

OTDK-dolgozat

2023.

MISKOLCI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR



**MAGYARORSZÁG GALAXIS ÚTIKALAUZA –
A MAGYAR ŰRSZEKTOR MODELLEZÉSE AZ INNOVÁCIÓS
ÖKOSZISZTÉMÁK KONCEPCIÓJÁBAN**

**HUNGARY’S GUIDE TO THE GALAXY –
MODELING THE HUNGARIAN SPACE SECTOR IN THE CONCEPT OF
INNOVATION ECOSYSTEMS**

Tóth Antónia

Konzulens: Dr. Bartha Zoltán

Kézirat lezárásának dátuma: 2023. 01. 10.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS.....	1
1.1. TÉMAVÁLASZTÁS ELŐZMÉNYEI ÉS AKTUALITÁSA	1
1.2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI, MÓDSZERE ÉS EREDMÉNYEINEK HASZNOSULÁSA	1
2. ÁLTALÁNOS ISMERTETŐ AZ ISMERETLENRŐL.....	3
2.1. (Z)ŰRÖS DEFINÍCIÓK.....	4
2.2. NAPJAINK ŰRGAZDASÁGA	6
2.2.1. Régi-új űrverseny – NewSpace.....	7
2.2.2. Gazdasági jelentőség.....	7
2.3. SZABÁLYOZÁSI KIHÍVÁSOK	8
3. AZ MAGYAR ŰRSZEKTOR KARAKTERISZTIKÁJA	9
3.1. MAGYAR ŰRSZEKTOR MÚLTJA ÉS KÖZELJÖVŐJE.....	9
3.2. KORMÁNYZATI HÁTTÉR	10
3.3. IRÁNYADÓ NEMZETKÖZI SZERVEZETEK	11
3.4. VÁLLALATI SZEREPVÁLLALÁS.....	11
4. ÖKOSZISZTÉMA-PERSPEKTÍVA.....	13
4.1. KÖZÖS INNOVÁCIÓ ÉS ÉRTÉKTEREMTÉS	13
4.2. AZ ÖKOSZISZTÉMÁK LÉTJOGOSULTSÁGA.....	14
4.3. INNOVÁCIÓS ÖKOSZISZTÉMA-MODELL	15
4.3.1. Strukturális felépítés és fejlődés	16
4.3.2. Szerepek és tevékenységek az innovációs ökoszisztémában	18
4.3.3. Az ökoszisztéma vezetése	20
5. PRIMER KUTATÁS	22
5.1. A KUTATÁS MÓDSZERTANA	22
5.2. MAGYAR ŰRÖKOSZISZTÉMA-MODELL	24
5.3. LEVONT KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATTÉTEL	28
5.4. A KUTATÁS KORLATAI ÉS TOVÁBBI LEHETSÉGES IRÁNYAI.....	29
ÖSSZEGZÉS.....	30
6.1. TUDOMÁNYOS ÉLETRE GYAKOROLT HATÁS.....	30
6.2. GYAKORLATI KÖVETKEZMÉNYEK	30
IRODALOMJEGYZÉK.....	31
MELLÉKLETEK.....	I
1. MELLÉKLET:	II
2. MELLÉKLET:	III

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. TÁBLÁZAT	17
1. ÁBRA A KUTATÁS CÉLJA, MÓDSZERE ÉS EREDMÉNYEI	2
2. ÁBRA AZ ŰRIPAR SZEMPONTJÁBÓL LEGRELEVÁNSABB VILÁGŰRI MAGASSÁGOK.....	3
3. ÁBRA FOGALMI KAPCSOLATOK AZ ŰRKUTATÁS, ŰRTEVÉKENYSÉG, ŰRGAZDASÁG ÉS ŰRSZEKTOR KÖZÖTT ..	4
4. ÁBRA A GLOBÁLIS ŰRGAZDASÁG BEVÉTELEI 2015 ÉS 2040 KÖZÖTT, SZEGMENSENKÉNT.....	6
5. ÁBRA A „NewSpace” NARRATÍVÁJA 1940-2019 KÖZÖTT.	7
6. ÁBRA AZ ESA-TAGÁLLAMOK ÉVENKÉNTI BEFIZETÉSI 2016-2022 KÖZÖTT	12
7. ÁBRA AZ „ECOSYSTEM” KIFEJEZÉS NARRATÍVÁJA 1940-2019 KÖZÖTT	14
8. ÁBRA A TRIPLE HELIX EVOLÚCIÓS SZAKASZAI	17
9. ÁBRA SZEREPEK A PLATFORM-ÖKOSZISZTÉMÁBAN	18
10. ÁBRA INNOVÁCIÓS ÖKOSZISZTÉMA SZEREP-TIROLÓGIÁJA	20
11. ÁBRA A VIZSGÁLATBA BEVONT SZERVEZETEK FŐTEVÉKENYSÉGE TEÁOR BESOROLÁS SZERINT	23
12. ÁBRA AZ EGYES ÖKOSZISZTÉMA-SZEREPLŐK CÍMÉNEK TELEPÜLÉSENKÉNTI MEGOSZLÁSA	24
13. ÁBRA AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZEREPLŐK ÁLTAL BETÖLTÖTT SZEREPEK SZÁMA	25
14. ÁBRA AZ EGYES SZEREPEKET BETÖLTŐ SZEREPLŐK SZÁMA A HAZAI ŰRÖKOSZISZTÉMÁBAN	26

BEVEZETÉS

1.1. TÉMAVÁLASZTÁS ELŐZMÉNYEI ÉS AKTUALITÁSA

Az emberben mindig megvolt a felfedezési vágy a világűr ismeretlensége iránt. Bár a tudományos kíváncsiság megmaradt, mára eljutottunk oda, hogy a földi civilizációnk működése jelentős mértékben függ a világűrben működtetett rendszerektől – olyannyira, hogy életünk elképzelhetetlen lenne például helymeghatározás, navigáció, internet vagy telekommunikáció nélkül (KKM, 2021).

Ennek ellenére mégsem terjedt el az ezeket az eszközöket és szolgáltatásaikat létrehozó gazdaság mélyebb elemzése vagy vizsgálata – pláne Magyarországon. Az űrgazdaság tudományos gazdasági megközelítése magyar viszonylatban egyelőre minimálisan kutatott terület. Ez adja meg kutatásom újszerűségét és egyben a kutatási rést – hiszen fontos annak tisztán látása, mi, magyarok jelenleg hogyan kapcsolódunk be a XXI. század egyik legdinamikusabban fejlődő iparágába. Noha az űrtevékenységek költségesek, multiplikátor hatásuk okán a gazdaság más iparágaira is kihatnak, pozitív externáliákat okozva. Kis országgként nyilvánvaló, hogy rakétafellövéseket nem fogunk kivitelezni – mégis milyen hazánk űrszektora?

Témaválasztásom relevanciáját és aktualitását tehát az űrszektor mindennapi életünkre gyakorolt hatása, egyre felértékelődő jelentősége indokolja; másrészt izgalmas változások zajlottak le a nemzetközi trendekben és a magyar viszonylatban egyaránt. A szektor növekvő kormányzati figyelmet kap az elmúlt években: a Magyar Űrstratégia megalkotását követően egyes rövid távú célok megvalósítása már el is kezdődött.

1.2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI, MÓDSZERE ÉS EREDMÉNYEINEK HASZNOSULÁSA

Fő kutatási célom meghatározni a hazai űrszektor jelenlegi struktúráját, modellezni azt. E célkitűzés elérése érdekében felhasználok az innovációs ökoszisztémák elméleti koncepcióit, melyek értelmezési keretet nyújtanak a magyar űrszektor résztvevőiről és azok tevékenységeiről. Tartalomelemzés módszerével végzem el az egyes ökoszisztéma-szereplők szerepének meghatározását, melyeket összesítve a hazai űrökoszisztéma modelljét állítom elő. A benne azonosított szerepek alapján megfogalmazom saját következtetéseimet és javaslataimat arra vonatkozólag, milyen beavatkozásokat érdemes eszközölni az hatékonyabb működés érdekében (1. ábra).

Négy kérdést teszek fel, melyek vezérlik vizsgálódásomat:

Q1. Mekkora a magyar űrszektor, milyen kompetenciái vannak?

Q2. Magyarországon mely entitások alkotják a feltételezhető örökoszisztémát?

Q3. Ezek milyen szerepeket töltenek be a jelenlegi örökoszisztémában, melyek a tevékenységi köreik?

Q4. Miben tér el a magyar örökoszisztéma az ökoszisztéma-modellek által ideálisnak tartottól?

CÉLKITŰZÉSEK	MÓDSZERTAN	VÁRHATÓ EREDMÉNY
A jelen magyar űripar szereplőinek feltérképezése és tevékenységeik azonosítása	Ökoszisztéma-szakirodalom feldolgozása Tartalomelemzés	Örökoszisztéma modell felállítása, mely alapján fejlesztési javaslat kerül megfogalmazásra

1. ábra A kutatás célja, módszere és eredményei

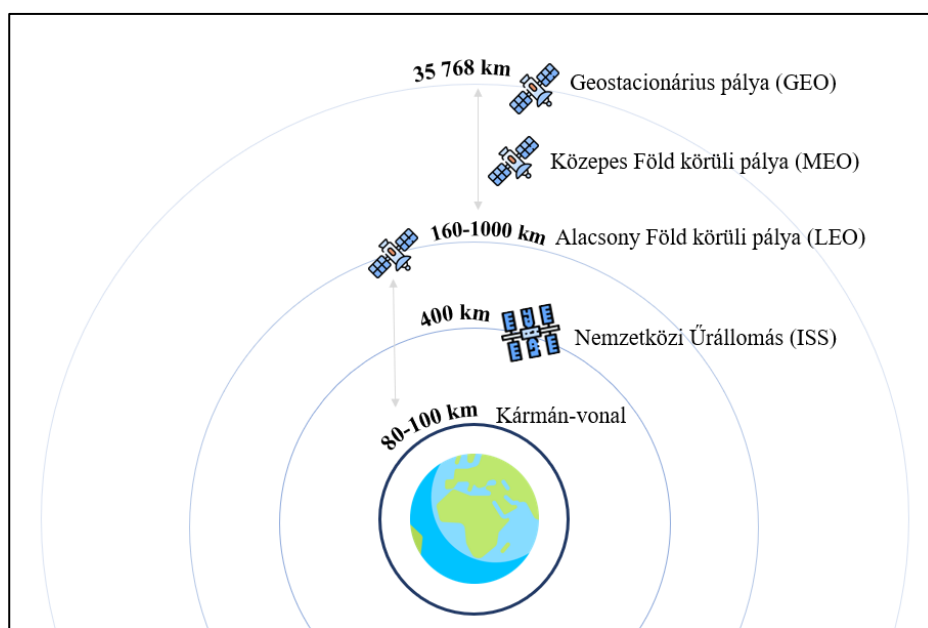
Forrás: saját szerkesztés

A kutatásomat bemutató dolgozat 4 egységre osztható: először áttekintem a globális űrgazdaságot (1. fejezet), majd szűkítve a fókusz egy hazai helyzetképet szolgáltatók (2. fejezet). Ezt követően ismertetem a modellalkotás koncepcionális, ökoszisztéma-háttérét (3. fejezet), végül e kettő integrálásával a 4. fejezetben kísérletet teszek az első magyar örökoszisztéma-modell felállítására.

2. ÁLTALÁNOS ISMERTETŐ AZ ISMERETLENRŐL

Az témakör szempontjából elsőként azt tartom legcélszerűbbnek behatárolni, fizikailag tulajdonképpen hol, milyen magasságban tekintjük a világűr kezdetét; hiszen a légkör és a világűr között nincsen elkülönülő határ. Egy efféle határvonal meghúzásának, kimondásának kifejezetten jogi aspektusból van jelentősége: tudni kell, egy állam nemzeti légtere, azaz szuverén hatalma a földfelszíntől függőleges irányban meddig terjed ki. Az ettől feljebb húzódó világűr szabadon felhasználható, egyetlen nemzetállam által sem kisajátítható tér (Simon, 2021).

Egy magyar mérnök, Kármán Tódor a következőképpen definiálta a világűr kezdetét: azon magasság, ahol olyan kicsi a levegő sűrűsége, hogy felhajtóerő már nem keletkezik a repülőgépek szárnyain. A felhajtóerő hiánya a légköri viszonyoktól függően egy 80-100 km magasságban húzódó sávban bárhol jelentkezhet (2. ábra) – ez az ún. Kármán-vonal azóta a leggyakrabban használt demarkáció (Simon, 2021).



