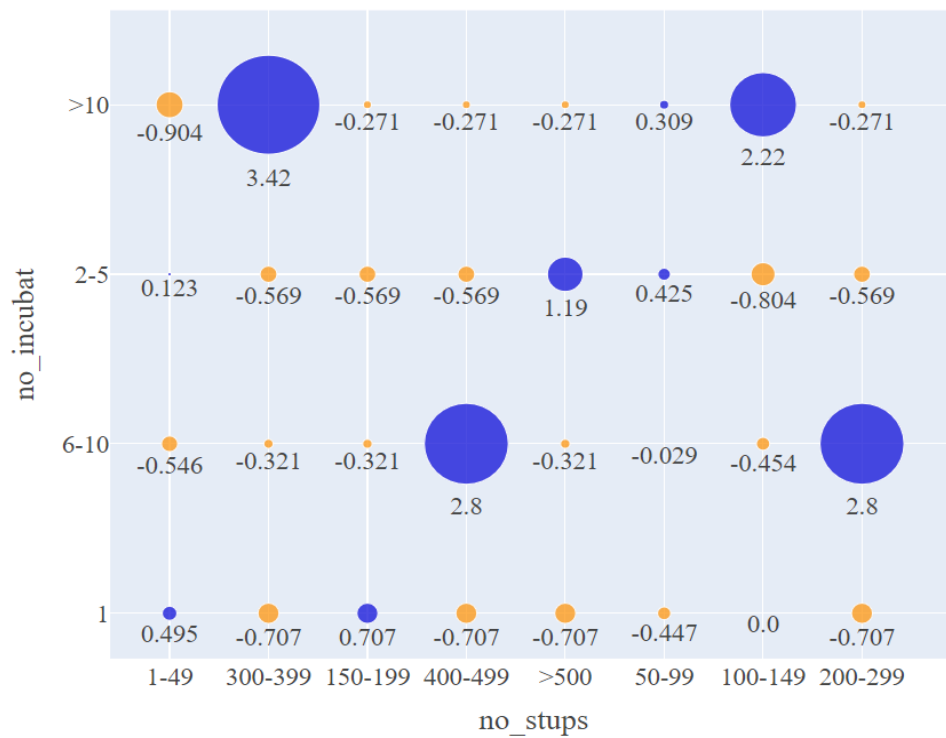
Cégek az inkubátorban – Inkubátorok száma



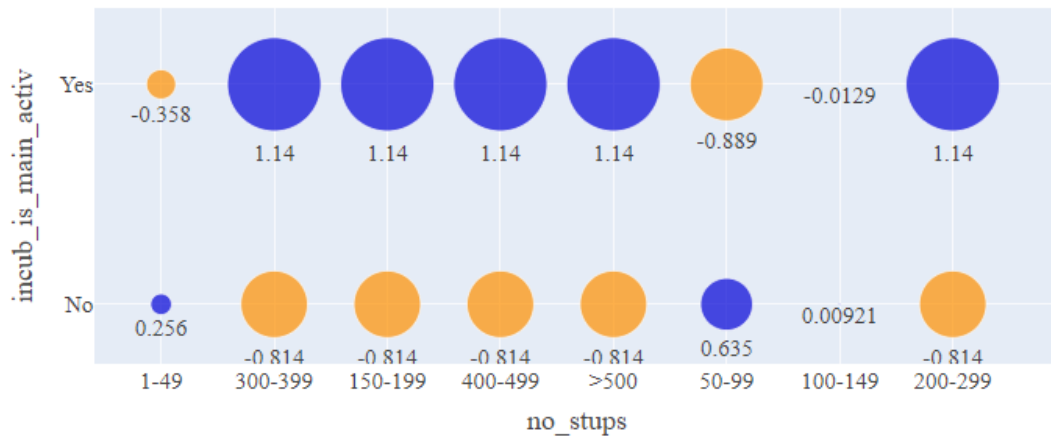
Start-upok száma – KKV arány



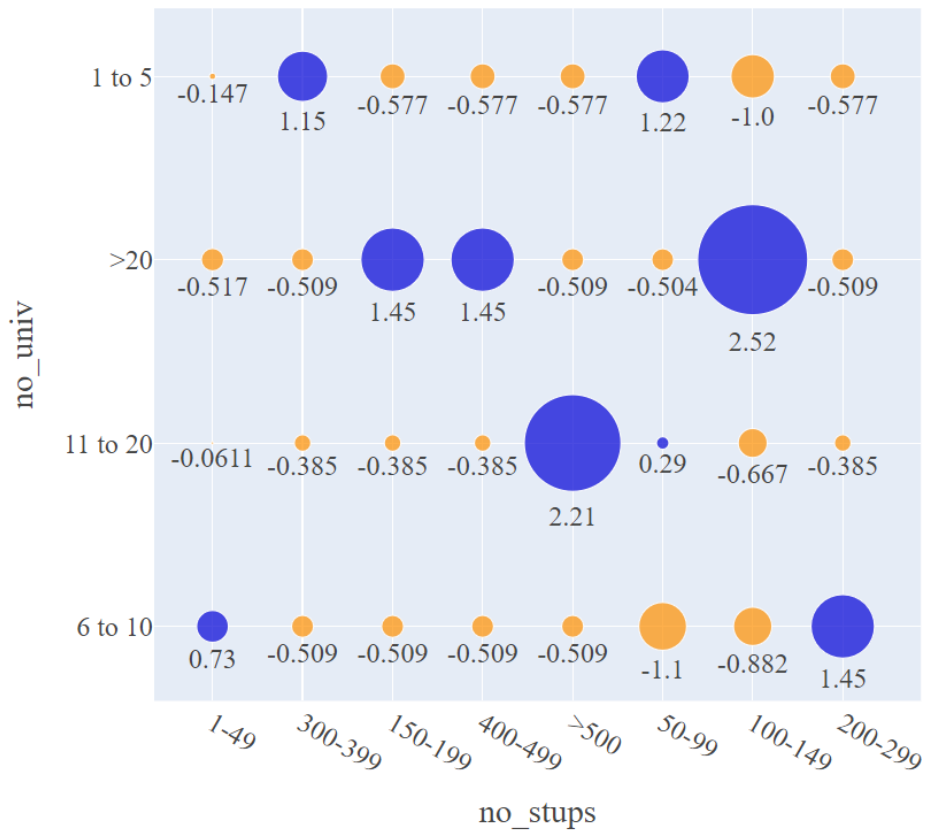
Start-upok száma – Inkubátorok száma



Start-upok száma – Inkubáció a fő tevékenység

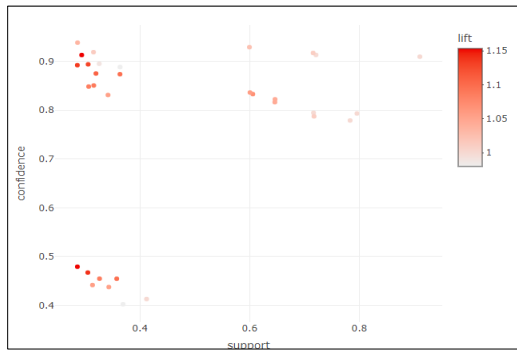


Start-upok száma – Egyetemek száma

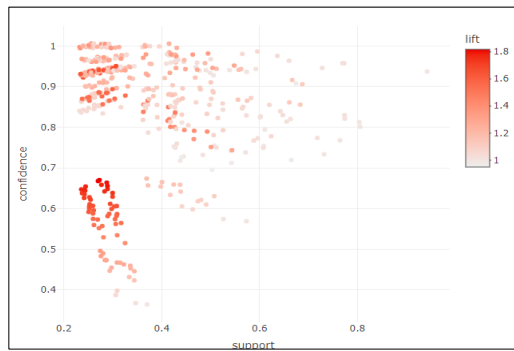


11. Függelék

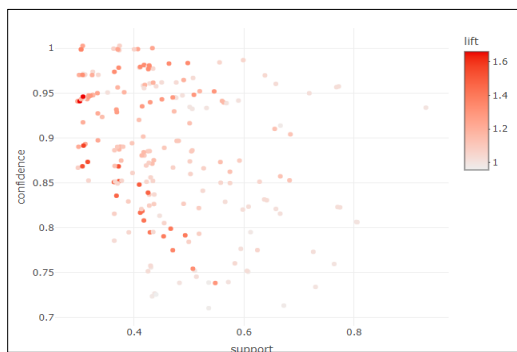
ARM elemzés – „support” és „confidence” szórásdiagramok