2. ábra Az űripar szempontjából legrelevánsabb világűri magasságok.

Forrás: saját szerkesztés

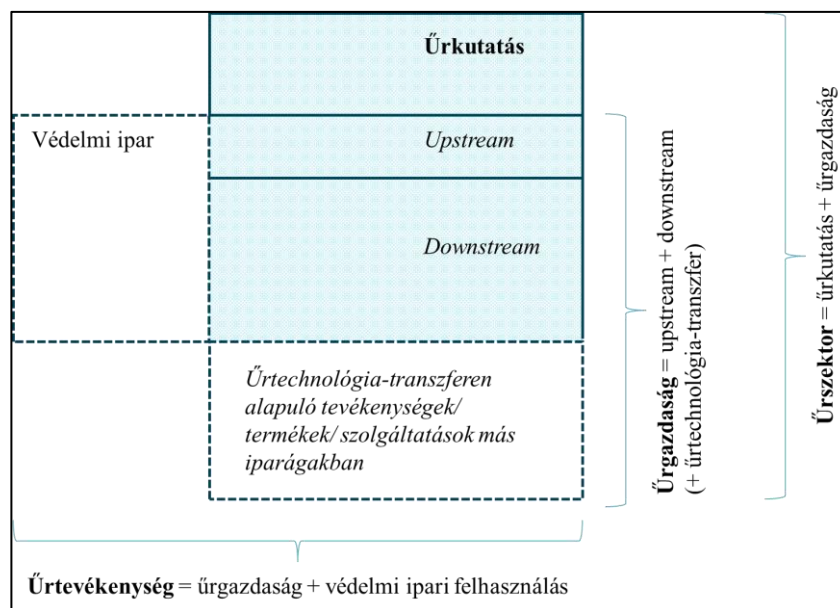
**Megjegyzés: az ábra nem méretarányos*

A világűr tulajdonképpen a helyszín, ahol az emberiség egy speciális infrastruktúrát épített és épít ki, változatos eszközöket üzemeltet – műholdak esetén a működtetésük céljának megfelelő pályamagasságot választva (OECD, 2014) (2. ábra). Ráadásul ez az űrbéli infrastruktúra és szolgáltatásai *kritikus infrastruktúrának* számítanak, mivel a világűr

kettős felhasználású (dual-used) – azaz a tudományos és civil felhasználási célú eszközök mellett a nemzetbiztonság és -védelem egyaránt alkalmaz modern űrtechnológiákat: ezek hiányában a katonaság nem tudná a feladatait eredményesen végezni (KKM, 2021).

2.1. (Z)ŰRÖS DEFINÍCIÓK

A közvélemény számára erősen összemosódik az egyes „űr-” előtaggal képzett kifejezések mögötti tartalom (KKM, 2021). Annak érdekében, hogy a közöttük lévő különbség nyilvánvalóbb legyen, a kutatásom szempontjából legrelevánsabb fogalmakat a következőképpen definiálom (3. ábra):



3. ábra Fogalmi kapcsolatok az űrkutatás, űrtevékenység, űrgazdaság és űrsektor között

Forrás: saját szerkesztés

A **csillagászat** (astronomy) egy klasszikus alapkutatás, elméleti tevékenység, melynek vizsgálódása a Naprendszer határain jóval túlnyúlik, a távoli galaxisokra irányul (Ferencz, 2020) – így ezzel a dolgozat további részében nem is foglalkozom.

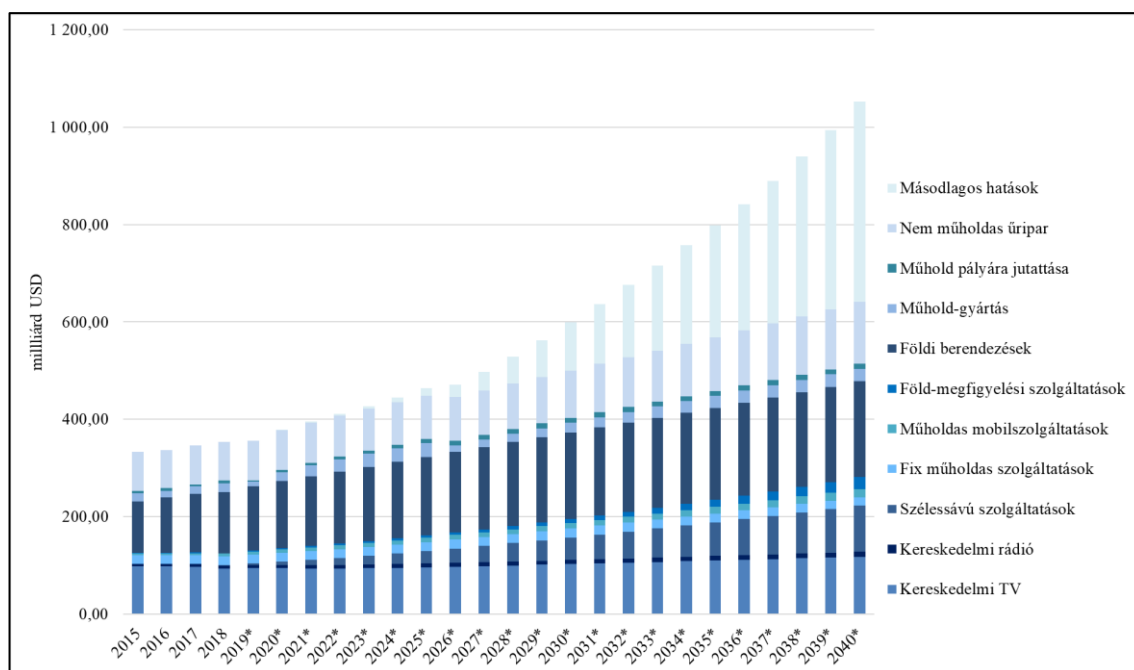
Ezzel szemben az **űrkutatás** (space research) gyakorlatiasabb tevékenység, mely számos tudománnyal kooperál, s szűken, a Naprendszerre fókuszál (Ferencz, 2020). Az űrkutatók felfedezéseikkel „bővítik az emberiség számára hasznosítható fizikai tér nagyságát, és ezáltal új felhasználási lehetőségeket, új erőforrásokat, új szolgáltatásokat és az ezt kiszolgáló új iparágat teremtenek” (KKM, 2021, p. 105).

Az űrkutatástól viszont nagyobb hangsúlyt kap ma az űrprogramokban az **űrtevékenység** (space activity): a világűr adta gazdasági, nemzetbiztonsági vonatkozások kihasználása (Ferencz, 2020). Az OECD (2022) szerint ennek legfontosabb területei közé tartozik többek között a műholdas kommunikáció, a helymeghatározás, a navigáció, a földmegfigyelés, és az űrbéli szállítás.

Az **űrgazdaság** (space economy) 3 szegmensből áll (3. ábra): „*upstream*”, „*downstream*” és a lazán kapcsolódó űrtechnológia-transzfer alkalmazásai (OECD, 2022). Az upstream tevékenységek a közvetlenül a világűrbe feljuttatandó és használandó eszközök (űrinfrasturktúra) létrehozását takarják (KKM, 2021), ideértve azok mérnöki tervezésétől kezdve az alkatrészgyártásán át a termék összeszerelését és űrbe lövését (OECD, 2022) – tehát azért is felelősek, hogy az eszközök fel is kerüljenek rendeltetési helyükre (Ferencz, 2020). Lényegében ez az **űrpar**, hiszen annak bevételei a műholdak és egyéb űreszközök gyártásából, üzemeltetéséből, karbantartásából származnak (KKM, 2021; Ferencz, 2020).

A downstream szegmens fókusza ellenben lefelé irányul: ezek „űrtechnológiára épülő, vagy a világűrben működő rendszert felhasználó tevékenységek” (KKM, 2021, p. 103). Egyrészt az űreszközök (pl. műholdak) mindennapi üzemeltetését, földi kommunikációját teszik lehetővé (OECD, 2022; KKM, 2021), másrészt pont ezen űreszközök nyújtotta adatbázisokból kinyerhető olyan információk és szolgáltatások tartoznak ide, melyek a fogyasztói piacok felé irányulnak – legnyilvánvalóbban, ám közel sem kizárólag, a telekommunikáció (Ferencz, 2020). A downstream oldalon felmerülő igények hajtják az upstream szegmenst, köszönhetően a lényegesen nagyobb gazdasági jelentőségének (Ferencz, 2020) (4. ábra).

Végezetül az OECD (2022) nevesíti az űrgazdaság harmadik szegmensét, mint az olyan eljárások, termékek és szolgáltatások összességét, amelyek űrtechnológiák transzferével bekerülnek más iparágakba – „hiszen az innovációs többlet tehát egyáltalán nem korlátozódik az űrszektorban tevékenykedő vállalatokra” (Ferencz, 2020, p. 229). Ezek működése már nem alapul közvetlenül űrinfrastruktúrán (OECD, 2022).



4. ábra A globális űrgazdaság bevételei 2015 és 2040 között, szegmensenként
(millárd USD)

Forrás: Morgan Stanley, 2020. alapján saját szerkesztés

Az OECD fogalom-meghatározása szerint az **űrszektor** (space sector) „azon tevékenységek és erőforrások teljes köre, amelyek a világűr feltárása, megértése, kezelése és hasznosítása során értéket és előnyöket teremtenek, biztosítanak az emberek számára” (OECD, 2020, p. 5).

Ezeket az ismertetett definíciókat fogom alkalmazni, oly módon, hogy az űrszektorét a más iparágakba történő technológia-transzfer szegmensekkel szűkítem – annak nehéz mérhetősége (OECD, 2022) miatt. Így a 3. ábrán kék színnel jelzettek maradnak a mérvadó területek a hazai űrszektor vizsgálatakor is.

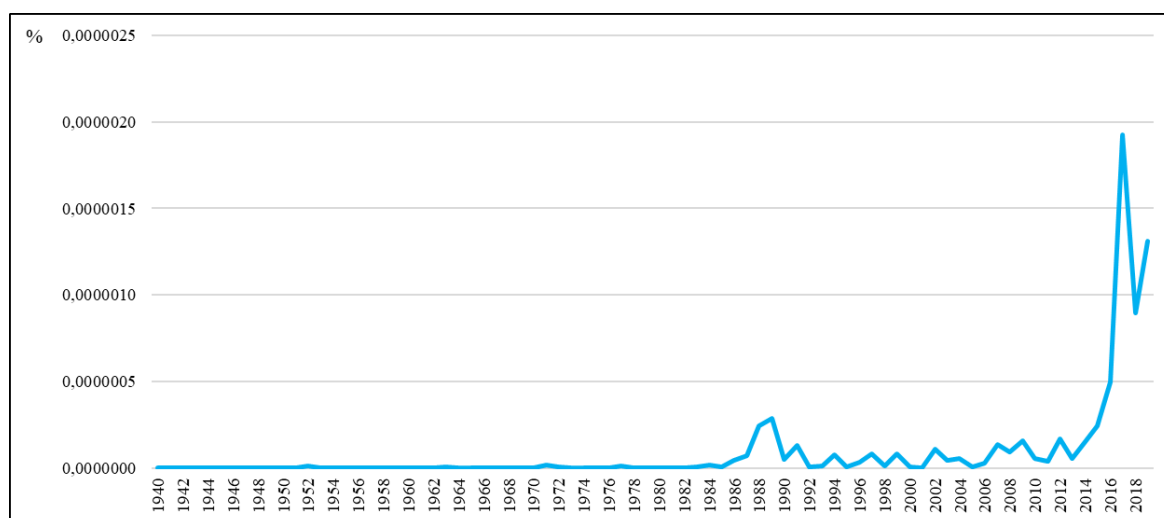
2.2. NAPJAINK ŰRGAZDASÁGA

Az űrtevékenységek kezdetén az USA és a Szovjetunió rendelkezett az összes űrbéli képességgel (Hertzfeld, 2007). Az űrkorszak első három évtizedében (1950-80-as évek) relatíve kevés szereplő – egy-két állami kutatószervezet és korlátozott számú magánvállalkozó – vett részt az űrprogramokban, az ügyfélkört pedig a védelmi vagy tudományos körök alkották (OECD, 2022).

2.2.1. Régi-új űrverseny – NewSpace

A sokszor Space 2.0-ként is emlegetett NewSpace jelenség alatt tulajdonképpen az „űrsektor hagyományos (állami szerepvállaláson alapuló) értékorientációjának új üzleti modellekre történő átállását értjük a privátszféra fokozott megjelenése mellett” (KKM, 2021, p. 104), hiszen mára mind a keresleti és kínálati oldalon kibővültek, diverzifikálódtak az űrgazdasági ökoszisztémák (OECD, 2022).