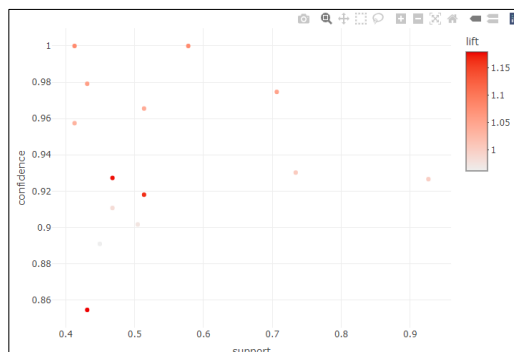
Park management activities
32 rules >> support min. 0,5; confidence min. 0,7



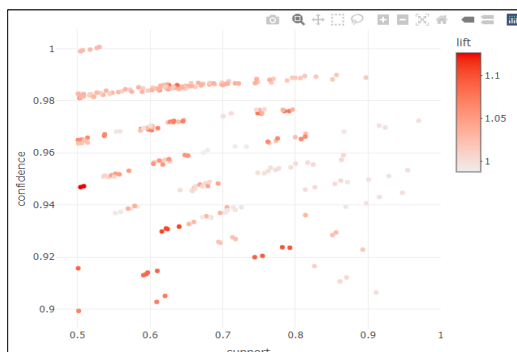
Operation elements
448 rules >> support min. 0,3; confidence min. 0,7



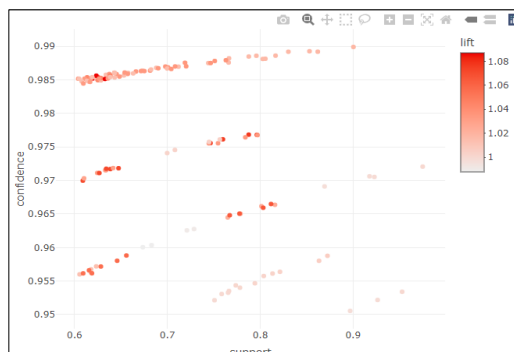
Activities in the park
213 rules >> support min. 0,4; confidence min. 0,85



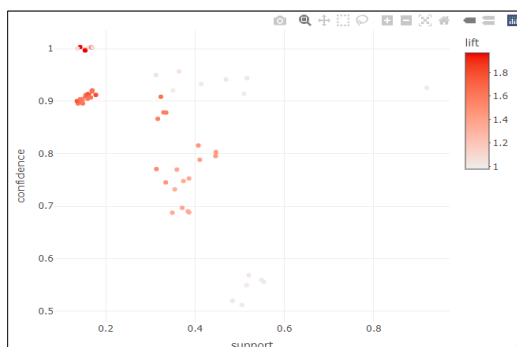
Incubation activities
14 rules >> support min. 0,4; confidence min. 0,9



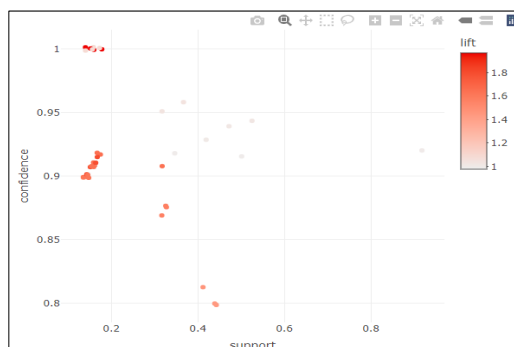
Services in the park
271 rules >> support min. 0,6; confidence min. 0,95



Knowledge-based services
136 rules >> support min. 0,6; confidence min. 0,97



University relationships
64 rules >> support min. 0,1; confidence min. 0,9

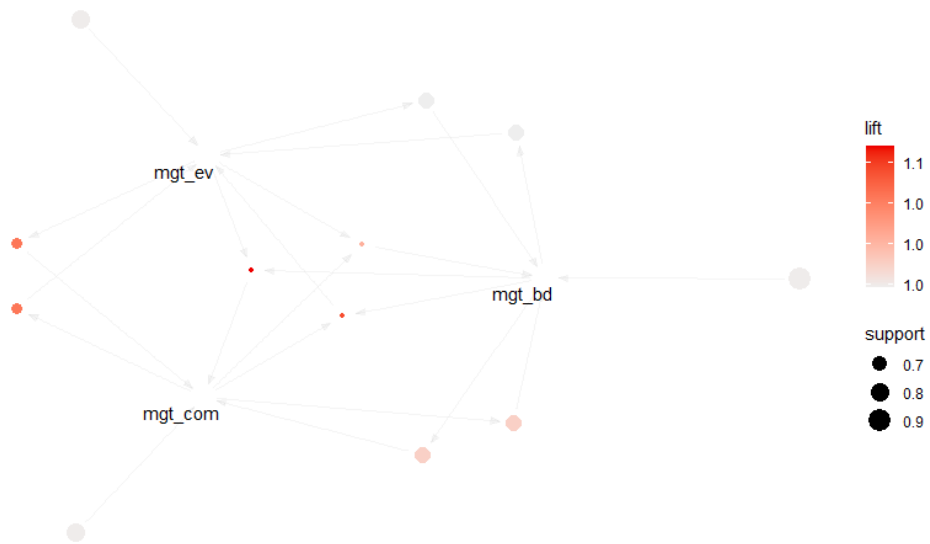


Sectors in the park
47 rules >> support min. 0,1; confidence min. 0,9

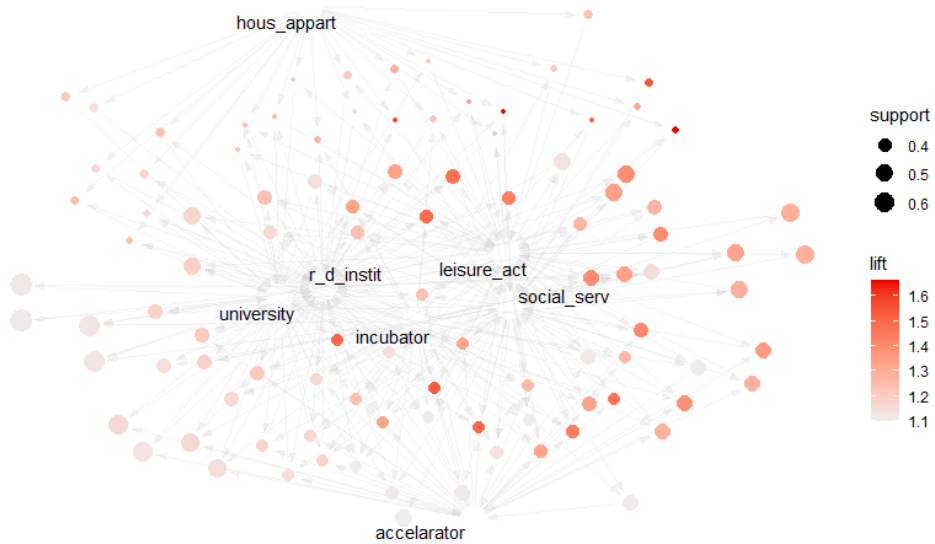
12. Függelék

Az ARM elemzés eredményei a teljes kosáron

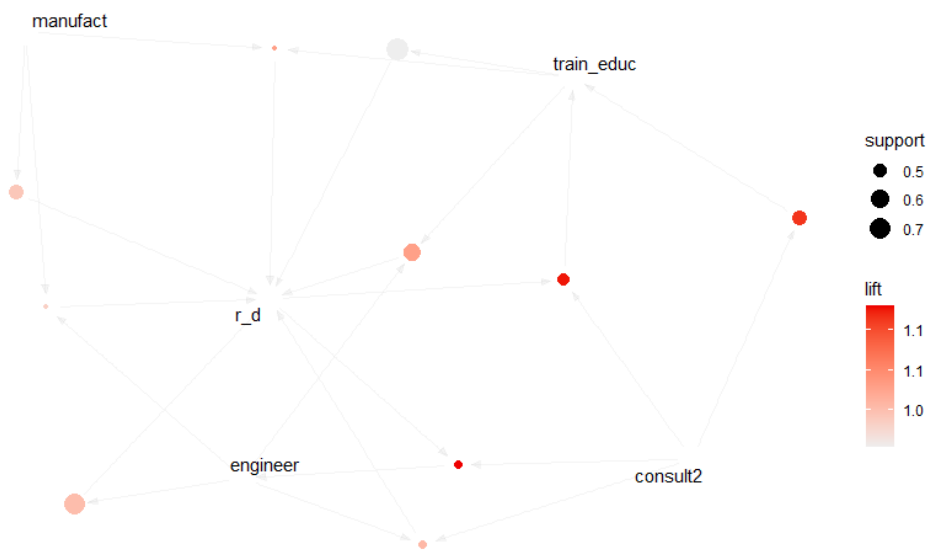
Menedzsment tevékenységek



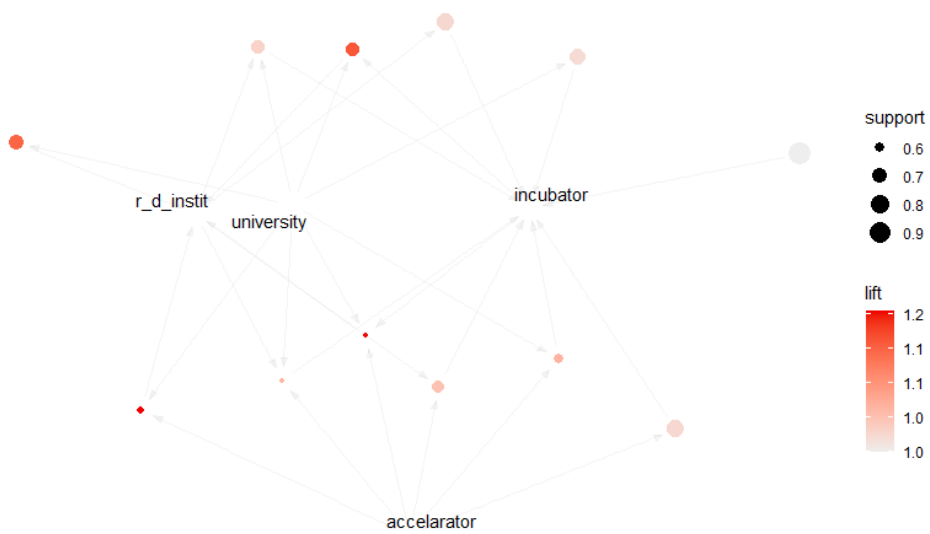
Működési elemek



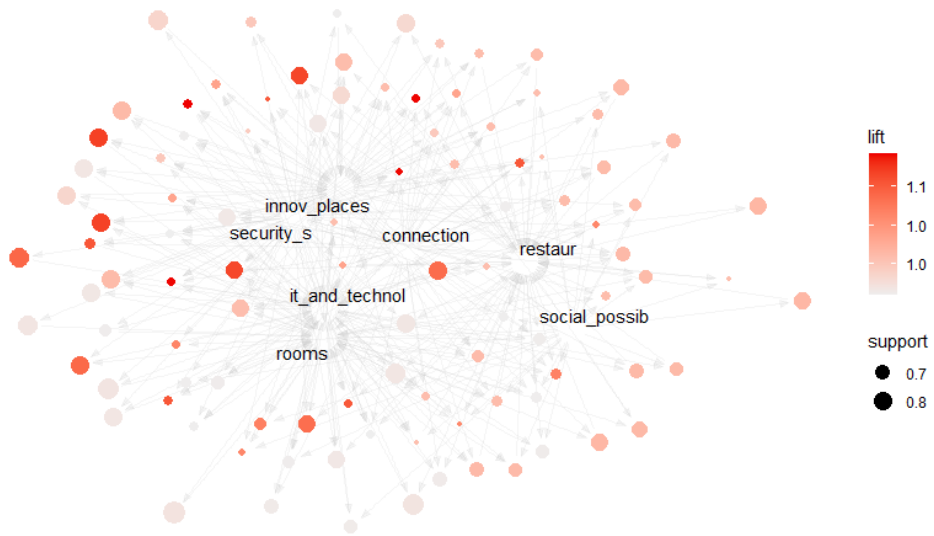
Parki tevékenységek



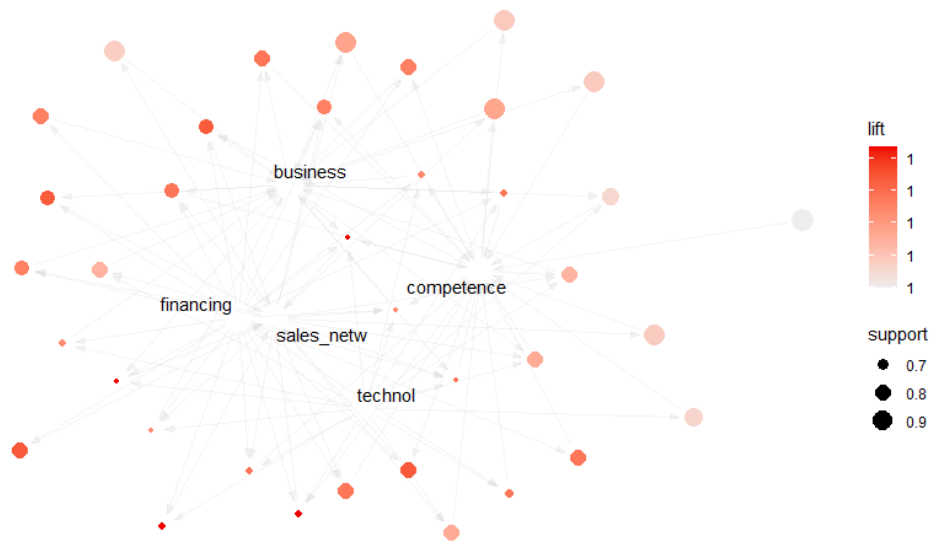
Inkubációs tevékenységek



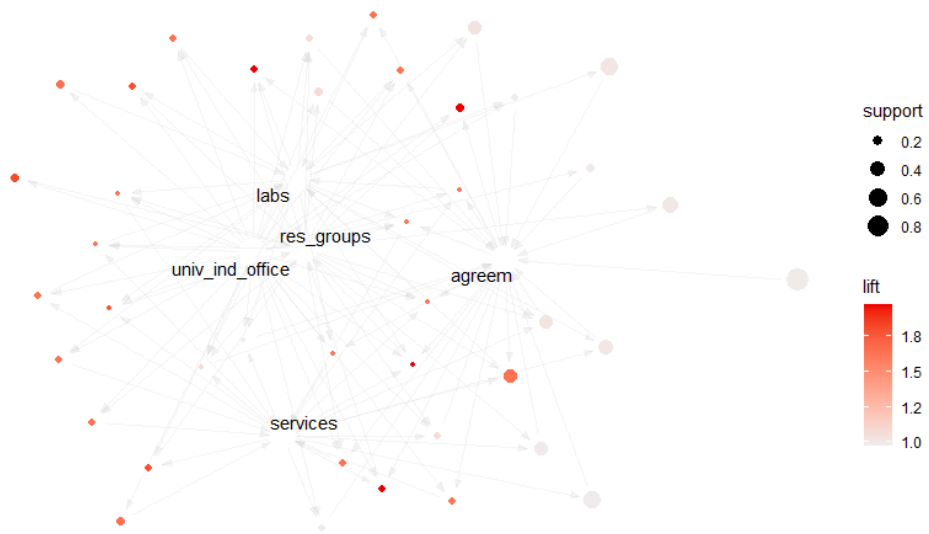
Parki szolgáltatások



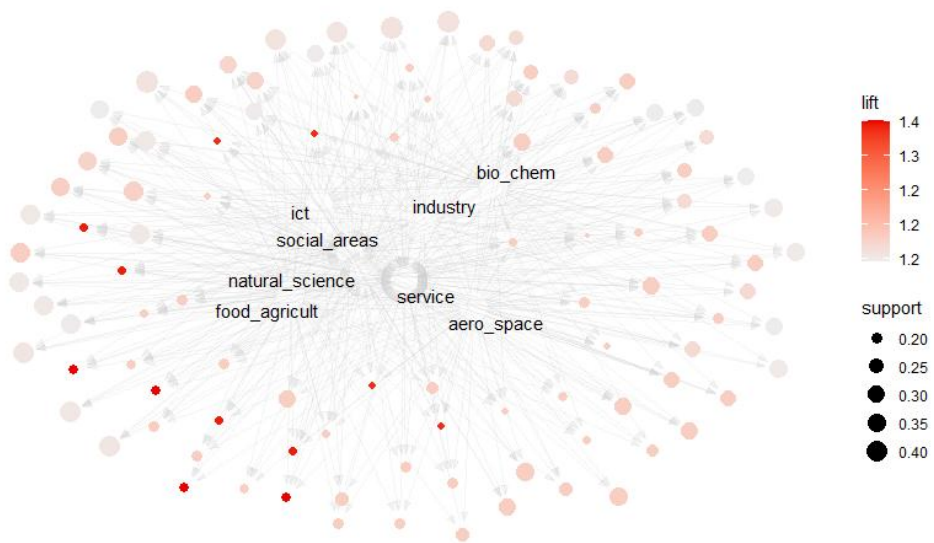
Tudásalapú szolgáltatások



Egyetemi kapcsolatok



Ágazatok a parkban