Az újra felhasználható rakéták hozták a törést az űrgazdaságba (Weinzierl, 2018), egy új űrkorszakra történő váltást eredményezve benne: radikálisan csökken az űrhöz való hozzáférés költsége – amíg 1 kg teher alacsony Föld körüli pályára állítása 1981-ben 85 216 dollár volt, 2020-ban már 951 dollárért kivitelezhető volt (Ferencz, 2020). Ezáltal a világűr demokratizálódik, szélesebb körök számára válik elérhetővé (OECD, 2014; OECD, 2022), profitorientált vállalkozások jelennek meg, a piacok pedig liberalizálódnak (Parragh et al., 2021). A nagy iparági szereplők az értéklánc alacsonyabb szintjén, a kormányzati szektoron, ügynökségeken kívül igyekeznek a végfelhasználókat elérni (OECD, 2022; Denis et al., 2020).



5. ábra A „NewSpace” narratívája 1940-2019 között.

Forrás: Google Ngram Viewer adatai alapján saját szerkesztés

Megjegyzés: azt mutatja meg, az angol nyelvű szöveg-adatbázisban szereplő azonos karakterszámú szavak közül hány százalékot teszi ki a „NewSpace” kifejezés

2.2.2. Gazdasági jelentőség

Az űrgazdaság egy perspektivikus, jövőiparág (KKM, 2021), nagy növekedési potenciállal. Válságállóságát, rezilienciáját több jellemzője indokolja: egyrészt kritikus

infrastruktúra lévén kevésbé volatilis a kereslet iránta, hosszú projektciklusok átnyúlnak konjunktúra- és válságidőszakokon, valamint széles értékláncai más iparágakra is kiterjednek (Parragh et al., 2021).

2.3. SZABÁLYOZÁSI KIHÍVÁSOK

1967-ben született egy megállapodás, az első Világűr Egyezmény, mely kimondta, hogy a világűr kizárólag békés célra használható. Ennek kissé ellentmondó, hogy a NATO műveleti területté nyilvánította a világűrt 2019-ben (Danyi et al., 2021). A felmerülő új jogi esetek – például az égitestek közeteit bányászni kívánó vállalatok, Holdat kolonizálni tervező államok – sürgetik az űrjoggal, mint a nemzetközi jog egy ágával történő foglalkozást (Bartóki-Gönczy, 2020).

Mint a 2. ábrából logikusan következik, a Föld körüli, hasznosítható orbitok száma véges – ráadásul ezeknek korlátozott a kapacitása, vagyis összességében nem lehetséges végtelen számú műholdat pályára állítani és biztonságosan működtetni (vö. 2. ábra). Ahogy egyre több eszköz kerül fellövésre az űrbe, sürgető kihívássá válik a világűr fenntarthatósága, egyúttal a növekvő mennyiségű űrszemét csökkentése is (Orlova et al., 2020; Weinzierl, 2018). Az ütközések fokozódó kockázata az űrben ismételt biztonsági kérdéseket vet fel. Felmerül a jogi felelősség is: mi történik például abban az esetben, ha egy, már nem funkcionáló műhold (vagy annak csupán alkatrésze) eltalál egy másik, még működő eszközt?

3. AZ MAGYAR ŰRSZEKTOR KARAKTERISZTIKÁJA

Jóllehet az űrtevékenységek a magyar gazdaságnak csupán kis részét teszik ki, mégis „szerény kiterjedésű, de – létező magyar űrszektorról beszélhetünk” (Parragh et al., 2021, p. 36), mely a tudásalapú társadalom és gazdaság szempontjából jelentős (KKM, 2021).

3.1. MAGYAR ŰRSZEKTOR MÚLTJA ÉS KÖZELJÖVŐJE

Bay Zoltán áttörő holdradar kísérletétől (1946.) számítható a magyar űrkutatás kezdete, aki kutatócsoportjával elsőként detektálta a Holdról visszaverődő rádióhullámokat (Novoszáth, 2021). Farkas Bertalan pedig az orosz Interkozmosz program keretében 1980-ban küldetést teljesített a szovjet űrállomáson – ezzel első magyar űrhajósként bevonult a történelembe (Novoszáth, 2021). Számos fejlesztés (MASAT-1, SMOG-P, SMOG-1 stb.) hozott sikert, és alakult ki a tapasztalatok során magyar kompetencia legfőképpen az űrdozimetria (sugárzásmérés), űrélettan, távérzékelés és anyagtudományok területein (Novoszáth, 2021). E nemzetközileg is elismert magyar űrtechnológiai know-how egyértelműen erősség, mely kiindulópontot, bázist jelent a szektor innovációs lehetőségeinek további kihasználására (KKM, 2021).

Öt év távlatában nagy, történelmi jelentőséggel bíró, ún. *zászlóshajó-projektek* vannak itthon kilátásban, azzal a céllal, hogy a hazai űrszektor a magyar és nemzetközi társadalom, valamint a gazdasági, politikai szereplők számára láthatóvá váljon (KKM, 2021).

2022 őszén már el is indultak azon űrtudományi szakirányú továbbképzések, melyeket 17 magyar egyetem összefogásával megalakult UniSpace Magyarország Konzorcium felügyel és tölt be kulcsfontosságú szerepet az „épülő-fejlődő hazai űripari ökoszisztémában.” (UniSpace, 2022) E képzések az űrszektor szakember-utánpótlását hivatottak segíteni, interdiszciplináris jellegükből adódóan pedig a hallgatók több tudományterület ismereteivel is találkozhatnak (KKM, 2021).

A HUNOR (Hungarian to Orbit) Magyar Űrhajós Program missziójában a következő magyar űrhajós hazai fejlesztésű műszerekkel végez el kísérleteket a Nemzetközi Űrállomáson (ISS) teljesített szolgálata alatt, melynek a tudományos értéke az *űrreferencia* (space heritage) megszerzését jelenti majd a magyar űripari cégek, egyetemek, kutatóintézetek számára (KKM, 2021). A magyar asztronauta „egyben a magyar űrkutatás és tudomány nagykövete is” lesz (HUNOR, 2022), aki hozzájárul azok népszerűsítéséhez (KKM, 2021).

Az önálló műholdprogram keretében a CarpathiaSat Zrt.-t pedig annak érdekében hozták létre, hogy „2024-ben geostacionárius pályára állítsa és hosszú távon üzemeltesse Magyarország első kereskedelmi, valamint kormányzati és tudományos kutatási feladatokra is alkalmas műholdját” (KKM, 2021, p. 79), ezzel csökkentve a kereskedelmi szolgáltatóknak való kitettséget (KKM, 2021).

3.2. KORMÁNYZATI HÁTTÉR

A korábban kevés figyelmet kapó hazai űrszektor jelentősége és védelme az elmúlt öt évben értékelődött fel, amikor 2018-ban a Külgazdasági és Külügyminisztériumhoz került annak kormányzati irányítása és megalakult az Űrkutatásért és Űrtevékenységért Felelős Főosztály – valamint űrkutatásért felelős miniszteri biztos került kinevezésre Ferencz Orsolya személyében (Novoszáth, 2021; Simon, 2021; KKM, 2021).

2021-ben elkészült az első Magyar Űrstratégia, melynek víziója szerint „Magyarország a nemzetközi űrtevékenység fontos szereplője, kiaknázva az űrszektor pozitív társadalmi és gazdasági hatásait” (KKM, 2021, p. 7). A stratégia hazánk világűrben folytatott tevékenységének főbb irányvonalait jelöli ki rövid-, közép- és hosszútávon, realizálva a magyar gazdaságra gyakorolt várható hatásokat és a stratégia megvalósításához szükséges kormányzati intézkedéseket (Simon, 2021).

Az épülő űrgazdasági ökoszisztémán belül legkésőbb 2025-re a vállalatok jelenlegi számának megkétszerezését tűzi ki célul, ezáltal a foglalkoztatottak számának duplázódását is – melyhez öt év alatt mintegy 30-35 milliárd forintban határozza meg a többletforrásigényt (KMM, 2021). Hosszabb távon, 2030-ig pedig az űripari kapacitás kétszereződését, a belőle származó árbevételek háromszorozódását prognosztizálja (KKM, 2021).

Egyik stratégiai célként a jelenleg a mérsékelt iparági koordinációt magasabb szintre emelő „kompetens, központi koordináló szerv” (KKM, 2021, p. 37) létrehozása került megfogalmazásra, annak érdekében, hogy az űrszektor és szereplői hatékonyan fejlődjenek (KKM, 2021).

3.3. IRÁNYADÓ NEMZETKÖZI SZERVEZETEK

Kis országgént nem kérdés, hogy a „hazai űrtevékenység kizárólag a nemzetközi kapcsolódások által képzelhető el” (Ferencz, 2020, p. 227), így az ESA, az EU és az ENSZ szakértői csoportjában a magyar képviselő biztosítása elengedhetetlen (KKM, 2021).

Az 1990-es években elindult csatlakozási folyamat eredményeképpen végül 2015-ben vált Magyarország az Európai Űrügynökség (European Space Agency, ESA) teljes jogú tagjává (KKM, 2021; Novoszáth, 2021) – azóta a magyar űrszektor legintenzívebben ehhez a szervezethez kapcsolódik (Simon, 2021).

Az ügynökség saját tevékenységeire és programjaira fordítható költségvetését a befizető tagállamok adják – a francia és német hozzájárulások túlsúlyban vannak, közel felét teszik ki az összköltségvetésnek (6. ábra). A befizetések „geo-return” alapon az adott nemzet kutatóintézeteihez, vállalataihoz jut vissza ipari megrendelések formájában (Simon, 2021), azaz a magasabb tagdíj-befizetésekből a hazai vállalatok profitálnak, mivel ezáltal komplexebb programokban vehetnek részt (KKM, 2021). A magyar befizetésnek kb. felét teszi ki a kötelező hozzájárulás, a fennmaradó összeg az opcionális programokban történő részvételt finanszírozza – ám ennek megtérülése régiós összevetésben alacsony (KKM, 2021).

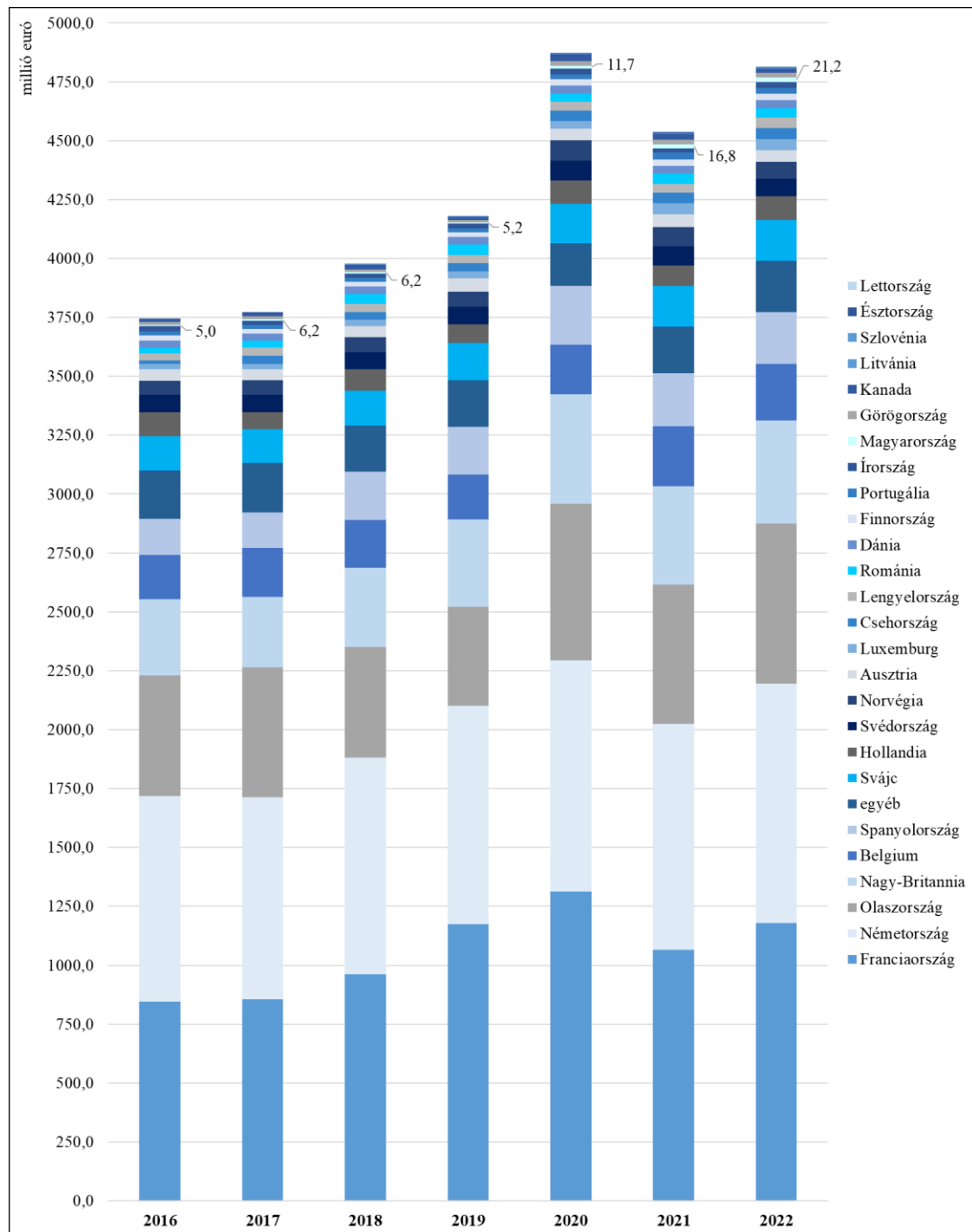
Az Európai Unió Űrprogramügynöksége 2021-től az EUSPA (European Union Agency for the Space Programme), melynek legfőbb feladata az EU Új Űrprogramjának (2021-2027.) végrehajtása – erre az EU a költségvetéséből 14,5 milliárd eurót szán (Kovács & Parragh, 2021).

3.4. VÁLLALATI SZEREPVÁLLALÁS

A magyar űrgazdaság komplex struktúrájú, sokszereplős (KKM, 2021). Összesen mintegy 40, űripari tevékenységet folytató vállalat került azonosításra 2020-2021-ben (KKM, 2021). Többségük hazai tulajdonú, melyeknél magas az alkalmazott munkaerő kvalifikáltsága: a foglalkoztatottak 60%-a diplomás munkakörben tevékenykedik (Parragh et al., 2021). Amíg korábban a világűrbe kerülő berendezések kutatóintézetekben és egyetemeken készültek, mára „klaszteresedésről, együttműködő hálózati kezdeményezésekről, kutatói-gyártói szolgáltatói köréről” (Parragh et al., 2021, p. 35) beszélhetünk.

Az űripari vállalatokra jellemző, hogy exportbevételeik aránya magas – a termelés tökeigényessége miatt általában nem csupán űrgazdasági bevételekkel operálnak. Alkalmi

projektekbe kapcsolódnak be: a prototípus-alapú, egyedi megrendelésekre specializálódtak, és nem is rendelkeznek a sorozatgyártáshoz alkalmas kapacitásokkal – az upstream szegmensben végzett tevékenységük elsődlegesen a műhold- és komponensgyártás (Parragh et al., 2021).



6. ábra Az ESA-tagállamok évenkénti befizetési 2016-2022 között (millió euró)

Forrás: ESA évenkénti adatai alapján saját szerkesztés

Megjegyzés: Magyarország éves befizetése konkrét értékekkel jelölve

4. ÖKOSZISZTÉMA-PERSPEKTÍVA

A fejezetben elsősorban a hazai úripar modellezésének elméleti kereteit vázolom fel. Kitérek arra, milyen megfontolásból is lehetséges a jelen magyar úriparra az ökoszisztéma-megközelítés adaptációja, s azt kifejezetten egy típusaként, innovációs ökoszisztémaként kezelni, valamint elemzésekor annak mely főbb attribútumait szükséges szem előtt tartani.

4.1. KÖZÖS INNOVÁCIÓ ÉS ÉRTÉKTEREMTÉS

A fenntartható gazdasági fejlődés egyik előfeltétele az új érték teremtése (Pongrácz & Horváth, 2021). Az innovációnak két formája különböztethető meg: a fokozatos, *inkrementális innováció* valamely fejlesztés végrehajtása egy, már létező megoldás keretein belül. Noha kis mennyiségű újdonságot hoz, relatíve biztonságosnak és költséghatékornak tekinthető. A romboló, *radikális innováció* ellenben a meglévő kereteket töri meg. Ám megvalósulását számos akadály nehezíti, melyek következtében az ilyen jellegű projektek túlnyomó többsége kudarcot vall (Bartha & Gubik, 2019).

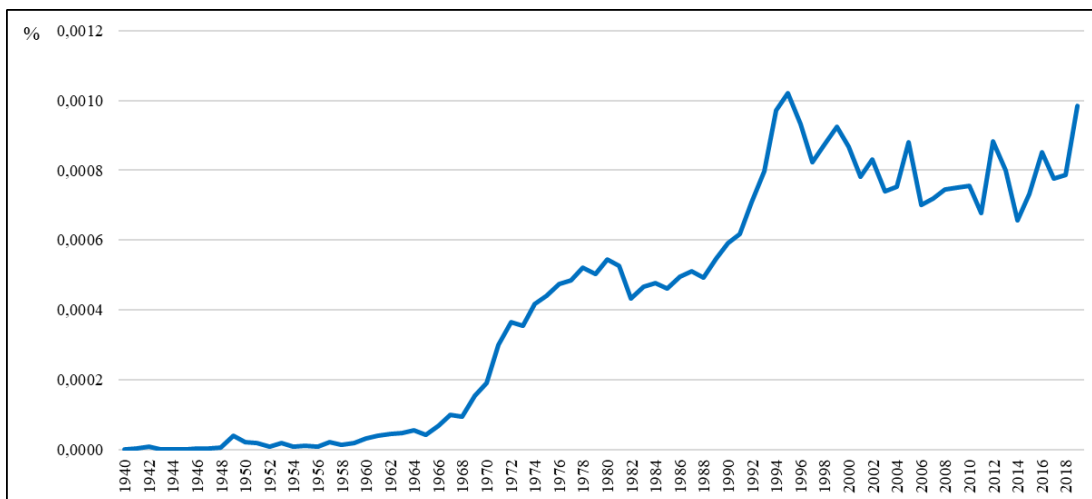
Bármely formáról is van szó, az innováció egy költséges és kockázatos, bizonytalan folyamat – akár éveket is igényelhet, míg a piaci siker tulajdonképpen nem garantált (Horváth, 2021c). Tehát a folyamat korántsem költséghatékony, ha egy *zárt innovációs rendszerben*, azaz elszigetelten, a vállalaton belül történik (Horváth, 2021c).

Több szereplő bevonásával ezen költségek és kockázatok csökkenthetők, következésképpen az „integráció ma az innováció kritikus formája” (Iansiti & Levien, 2004). A gazdasági szereplőknek kollektív érdeke, hogy részt vegyenek innovációs együttműködésekben – s azok hatékonyan is kerüljenek megszervezésre (Pongrácz & Horváth, 2022).

Az ilyen, nyitottságot magába foglaló kooperáció válik jellemzővé a hazai úriparban (lásd 3.4. fejezet): kutatóintézetek, egyetemek és vállalatok együttműködésének közös outputjai az itthon fejlesztett és gyártott üreszközök, illetve azok alkatrészei. Megalapozott tehát a nyílt innovációt tekinteni a magyar úrszektor egyik működési mozgatórugójának.

4.2. AZ ÖKOSZISZTÉMÁK LÉTJOGOSULTSÁGA

Mára az ökoszisztéma kifejezés használata mind a tudományos, üzleti és kormányzati döntéshozói körökben elterjedt (7. ábra), egy népszerű „buzzword”, melynek alkalmazása sokszor a jelentéstartalom ismerete nélkül történik (Horváth, 2021c).



7. ábra Az „ecosystem” kifejezés narratívája 1940-2019 között (%)

Forrás: Google Ngram Viewer adatai alapján saját szerkesztés

Megjegyzés: azt mutatja meg, az angol nyelvű szöveg-adatbázisban szereplő azonos karakterszámú szavak közül hány százalékot teszi ki az „ecosystem” kifejezés

Az ökoszisztéma fogalom analóg eredete a természettudományokban keresendő: a kifejezés legelőször az ökológiakutatás területén jelent meg az 1940-es években, biológiai ökoszisztémaként – azóta minden tudományterületi értelmezésben összetett jelenségre utal (Pongrácz & Horváth, 2022). A terminust Moore adaptálta a menedzsmenttudományok területére az üzleti ökoszisztéma (business ecosystem) definíciójának megalkotásával. (Pongrácz & Horváth, 2021; Moore, 1993; Gomes et al., 2018). Az ő értelmezésében „egy üzleti ökoszisztémában a vállalatok egy új innováció köré fejlesztik képességeiket: együttműködve és versenyezve dolgoznak az új termékek támogatásán, a vevői igények kielégítésén, és végül beépítik az innovációk következő körét” (Moore, 1993, p. 76).

Iansiti és Levien szerzőpáros (2004) a biológiai ökoszisztémák és üzleti ökoszisztémák közötti analógiát illetően a megértést segítettő, a következőt emeli ki: „a biológiai ökoszisztéma egyes fajaihoz hasonlóan az üzleti ökoszisztéma minden tagja végső soron osztozik a hálózat egészének sorsában, függetlenül a tag látszólagos erejétől” (Iansiti & Levien, 2004). Mások, Oh és szerzőtársai (2016) kritikai áttekintőjükben megkérdőjelezik

az „öko-” előtag létjogosultságát, melyet inkább metaforikusnak, mintsem az eredeti biológiai ökoszisztémákra utalónak tartanak.

Felvetődik a kérdés, tulajdonképpen miben tér el a beszállítói láncoktól az ökoszisztéma koncepciója: azokban az egymás közti verseny és a kiszolgáltatottság a jellemző, azáltal nem kifizetődőek a résztvevő feleknek; az ökoszisztémában azonban a versenyzés helyett a fő célkitűzés egymás kiegészítése (Pongrácz & Horváth, 2022).

Az ökoszisztéma fogalmának többféle értelmezése okán jelenleg nincsen a szakirodalmi forrásokban egy általános konzisztencia. Az ökoszisztéma kifejezés használata laza és következtelen (Oh et al., 2014). Egy alapvető kettősség, ellentmondás figyelhető meg: szigorú definíciók hiányában egyes szerzők szinonimaként kezelik, míg mások egyértelműen megkülönböztetik az egyes ökoszisztéma-koncepciókat. Legelterjedtebbnek a vállalati, a platform, az üzleti és az innovációs ökoszisztémák tekinthetők (Pongrácz & Horváth, 2021).

Az utóbbi két ökoszisztéma-típus abban különbözik leginkább a szakirodalom szerint, hogy az üzleti ökoszisztéma az együttműködésből származó többlehasznok megszerzésére (value capture) fókuszál, az innovációs ökoszisztéma célja pedig az értékteremtés (value creation) (Pongrácz & Horváth, 2021).

4.3. INNOVÁCIÓS ÖKOSZISZTÉMA-MODELL

Az innovációs ökoszisztéma a közös értékteremtés (value creation) céljával működő érdekközösség (Pongrácz & Horváth, 2022), az innovációs együttműködések egyik típusa (Horváth, 2021c), a nyílt „innovációs folyamat elsődleges befolyásolója” (Bartha & Gubik, 2019, p. 311).

Megközelítésük vállalati oldalról terjedt el, vezetőjét általában egy nagyobb piaci kapitalizációjú, központi vállalattal azonosítják (Pongrácz & Horváth, 2021; Mazzucato & Robinson, 2018; Adner, 2006), mellyel az ökoszisztéma-szereplők komplex hálózata áll kölcsönhatásban (Moore et al., 1993). E rendszerszintűség okán jellemző az innovációs szereplők közötti intenzív kapcsolatok és dependencia (Oh et al., 2016; Gomes et al., 2018), valamint az egymással történő erőforrás-csere a közös célok elérése érdekében (Adner, 2017). Egyszerre szembesülnek együttműködéssel és versennyel az ökoszisztémán belül.