13. Függelék

Kérdőív – Parki esetpéldák felmérése

TÖRTÉNETISÉG / STORY LINE

Cél megérteni, mik a park gyökerei, mire és milyen értékekre épült az eddigi fejlődés.
What is the origin of the park, what were the base values?

1.1 Ki döntötte el, hogy kellene ide egy park?

Who decided on establishment of the park?

1.2 Mi volt az a pont, amikor elkezdtek betelepülni nagyobb számban a cégek, mi volt az értékelőny számukra?

What was the „breakeven” when the settlement/extension significantly increased; and by what value advantage?

1.3 Voltak-e, és mikor (mik) ugrópontok a park életében?

Were there (and what kind of) breakthrough points in history of the park?

1.4 Mi/ki a fejlődés forrása, hajtóereje?

Who are the key drivers of the park development?

Others:

SZOLGÁLTATÁSOK-EGYÜTTMŰKÖDÉSEK / SERVICES-COLLABORATIONS

Cél megérteni, hogyan működik a szolgáltatási rendszer, mennyire van jelen és mi mozgatja az együttműködések.
How is the service portfolio operated, what is the driver of collaborations?

2.1. Mennyire vannak jelen, és mennyire számítanak a park szereplői közötti együttműködések?
Are there collaborations among the park actors in place, is this an important aspect?

2.2 A menedzsment hogyan tudja elősegíteni az együttműködések; ez hozott konkrét előnyöket is a parknak?

How can the park management encourage the collaborations, does it deliver specific value for the park?

2.3. Jelen van-e a versenytársak vs. kooperáló partnerek kérdésköre; hogyan lehet ezt kezelni?
Is there the issue of competitors versus complementors, how could it be handled?

2.4. A cégek mekkora része végez K+F tevékenységet, mivel próbálja a menedzsment ezt elősegíteni?
To which extent is the R&D activity present in the park, how can the park management accelerate R&D?

Others:

STRUKTÚRA ÉS MŰKÖDÉS / STRUCTURE&OPERATION

Cél megérteni, mik a menedzsment szervezet működésének keretei.
What are the basics of the park management system?

3.1. Mekkora a park menedzsment szervezet?

How is the park management organization set?

3.2. Mik a park menedzsment szervezet fő erősségei?

What are the key strengths of the park management?

3.3. A park működtetése inkább bottom-up (a betelepültek mozgatják), vagy top-down (a park menedzsment stratégiája alapján)? (pl. káosz vs. egyensúly)

Is the park operation mostly actor-needs driven (bottom-up), or park vision/strategy-driven (top-down)?