A résztvevők köre pedig állandóan változik – ezáltal az ökoszisztéma maga is (Pongrácz & Horváth, 2021). Tagjai eltérő szerepeket töltenek be az értékteremtésben (Scaringella & Radziwon, 2018), ebből kifolyólag minden ökoszisztéma egyedi, sajátos tulajdonságokkal

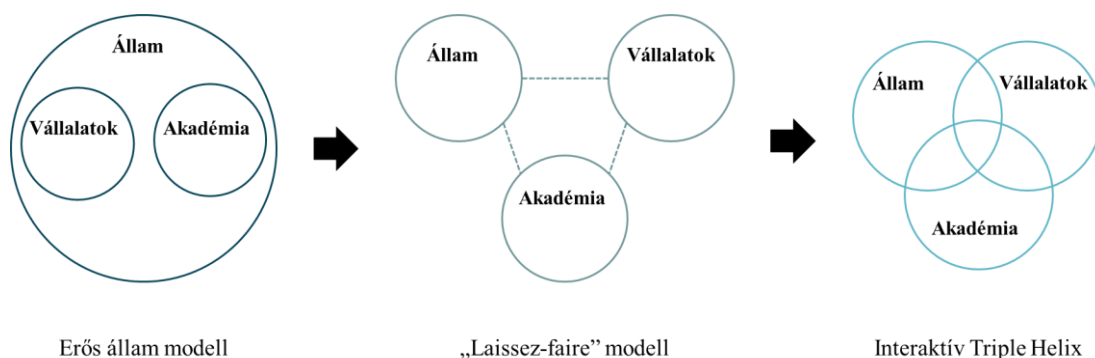
rendelkezik (Pongrácz & Horváth, 2021). Nemcsak tevékenységi körük, de maguk a résztvevők is változatosak, „különböző méretű és tevékenységű szervezetekből épülnek fel, ezáltal jól megfér egymás mellett az országos innovációs ügynökség és a helyi kisvállalkozás” (Pongrácz & Horváth, 2021, p. 241).

Az innovációs ökoszisztéma fogalma folyamatosan új irányokba fejlődik, értelmezési egysége tág. Bármilyen szinten – mikro, makro, regionális, nemzetközi – megvalósulhat (Horváth, 2021a; Mazzucato & Robinson, 2018), kialakításuk pedig rendszerint az új, felfutó iparágaknál jellemző (Scaringella & Radziwon, 2018). Ilyennek tekinthető az űrszektor is.

Dolgozatomban Mazzucato és Robinson (2018) definícióját veszem alapul, miszerint az innovációs ökoszisztéma "egymással kapcsolatban álló szereplők hálózata, amely egy adott értéklánc/iparág köré szerveződik, ahol a szereplők közé tartoznak az állami szervek, a vállalatok, a közvetítők és bármely más szereplő, amely hozzájárul az adott értékláncból/iparágból származó termék vagy szolgáltatás előállításához és felhasználásához" (Mazzucato & Robinson, 2018, p. 168). A magyar űrszektor egy, ennek a meghatározásnak megfelelő innovációs ökoszisztémaként értelmezem, melynek célja a magyar gazdasági versenyképességhez és társadalmi jóléthez hozzájárulni a „több iparágra kiterjedő multiplikátorhatásával és a minőségi, magasan képzett munkaerő foglalkoztatásával” (KKM, 2021, p. 29). A nevezett multiplikátorhatás eredményesebb kihasználása a magyar gazdaságban támogatja az értékláncokban magasabb szintre történő lépést, illetve a hazai hozzáadott érték növekedését (KKM, 2021). Ezáltal űrökoszisztémánkban egyaránt megvalósul az értékteremtés és -hasznosítás.

4.3.1. Strukturális felépítés és fejlődés

A *Helix-modellek* intézményekre koncentráló, strukturális értelmezései az innovációs ökoszisztémáknak (Carayannis & Campbell, 2009; Pongrácz & Horváth, 2021). A hármas spirál, avagy Triple Helix „az állam, az akadémiai szféra és a magánszektor közötti kapcsolatok dinamizálásában látja az innovációs teljesítmény minőségének javítási lehetőségét” (Horváth, 2021b, p. 1). Integrálva a civil társadalmat, előbb négyes spirállá (Quadruple Helix), majd azt a természeti környezettel kibővítve ötös spirállá (Quintuple Helix) bővítették a koncepciót (Carayannis & Campbell, 2009) – ugyanakkor legelterjedtebbnek továbbra is a Triple Helix tekinthető.



8. ábra A Triple Helix evolúciós szakaszai

Forrás: Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, p. 111. alapján saját szerkesztés

Lévén az innovációs ökoszisztémák tudatosan, egy meghatározott céllal létrejövő rendszerek – nem a véletlen alakítja ki őket –, képesek a fejlődésre (Oh et al., 2016). A Triple Helix modellt megalkotó szerzőpáros, Etzkowitz és Leydesdorff (2000) három evolúciós szakaszt vázol fel (8. ábra), ahogy a szereplők összefonódnak (Horváth, 2021b).

A vállalati és akadémiai szféra kezdetben egy meghatározó, etatista állami szerepvállalást, koordinációt tapasztal (*erős állam modell*), mely fokozatosan formálódik egy partneri kapcsolatokon alapuló kapcsolatrendszerre (*„laissez-faire” modell*), amíg a 3 fél egyenrangúvá nem integrálódik (*interaktív Triple Helix*). Ekkor nyilvánvalóvá válik mindhárom szféra számára előnyös tevékenységek keresztmetszete (Horváth, 2021b). (1. táblázat)

1. táblázat

Az állam, a vállalatok és az akadémia szerepe az egyes evolúciós modellekben

	Szervezetek feladatai			Az együttműködést jellemzi
	Állam	Vállalatok	Akadémiai szféra	
ERŐS ÁLLAM MODELL	innováció-ösztönző rendszer biztosítása	ösztönzőrendszer helyes kihasználása, spillover hatások nyomán tudás- és technológiatranszfer	megfelelő képzettségű munkaerő képzése (passzív szerep)	a kapcsolatok megalapozása
"LAISSEZ-FAIRE" MODELL	lazább szabályozási tevékenység és nagy állami megrendelések	versenytársakat megelőzendően a tudás alkalmazása	képzett munkaerő oktatása mellett az alapkutatási tevékenység végzése	bizalmi kapcsolatok kialakítása
INTERAKTÍV TRIPLE HELIX	hosszú távú együttműködés melletti elköteleződés, a közös célok problémaközpontú azonosítása			ökoszisztéma teljes körű menedzselése

Forrás: Horváth, 2021b. alapján saját szerkesztés

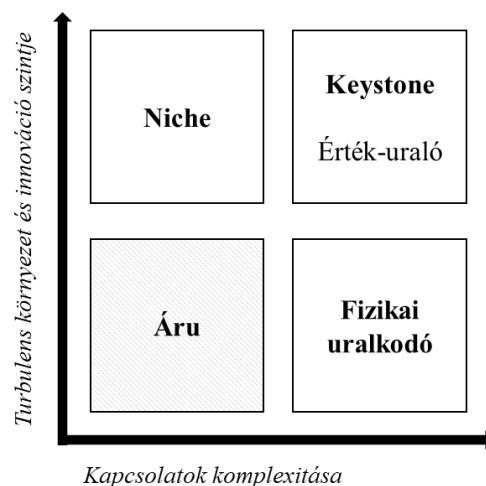
Pongrácz és Horváth külön kitér az állam kooperatív szerepére az innovációs ökoszisztémákban: az együttműködésben a pénzügyi források biztosításán túlmenően egy

kedvező innovációs környezetet szükséges teremtenie, hogy a Triple Helix koncepció szférái „saját ismereteiket egymás között megosztva a hazai és nemzetközi igényeket kielégítő termék- és szolgáltatásinnovációt hozhassanak létre” (Pongrácz & Horváth, 2021, p. 240). Az államok tehát aktív szerepet játszanak, ugyanakkor egy-egy innovációs ökoszisztémának „nem főszereplői és irányítói, csupán részesei” (Pongrácz & Horváth, 2021, p. 241).

Ugyancsak az ökoszisztéma fejlődését vázolja fel Moore (1993) *életciklus (lifecycle)* elmélete, mely négy fázist azonosít: *születés, terjeszkedés, vezetés és önmegújulás* – vagy ellenkező esetben *halál*. Az egyes evolúciós szakaszok természetesen a valóságban inkább összemosódnak, mintsem élesen elkülönülnének, ám az ökoszisztémában a *koevolúció* szintén általános érvényű (Moore, 1993; Gomes et al., 2018).

4.3.2. Szerepek és tevékenységek az innovációs ökoszisztémában

Ahogy az ökoszisztémákat a folyamatos változás és evolúció jellemzi, a bennük betöltött funkcionális szerepek sem statikusak (Iansiti & Levien, 2004), hanem dinamikusak: különböző stakeholderek tölthetik be őket az ökoszisztéma különböző szakaszaiban (Lu et al., 2014). Az említett szerep a következőképpen határozható meg: „az ökoszisztéma résztvevői által felvállalt viselkedések vagy tevékenységek jellemző halmaza” (Dedehayir et al., 2018, p. 18) – ezt a definíciót tekintem érvényesnek a továbbiakban.



9. ábra Szerepek a platform-ökoszisztémában

Forrás: Iansiti & Levien, 2004. alapján saját szerkesztés

Iansiti és Levien (2004) klasszifikációja előrevetít bizonyos szerepeket, melyek felfedezhetőek lehetnek az ökoszisztémánkban, segítik annak későbbi értelmezését. A szerzők szerint az ökoszisztéma tagjai hozzáigazítják stratégiájukat működési környezetükhöz (9. ábra). Egy ún. *platform-ökoszisztémában* a *sarokkő* (keystone) szervezetek játszanak döntő szerepet: értéket kell teremtsenek egy olyan platform létrehozásával, mely szellemi vagy fizikai eszközként megoldást kínál a többi ökoszisztéma-szereplőnek. A megteremtett értéket, a hasznot pedig a többi szereplő megtartása érdekében megosztja velük (Iansiti & Levien, 2004). Az *érték-uraló* (value dominator) és *fizikai uralkodó* (physical dominator) egyaránt domináns szerep betöltésével a közöttük lévő különbséget az értékteremtés adja: az érték-uraló kevés hozzáadott értéket biztosít az ökoszisztéma számára, míg a fizikai uralkodó az általa létrehozott értéket hasznosítja, de – ellenben a sarokkővel – meg nem osztja mással (Iansiti & Levien, 2004).

Az ökoszisztémában résztvevők többségében azonban niche-szereplők, akik szakosodnak, szűk szakterülettel rendelkeznek – a versenytársaiktól differenciálva magukat a piaci résekre fókuszálnak (Iansiti & Levien, 2004).

Noha a kibontakozófélben lévő innovációs ökoszisztéma-irodalom Iansiti és Levien szerzőpárosához (2004) hasonlóan korábban minimális számú szerepkört hozott létre, Moore evolúciós megközelítéséből kiindulva Dedehayir és szerzőtársai (2018) az innovációs ökoszisztémában betöltött szerepek és tevékenységeik azonosításához az ökoszisztéma-születés fázisára fókuszálva egy szisztematikus szakirodalmi áttekintőt végeztek – melynek eredményeképpen egy összetett szerep-tipológiát állítottak fel (10. ábra).

Értelmezésükben az ökoszisztémában egy szereplő által végzett tevékenységek és interakciók határozzák meg annak szerepét, nem pedig fordítva, a szereplő kiléte determinálja annak tevékenységi körét. Ezáltal meghatározott, standardizált szerepeket állapítottak meg, törekedve az általánosíthatóságra (Dedehayir et al., 2022). A szerzők rávilágítottak az alábbi négy összefüggésre:

- az innovációs ökoszisztéma egyes szereplői egyidejűleg többféle szerepet is betölthetnek;
- egyazon szerep párhuzamosan, több szereplő által betölthető;
- a szerepeket különböző működési szinteken (egyén, team/csoport vagy szervezet) lévőek tölthetik be;
- az evolúciós folyamat előrehaladtával változhatnak az egyes szereplők által betöltött szerepek (Dedehayir et al., 2022).

Tanulmányukban a feltárt kulcsszerepeket négy csoportba – *vezetői szerepek*, *közvetlenül értékteremtő szerepek*, *értékteremtést támogató szerepek*, valamint *vállalkozói ökoszisztéma szerepek* – sorolták. Ezen klasszifikációt kiegészítve, egy későbbi cikkükben további két új szerepkört definiáltak egy konkrét innovációs folyamat elemzése során (Dedehayir et al., 2022) (10. ábra).

Szerző	Kulcsszerepek	Szerep	Tevékenységi kör	Tevékenységek
Dedehayir et al. 2018.	Vezetői szerepek	<i>Ökoszisztéma-vezető</i>	Az ökoszisztéma irányítása	Megtervezi az ökoszisztéma résztvevőinek szerepét, koordinálja az interakciókat, megszervezi a partnerek közötti erőforrás-áramlást
			Partnerskapcsolatok kialakítása	Egymáshoz kapcsolódó szereplők hálózatát hozza létre
			Platformkezelés	Technikai alapot biztosít a piac működéséhez
			Értékmenedzsment	Értéket teremt és ragad meg, egyúttal biztosítja a többi szereplő érték-megragadását
	Közvetlenül értékteremtő szerepek	<i>Uralkodó</i>	-	Növekvő kontroll gyakorlásával ellehetetleníti a többi szereplő érték-megragadását, ezáltal az összeomlás felé sodorva az ökoszisztémát.
		<i>Beszállító</i>	-	Anyagokat, technológiákat és szolgáltatásokat szállítanak az ökoszisztéma más szereplői számára
		<i>Összeszerelő</i>	-	A kapott alkatrészeket, anyagokat és szolgáltatásokat késztermékké vagy -szolgáltatássá összesíti
		<i>Felhasználó</i>	-	Meghatározza a szükségletet, igényt; az innovációs ötletek, kereslet forrása
	Értékteremtést támogató szerepek	<i>Komplementer</i>	-	A beszállítók és összeszerelők mellett kiegészítő kínálatot nyújt
		<i>Szakértő</i>	-	A technológia-transzferet elősegítendő tanácsadást, szakértelemet, a felhasználói igényeket kielégítő megoldások előfeltételeit biztosítja
	Vállalkozói ökoszisztéma szerepek	<i>Bajnok</i>	-	Az ökoszisztéma-vezetőt egészíti ki a szereplők közötti kapcsolatépítésével és interakcióval, emellett biztosítja a piacokhoz való hozzáférést.
		<i>Vállalkozó</i>	-	Az ökoszisztéma kulcsfontosságú szereplője, mely közvetít a kutatást végző szereplők és a technológia kereskedelmi forgalomba hozatalát célzó szereplők között.
		<i>Szponzor</i>	-	Támogatja az új vállalkozások létrehozását azzal, hogy forrásokat biztosít, és összekapcsolja a vállalkozókat az ökoszisztéma más szereplőivel.
	2022.	<i>Szabályozó</i>	-	Kedvező gazdasági, politikai és szabályozási feltételek teremtésével katalizálja az új vállalkozások létrejöttét
		<i>Kommunikátor</i>	-	Beszámol a kutatási eredményekről, továbbítja az ellentmondásokat a publikum felé
		<i>Aktivista</i>	-	Aktívan ellenzi más szereplők cselekedeteit, jellemzően tüntetések formájában

10. ábra Innovációs ökoszisztéma szerep-tipológiája

Forrás: Dedehayir et al., 2018. és Dedehayir et al., 2022. alapján saját szerkesztés

4.3.3. Az ökoszisztéma vezetése

Az vezetői szerepek nélkülözhetetlenségét alátámasztja, hogy számos más szerző nevesít, foglalkozik egy hasonlóképpen központi szereplővel (lásd Moore, 1993; Iansiti & Levien, 2004; Gawer & Cusumano, 2013). Moore (1993) javaslata szerint az ökoszisztéma vezetőjének a születési szakaszban ösztönöznie kell a folyamatos törekvéseket (Moore, 1993). Horváth (2021b) pedig arra hívja fel a figyelmet, hogy az interaktív Triple Helix

szakaszában kiemelten fontos a projekt vezető személyének kiválasztása, mint „knowledge broker” (Horváth, 2021b).

Dedehayir és szerzőtársainak (2018) meghatározása szerint az **ökoszisztéma-vezető** intenzív szerepet vállal már az innovációs ökoszisztéma születésekor. Feltételezésük szerint feladatait a kezdeti bizonytalanságok okán egyetemek vagy a kormányzat végzi. Négy tevékenységcsoportot lát el:

1) *ökoszisztéma-irányítás (ecosystem governance)*: Az ökoszisztéma-vezető egyrészt megtervezi a többi aktor szerepét, s koordinálja az interakciókat közöttük, amíg hiányzik a struktúra azok kapcsolataiból. Másik irányítási tevékenységeként összehangolja az egyre felhalmozódó erőforrások áramlását a szereplők között. Mindezeket informálisan végzi, kapcsolat-specifikus eszközök és a szervezetközi bizalom kiépítésével, kevésbé a támaszkodik a formális szerződésekre (Dedehayir et al., 2018).

2) *partnerségek kialakítása (forging partnerships)*: Ösztönzi a szereplőket az ökoszisztémába történő belépésre, majd kapcsolatokat alakít ki velük, közvetítve a különböző iparágak képviselői között, annak érdekében, hogy azok kollektíven fellépjenek a közös cél érdekében. Arra törekszik, hogy megossza vízióját a többi szereplővel, s az együttműködést illetően konszenzus jöhessen létre (Dedehayir et al., 2018).

3) *platformkezelés (platform management)*: Gawer és Cusumano (2013) elképzelése, egy platform-ökoszisztéma esetén az ökoszisztéma-vezető tevékenységi körébe tartozik a „technológiai előfeltétel”, vagyis platform tervezése és felépítése – melyen a termelők és fogyasztók piaca működhet (Gomes et al., 2018).

4) *értékkezelés (value management)*: Az ökoszisztéma-vezető úgy hoz létre és hasznosít értéket, hogy saját kínálatot állít elő és/vagy az ökoszisztéma más szereplőinek kínálatát összesíti – ezzel egyidejűleg biztosítja más szereplők számára is az értékfelhalmozást. A többi aktor érték-hasznosítása kritikus, hiszen csupán a saját hasznukkal elégedett szereplők maradnak meg hosszútávon az ökoszisztémában (Iansiti & Levien, 2004; Gomes et al., 2018). Az ökoszisztéma jólétével foglalkozó ökoszisztéma-vezetőt és a másik vezetői szerepet, az Iansiti és Levien (2009) által definiált **uralkodót** (dominator) pont az irányítási és értékkezelési stílusuk különbözteti meg: az utóbbi növekvő kontroll gyakorlásával ellehetetleníti a többi szereplő érték-hasznosítását, lecsökkenti az általuk kisajátítható értéket – ezáltal „az ökoszisztéma kívánatos funkciója a maga teljességében csökkenni kezd, potenciálisan az összeomlásához vezetve” (Dedehayir et al., 2018, p. 23).

5. PRIMER KUTATÁS

A hazai úrgazdaságot magába foglaló innovációs ökoszisztémában, azaz „űrökoszisztémában” résztvevő, valós szereplők – például vállalatok, kutatóintézetek, egyetemek – valamely tevékenység(ek) végzésével hozzájárulnak a közös értékteremtéshez, ezáltal bizonyos ökoszisztéma-szerepek tulajdoníthatók nekik. Vajon melyek ezek a szerepek, mennyire homogének?

Ahogy 3.2. fejezetben bemutatásra került, a Magyar Űrstratégia stratégiai alcélként fogalmazza meg egy jelenleg nem létező, koordináló intézmény létrehozását (KKM, 2021). Ez alapján joggal feltételezhető, hogy nincsen a hazai űrökoszisztémában egy, Dedehayir és szerzőtársai (2018) klasszifikációja alapján az ökoszisztéma-vezető nélkülözhetetlen szerepét betöltő aktor. Természetesen lehetséges, hogy a vezető megléte ugyan adott – ám uralkodó szerepével csupán rombolja az ökoszisztémát.

Vizsgálatom célja e két problémakör feltárása.

5.1. A KUTATÁS MÓDSZERTANA

Primer kutatásomat a tartalomelemzés módszerével valósítottam meg.

Az alapsokaságból, azaz a Magyarországon űrtevékenységet folytató szervezetek és csoportok köréből a mintát a 2021. évi Hazai Űrkörkép című kiadvány adta. Bár a kiadvány nem teljes és kimerítő (MANT, 2021), mégis, a KKM Űrkutatásért és Űrtevékenységért Felelős Főosztályával kapcsolatot tartó (Novoszáth, 2021) entitásokat listázza és röviden bemutatja. Ráadásul a Magyar Űrstratégia készítésekor felhasznált vállalati adatbázis alapját részben a kiadvány korábbi, 2019. és 2020. évi verziói szolgáltatták (KKM, 2021).

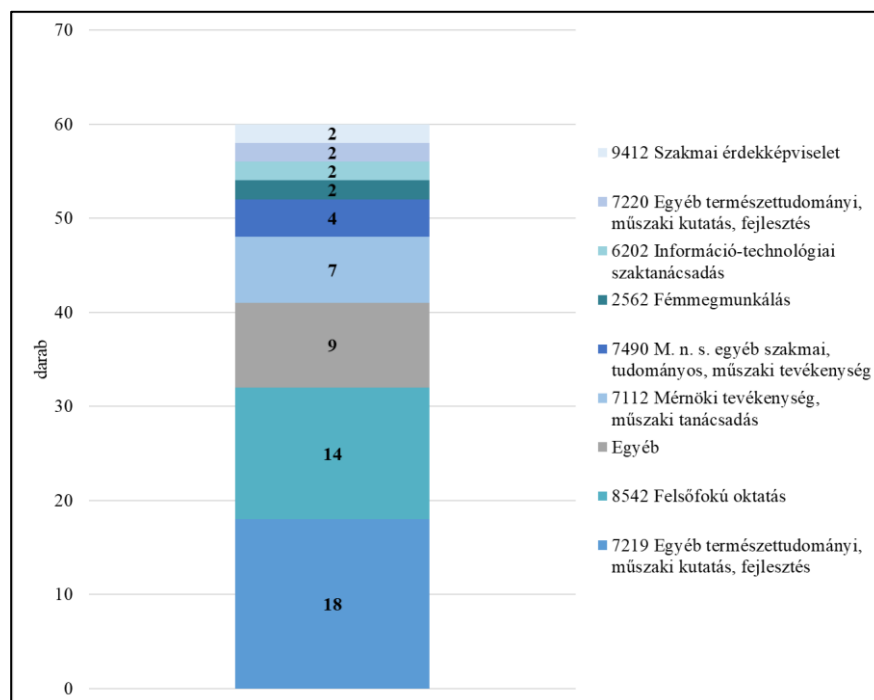
Éltem Dedehayir és szerzőtársainak (2022) a 4.3.2. fejezetben már említett megállapításával, miszerint az egyes szerepekben nemcsak szervezetek, hanem team-ek, csoportok is lehetnek. Ugyanakkor nem vettem figyelembe azt a lehetőséget, hogy egy adott szerepkört egyének is betölthetnek (Dedehayir et al., 2022). Erre a lehatárolásra részben a rendelkezésre álló adatok szűkössége adott okot, hiszen a kiadvány szervezeteket és (kutató)csoportokat listáz.

Az említett kiadványban 61, már űrtevékenységet végző szereplő került szintetizálásra. Ez egy további, a hazai űrökoszisztéma szempontjából elmaradhatatlan szereplővel került kiegészítésre, az államot képviselő Külgazdasági és Külügyminisztériummal. Ezentúl

kiszűrésre került egy szervezet (SGF Technológia Fejlesztő Zrt.), mely a honlapja alapján napjainkban már Wingner fizikai Kutatóközpont, Részecske és Magfizikai Intézet néven működik. Így a végleges mintaelemszám 61 db maradt. Noha a mintában előfordultak hasonló profilú szervezetek, például az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat (ELKH) tagintézményei, ezeket külön-külön vizsgáltam meg, s kerültek besorolásra.

A tartalomelemzés céljára alkalmas forrásokat (Babbie, 2003) az egyes szervezetek saját honlapján fellelhető víziójuk, missziójuk szövege adta, vagy a bemutatkozásuk releváns mondatai. Ezek jellemzően a főoldalon vagy a „rólunk” elnevezésű fülön kerültek megfogalmazásra. 19 esetben ez nem állt rendelkezésre vagy tartalmában irreleváns volt: ekkor magában az Űrkörkép kiadványban megjelentetett bemutatkozó soraik kerültek górcső alá – lévén azokat maguk a szervezetek szolgáltatták (MANT, 2021).

A látens tartalom vizsgálatával a mögöttes jelentéstartalmat tudtam jobban megragadni. A megítélés – vagyis, hogy melyik szerepe(ke)t töltheti be az adott szereplő – Dedehayir és szerzőtársainak cikkeiben megfogalmazott szerep-tipológián alapultak (Dedehayir et al., 2018; Dedehayir et al., 2022). Így tartalomelemzésem kvalitatív módon készült el (Babbie, 2003).