3.4 Lehet-e, kell-e minden szolgáltatást piaci alapon nyújtani? (10-es modell kérdések)

Can each park service be provided on market needs-base?

Others:

STRATÉGIA, VÍZIÓ / STRATEGY, VISION

Cél megérteni, hova és hogyan tud még továbbfejlődni a park.
How and to which levels can the park develop to?

4.1. Mi a park fő fejlődési iránya – rövid-, közép-, hosszútávon?

What is the development direction, on short, medium, long-term?

4.2. Mennyi terület szabad még; milyen típusú cégeket várnak, van-e fókusz, van-e húzó szereplő? (pl. mi a betelepítési stratégia)

Are there available plots, what type and sector companies expect to settle, is there a „pulling company”?

4.3. Hogyan tovább, lehet-e még sikeresebb a park? Mik fenyegetések, veszélyek?

What is next, can the park be even more successful? What are the threats?

4.4. Mi a sikeresség fenntarthatóságának záloga; önfenntartó fejlődés vs. erős kontrollált fejlődés?

What do you think as key for sustainability of success: self-sustaining or controlled development?

Others:

MELLÉKLETEK

1. Melléklet

Tudományos és Technológiai Park definíciók áttekintése (Hobbs et al., 2016 nyomán)

IASP:

A tudományos park szakemberek által irányított szervezet, amelynek fő célja a közösség értékének növelése az innovációs kultúra, valamint a hozzá kapcsolódó vállalkozások és tudásalapú intézmények versenyképességének elősegítése révén.

A science park is an organisation managed by specialised professionals, whose main aim is to increase the wealth of its community by promoting the culture of innovation and the competitiveness of its associated businesses and knowledge-based institutions.

AURP:

Az egyetemi kutatási park olyan ingatlan-alapú vállalkozás, amely: kutatási és kereskedelmi célú ingatlanokat tartalmaz; partnerségeket hoz létre egyetemekkel és kutatóintézetekkel; ösztönzi az új vállalatok növekedését; technológiatranszferet hajt végre, és ösztönzi a technológia által vezérelt gazdasági fejlődést.

The university research park is a property-based venture, which: master plans property designed for research and commercialization; creates partnerships with universities and research institutions; encourages the growth of new companies; translates technology; and drives technology-led economic development.

UKSPA:

A tudományos park olyan vállalkozástámogatási és technológiatranszfer kezdeményezés, amely: ösztönzi és támogatja az innovációvezérelt, nagy növekedési potenciállal rendelkező, tudásalapú vállalkozások indítását és inkubációját; olyan környezetet biztosít, amelyben a nagyobb és nemzetközi vállalkozások a kölcsönös előnyök érdekében konkrét és szoros kölcsönhatást alakíthatnak ki egy adott tudásfejlesztési központtal; valamint hivatalos és operatív kapcsolatokat tart fenn a tudásközpontokkal, például egyetemekkel, felsőoktatási intézményekkel és kutatási szervezetekkel.

The science park is a business support and technology transfer initiative that: encourages and supports the startup and incubation of innovation-led, high-growth, knowledge-based businesses; provides an environment where larger and international businesses can develop specific and close interactions with a particular centre of knowledge creation for their mutual benefit; and has formal and operational links with centres of knowledge creation such as universities, higher education institutes and research organisations.

UNESCO:

A "tudományos és technológiai park" kifejezés magában foglalja a csúcstechnológiai klaszter kezdeményezéseket, mint például: technopolisz, tudományos park, tudományos város, kiberpark, high-tech (ipari) park, innovációs központ, K+F park, egyetemi kutatási park, kutatási és technológiai park, tudományos és technológiai park, technológiai park, technológiai inkubátor, technológiai park, technopark, technopol és technológiai üzleti inkubátor.

The term "science and technology park" encompasses any kind of high-tech cluster such as: technopolis, science park, science city, cyber park, hi tech (industrial) park, innovation centre, R&D park, university research park, research and technology park, science and technology park, science town, technology park, technology incubator, technopark, technopole and technology business incubator.