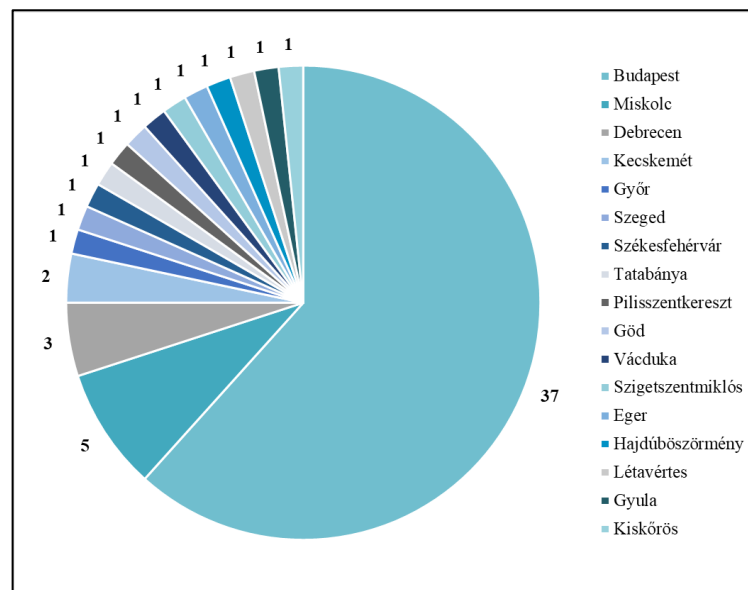
11. ábra A vizsgálatba bevont szervezetek főtevékenysége TEAOR besorolás szerint

Forrás: Nemzeti Cégtár adatai alapján saját szerkesztés

Megjegyzés: egy szervezetről nincs információ

Érdemes megjegyezni, hogy a vizsgálatban résztvevő szervezetek, vállalatok főtevékenysége a TEÁOR besorolás alapján jellemzően műszaki kutatás, fejlesztés orientációjú, vagy egy felsőoktatási intézmény valamely szervezeti egységként működnek (11. ábra).

Területi megoszlás szempontjából a Budapest-központúság jellemző, ám a szereplők valóban országos lefedettséget biztosítanak (KKM, 2021) (12. ábra).

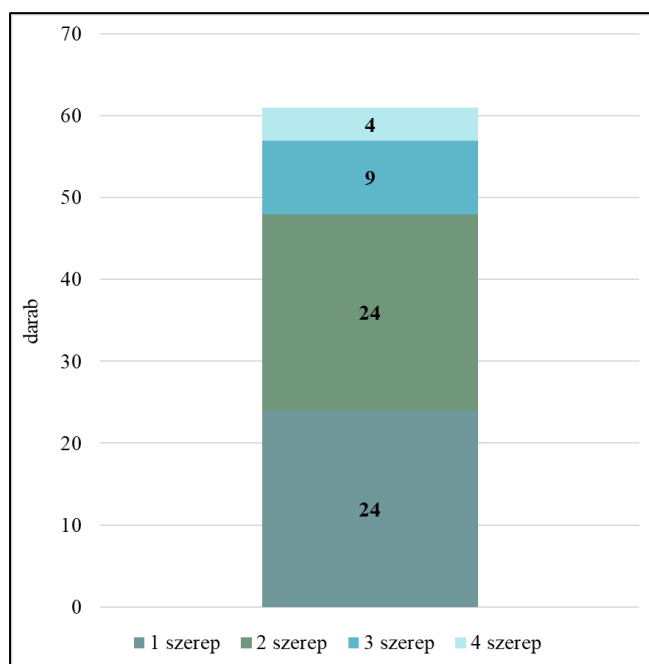


12. ábra Az egyes ökoszisztéma-szereplők címének településenkénti megoszlása (darab)

Forrás: Nemzeti Cégtár adatai alapján saját szerkesztés

5.2. MAGYAR ŰRÖKOSZISZTÉMA-MODELL

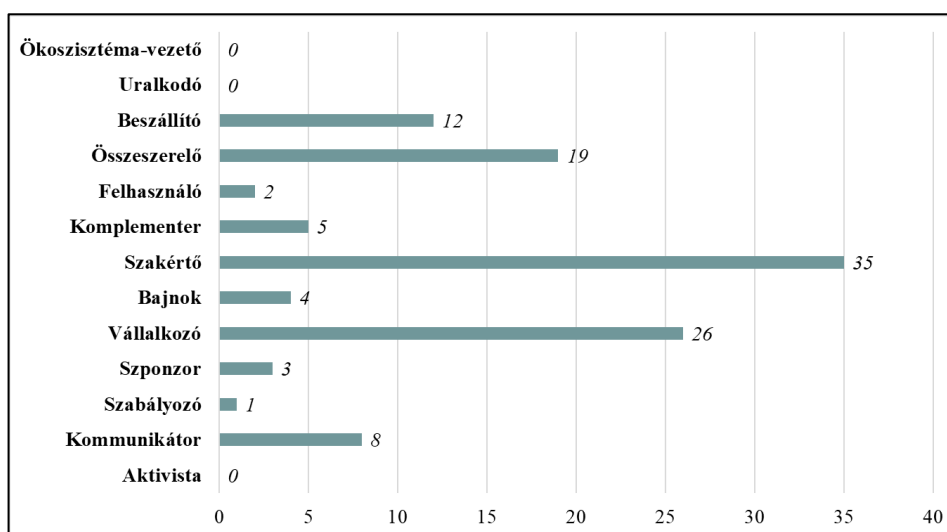
Minimum egy szerepet mindegyik, a vizsgálatba bevont szervezet és csoport betöltött – a minta 61 szereplője összesen 118 szerep betöltésével járul hozzá az űrökoszisztéma működéséhez. Noha a legtöbb szerepkörrel rendelkező aktorok 4 szerepet láttak el (13. ábra), egy-egy szereplő átlagosan 1,9 szerepkört töltött be – következésképpen a szereplők specializáltak, fókuszált tevékenységekkel.



13. ábra Az ökoszisztéma-szereplők által betöltött szerepek száma (darab)

Forrás: szerkesztés saját kutatás alapján

Az egyes szerepeket átlagosan 8,8 szereplő töltötte be, ám szakértőnek összesen 35 szereplőt tituláltam – tehát legalább minden második szereplő végez kutatás-fejlesztést. 3 esetben az is előfordult, hogy egyik valós szervezet sem folytat olyan tevékenységet, mellyel a prominens szerepet betölthetné (14. ábra). Ez a tény kifejezetten az ökoszisztéma-vezető hiányára vonatkozóan aggasztó.



14. ábra Az egyes szerepeket betöltő szereplők száma a hazai örökoszisztémában

Forrás: szerkesztés saját kutatás alapján

A 4.3.2. fejezet 10. ábrája alapján a **közvetlenül értékteremtő szerepek** közé a beszállító (supplier), összeszerelő (assembler), felhasználó (user), komplementer (complementer) tartoznak. Előbbiek tulajdonképpen a hagyományos értéklánc megfelelői (Dedehayir et al., 2018). Ezek differenciálása során az alacsonyabb úripari beszállítói szinten lévő szereplők, melyek kisebb, részalkatrészeket gyártanak, kaphatták a beszállítói szerepet, míg a magasabb Tier-szinten lévő, komplexebb termékeket előállítók az összeszerelőt. Termékportfóliójuktól függően más-más beszállítói szintet is képviselt néhány vállalat (például az Admatis Kft. és a Borsodi Műhely Kft.), ezek mindkét, az előbb említett szerepet magukénak tudhatják.

A felhasználót sok esetben előfeltételezi az innovációs ökoszisztéma-elmélet (Mazzucato, 2018). Ahogy az Parragh és szerzőtársainak felméréséből is kiderül, jelentős az exporthányada a magyar úripari cégeknek (Parragh et al., 2021) – az iparág globalizáltsága okán a tényleges felhasználó általában az ökoszisztémán kívüli entitás, például az ESA, a kiírt tenderei révén. 2 hazai, downstream szereplőről ugyanakkor elmondható, hogy felhasználók – az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Hungaro Digitel Kft. – utóbbi távközlési szolgáltató.

A **komplementer** az értéklánctól megkülönböztető, azt kiegészítő szerepként van jelen az ökoszisztémában: „a beszállítók és összeszerelők alapkínálatának bővítését szolgálja” (Dedehayir et al., 2018, p. 24) kiegészítő termékek vagy szolgáltatások biztosításával. A

Dark Cube Consulting Kft. és GEO-Sentinel Kutató, Szolgáltató és Tanácsadó Kft. például tanácsadói tevékenységük okán komplementerek.

Az **értékteremtést támogató szerepek** – a szakértő (expert) és a bajnok (champion) – nem közvetlenül, hanem támogató módon adnak hozzáadott értéket az ökoszisztémában. Dedehayir és szerzőtársai (2022) empirikus cikkükben bizonyították, hogy a **szakértői** szerepet jellemzően egyetemek és kutatószervezetek töltik be: tudást, felfedezéseket generálnak, melyeket a közvetlenül értékteremtő szereplők felhasználhatnak termékeik és szolgáltatásaik fejlesztéséhez. A magyar űrszektorban a legtöbb szereplő kutatás-fejlesztéssel, know-how létrehozásával foglalkozik, töltenek be ezáltal szakértő szerepet.

Az ökoszisztéma-vezetőt kiegészítve a **bajnok** a szereplők közötti kapcsolatok kialakítására specializálódott, ezért interakcióba lép a különböző partnerekkel és csoportokkal – kapcsolatépítő tevékenysége akár szervezetközi szintig terjedhet (Dedehayir et al., 2018). Űrökoszisztémánkban iparági klaszterként a HUNSPACE Magyar Űripari Klaszter és a MKIK Védelmi ipari és Űrtechnológia Szekciója gyűjti egybe, valamint képviseli a tagvállalatok érdekeit.

A **vállalkozói ökoszisztéma szerepek** képviselői a vállalkozó (entrepreneur), a szponzor (sponsor) és szabályozó (regulator). A **vállalkozó** létfontosságú szerepét sokszor egyének vagy start-up cégek töltik be az ökoszisztémában. Megjelenése, jelenléte lehet egyfajta válasz az ökoszisztéma-vezető partnerség-teremtő tevékenységére, vagy tekinthető annak az eredményének, hogy a szerep betöltői lehetőséget látnak a szakértők felfedezéseinek termékesítésére, kereskedelmi forgalomba hozatalára. **Kutató vállalkozóként** (research entrepreneur) közvetíti a kutatást végző szereplők és a technológia kereskedelmi forgalomba hozatalát célzó szereplők között (Dedehayir et al., 2018).

Tekintettel arra, hogy az éppen induló vállalkozások nem rendelkeznek a szükséges erőforrásokkal, szükségük van más ökoszisztéma-szereplő támogatására. A **szponzor** a pénzügyi segítségnyújtás mellett mentorként kapcsolja össze az induló vállalkozásokat más ökoszisztéma-szereplőkkel, esetleg üzleti oktatást nyújt számukra (Dedehayir et al., 2018) – a Design Terminal mellett a HUNSPACE Magyar Űripari Klaszter és a MKIK Védelmi ipari és Űrtechnológia Szekciója szintén lát el szponzori feladatokat.

Végezetül a **szabályozó** az a szereplő, aki „kedvező gazdasági, politikai és szabályozási feltételek teremtésével katalizálja az új vállalkozások létrejöttét” (Dedehayir et al., 2018, p. 25) – ezt egyértelműen és kizárólag a Ferencz Orsolya miniszteri biztos asszony felügyeletével a KKM illetékes főosztálya végzi.

Dedehayir és szerzőtársai (2022) megfigyelései alapján a **kommunikátor** szerepét vezető tudósok töltötték be, akik beszámoltak kutatásaik eredményeiről, és a média, amely vitákat közvetített a nagyközönség felé. A magyar űrökoszisztémában 8 kommunikátor van jelen: intézmények (pl. Magyar Asztronautikai Társaság), publikációkat közlétevő kutatócsoportok (pl. NKE Űrgazdasági és Versenyképességi Kutatócsoport) és ismeretterjesztő honlapot üzemeltető cég (GEO-Sentinel Kft.).

Aktivista – aki aktívan ellenzi az űrökoszisztéma céljainak megvalósulását (Dedehayir et al., 2018) –, nem volt megtalálható az űrökoszisztémában (vagy a kiadvány saját céljaiból adódóan mellőzte ennek közlését).

5.3. LEVONT KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATTÉTEL

Valóban beigazolódott, hogy az Űrstratégiában is – helyesen – megfogalmazódott az igény, miszerint szükséges egy vezető szerepet betöltő, koordináló intézmény létrehozása – lévén jelenleg ökoszisztéma-vezető tevékenységet egyetlen aktor sem végez. Ahogy Dedehayir és szerzőtársai (2018), illetve Moore (1993) is rámutatott, egy születő ökoszisztémában kritikus ennek megléte, tehát mihamarabbi megalakítása a hazai űrszektor potenciáljának hatékonyabb kihasználását tenné lehetővé (KKM, 2021).

Pozitívum, hogy uralkodó szerep sem került betöltésre. Ezt alátámasztja az a tény is, hogy egyre több vállalat, kutatóműhely kapcsolódik be a hazai űrtevékenységekbe – mint látható a 14. ábrán a vállalkozó szerepkör magas aránya.

A szakértő szereplők kiemelkedően magas száma mutatja, hogy jelentős multidiszciplináris, diverz szakértelem halmozódott fel – melyet termékesíteni, piacosítani kellene technológia-transzferrel, további spin-off vállalkozások alapításával. Mint Parragh és szerzőtársai (2021) azonban megállapították, ilyen cégek nagy számban eddig nem jöttek létre (Parragh et al., 2021) –, további szponzor-szerepet betöltő szervezetekre és/vagy a meglévők hatékonyságnövelésére lehet szükség.

Akár az Űrstratégia megvalósulásának szempontjából is üdvözlendő, hogy több kommunikátor szereplő foglalkozik tudománykommunikációval, ismeretterjesztéssel, a társadalmi tájékozottság növelésével.

5.4. A KUTATÁS KORLÁTAI ÉS TOVÁBBI LEHETSÉGES IRÁNYAI

A dolgozat alapvető korlátja, hogy konceptuális modellt, elméleti keretrendszert nyújt – ám empirikus vizsgálatot nélkülöz, ezáltal a szekunder adatok alapján levont következtetéseket, a megalkotott ökoszisztéma-modellt alátámasztó eredmények egyelőre nem állnak rendelkezésre. Az általam felvázolt magyar űrökoszisztéma további empirikus vizsgálatok kiindulópontjaként szolgálhatnak.

A kutatás során a Dedehayir és szerzőtársai (2022) által megfogalmazott azon lehetőséggel nem éltem, miszerint a szervezetek és csoportok mellett egyének is betölthetik az egyes szerepeket. Ennek praktikussági okai voltak; ugyanakkor az egyéni szereplők modellbe illesztése annak további pontosítását eredményezheti.

Természetesen azon torzító tényező sem kerülhetett a szerepek identifikálásakor kiszűrésre, hogy bizonyos vállalatok, intézmények egy-egy projekt kapcsán kapcsolódtak be az értékláncba, míg mások rendszeres beszállítók, vagy bevételek kizárólag űrtevékenységükből származik. Ezen intenzivitás beazonosítása súlyként volna alkalmazható annak meghatározásakor, egy szereplő milyen mértékben tölti be az adott szerepet – kifejezetten a kettő, három vagy akár négy szerepet is betöltő aktorok esetében.

Egy minél pontosabb, kifejezőbb modell képzése érdekében célszerű a koncepcionális modell továbbfejlesztése, legfőképpen gyakorlati validációja iparági szakemberek segítségével.

Végezetül, a kvalitatív kutatásokon túl a hazai űrökoszisztéma működési hatékonyságának, teljesítményének mérése értékes információkkal szolgálhatna az együttműködésről – akár az Űrstratégia megvalósulásának indikátoraként is. Noha az innovációs ökoszisztémák mérési nehézségeire számos cikk, tanulmány (például Oh et al., 2016) felhívja a figyelmet, a Pongrácz – Horváth szerzőpáros (2021) által felvázolt puha és kemény indikátorok kiindulópontot adhatnak. A mérési eredmények alapján pedig értelemszerűen további fejlesztési javaslatok kerülhetnek megfogalmazásra.

ÖSSZEGZÉS

Kutatásom témájául a magyarországi űrszektor modellezése szolgált az innovációs ökoszisztémák elméletének segítségével.

A magyar űrökoszisztéma fogalma az általam áttekintett szakirodalomban fellelt ökoszisztéma-megközelítéseket integrálta. Egy olyan innovációs ökoszisztémaként határoztam meg, melynek szereplői az űrkutatásban, valamint az űrgazdaság upstream és downstream szegmenseiben töltenek be szerepet – kutatóintézetek, egyetemi kutatócsoportok, vállalatok, érdekképviselői szervezetek és az állam alkotják. Kollektíven hozzájárulnak a gazdasági versenyképesség és társadalmi jólét növeléséhez, úgy, hogy közben pozitív externális hatásokat fejtenek ki más iparágakra.

Az űrökoszisztéma 61 szereplőjét vizsgáltam meg tartalomelemzéssel, hogy azonosítsam betöltött szerepeiket és tevékenységeiket. Eredményeképpen elmondható, specializáltak a szereplők, általánosságban 1-2 féle tevékenységi kört végeznek. Az űrökoszisztéma legnagyobb hiányossága, hogy tényleges ökoszisztéma-vezető nélkül funkcionál – melynek „űrét” a Magyar Űrstratégiában megfogalmazott központi, koordináló szerv jó eséllyel hivatott lesz betölteni (KKM, 2021).

6.1. TUDOMÁNYOS ÉLETRE GYAKOROLT HATÁS

Lévén az űrgazdaság témakörének hazai irodalma kifejezetten szűk, az 1-2. fejezetekben bemutatott globális és hazai körkép hiánypótló jelleggel bír. A kutatás különösen újszerűnek mondható, hiszen az űrszektor témaválasztásán túl, azt egy speciális módon, ökoszisztéma-megközelítésből vizsgáltam.

A dolgozat ismeretterjesztő és gondolatébresztő jellege lévén az akadémiai szféra számára számos tanulsággal szolgálhat – megalapozva akár a téma további, mélyebb közgazdasági célú hazai kutatását. Ezen túlmenően az űrszektor fejlesztésének sikeréhez szükséges társadalmi támogatottságot (Kovács & Parragh, 2021) a társadalom szemléletformálásban is előmozdíthatja.

6.2. GYAKORLATI KÖVETKEZMÉNYEK

Kutatásomnak számos vonatkozása van a gyakorlati szakemberekre nézve is – ideértve a vállalatvezetőket és a politikai döntéshozókat –, akik számára az űrökoszisztémában elfoglalt szerepek további stratégiák, fejlesztések kiindulópontjául alkalmazhatók. A formálódó űripari vállalkozásoknak pedig témaköri áttekintőt nyújthat a dolgozat.

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalom

- Adner, R. (2006) Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. *Harward Business Review*, April 2006. Elérhető: <https://hbr.org/2006/04/match-your-innovation-strategy-to-your-innovation-ecosystem> (Megtekintés dátuma: 2022. 10. 30.)
- Adner, R. (2017) Ecosystem as a structure: an actionable construct for strategy. *Journal of Management*. 43(1), pp. 39-58. Elérhető: <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Babbie, E. (2003) *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Budapest, Balassi Kiadó
- Bartha, Z. & S. Gubik, A. (2019) The Innovation Shell, and Barriers of Disruptive Innovation. In: T. Szita K. – Jármái K. – Voith K. (szerk.): *Solutions for Sustainable Development. Proceedings of the 1st International Conference on Engineering Solutions for Sustainable Development (ICESSD 2019), October 3-4, 2019, Miskolc, Hungary*. London, CRC Press. pp. 307-315.
- Bartóki-Gönczy, B. (2020) Az úrtvékenységek nemzeti szintű szabályozása. *Iustum Aequum Salutare*, 16(4), pp. 93–114. Elérhető: https://epa.oszk.hu/02400/02445/00058/pdf/EPA02445_ias_2020_4_093-114.pdf
- Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. (2009) “Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, Vol. 46(3/4), pp. 201-234.
Elérhető: <https://doi.org/10.1504/ijtm.2009.023374>
- Danyi, I., Hamar, D., Kelemen, Zs., Kövesi, Cs., Mészáros, D. E., Nagy, G., Paróczai, S., Pusztai, L., Singlár, G. & Tulok, A. (2021) Az úrképességek hozzájárulása Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájában foglalt feladatok megvalósításához. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 6(1), pp. 120-141.
Elérhető: <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2021.1.11>
- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J. & Ortt, J. R. (2018) Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting & Social Change*, 136, pp. 18–29. Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.028>

- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J. & Ortt, J. R. (2022) Innovation ecosystems as structures: Actor roles, timing of their entrance, and interactions. *Technological Forecasting & Social Change*, 183, p. 121875.
Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121875>
- Denis, G., Alary, D., Pasco, X., Pisot, N., Texier, D. & Toulza, S. (2020) From new space to big space: How commercial space dream is becoming a reality. *Acta Astronautica*, 166, pp. 431-443. Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.08.031>
- 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), pp. 109–123.
Elérhető: [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00055-4)
- Ferencz, O. (2020) Az űrszektor gazdasági-társadalmi szerepe gazdaságtörténeti visszatekintésben és az állami szerepvállalás tükrében. In: Parragh B. & Kis N. (szerk.): *Az ösztönző állam válságkezelése*. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, pp. 225–248.
- Gawer, A. & Cusumano, M. A. (2013) Industry Platforms and Ecosystem Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), pp. 417-433.
Elérhető: <https://doi.org/10.1111/jpim.12105>
- Gomes, L. A. V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S. & Ikenami, R. K. (2018) Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution gaps and trends. *Technological Forecasting & Social Change*, 136, pp. 30-48.
Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Hertzfeld, H. R. (2007) Globalization, commercial space and spacepower in the USA. *Space Policy*, 23(4), pp. 210-220. Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2007.09.004>
- Horváth, K. (2021a) Az innovációs ökoszisztéma folyamatok fejlesztésének lehetőségei: Egy online innovációs fórum koncepciója. *Polgári Szemle*, 17(1-3), pp. 348-357.
Elérhető: <https://doi.org/10.24307/psz.2021.0725>
- Horváth, K. (2021b) *A Triple Helix innovációs ökoszisztéma modell evolúciós megközelítése esettanulmányok alapján*. Konferenciakikk. Budapest, Közgazdász Doktoranduszok és Kutatók VII. Nemzetközi Téli Konferenciája
- Horváth, K. (2021c) Az innovációs ökoszisztéma menedzsment strukturális kihívásai – a szakirodalom tükrében. *Marketing & Menedzsment*, 55(3), pp. 71-81.
Elérhető: <https://doi.org/10.15170/mm.2021.55.03.06>

- Iansiti, M. & Levien, R. (2004) Strategy as Ecology. *Harvard Business Review*, March 2004. Elérhető: <https://hbr.org/2004/03/strategy-as-ecology> (Megtekintés dátuma: 2022. 10. 30.)
- Kovács, Á. & Parragh, B. (2021) *Az űripar ma már versenyképességi tényezővé vált.* Portfolio.hu, Elérhető: <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20210712/az-uri-par-ma-mar-versenykepességi-tenyezővé-vált-492156#> (Megtekintés dátuma: 2022. 08. 11.)
- Külgazdasági és Külügyminisztérium (2021) *Magyarország Űrstratégiája.* Elérhető: <https://space.kormany.hu/download/7/bd/c2000/Magyarorsz%C3%A1g%20%C5%BOrstrat%C3%A9gi%C3%A1ja.pdf> (Megtekintés dátuma: 2022. 07. 24.)
- Lu, C., Rong, K., You, J. & Shi, Y. (2014) Business ecosystem and stakeholders' role transformation: Evidence from Chinese emerging electric vehicle industry. *Expert Systems with Applications*, 41(10), pp. 4579-4595.
Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.01.026>
- MANT (2021) *Hazai űrkörkép 2021/2022.* Magyar Asztronautikai Társaság, Budapest
- Mazzucato, M. & Robinson, D. K. R. (2018) Co-creating and directing Innovation Ecosystems? NASA's changing approach to public-private partnerships in low-earth orbit. *Technological Forecasting & Social Change*, 136, pp. 166–177.
Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.034>
- Moore, J. F. (1993) Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, May-June 1993. Elérhető: <https://hbr.org/1993/05/predators-and-prey-a-new-ecology-of-competition> (Megtekintés dátuma: 2022. 10. 17.)
- Novoszáth, P. (2021) 75 éve végezte Bay Zoltán holdradarkísérletét – a magyar űrtevékenység kezdetei és jelene. *Repüléstudományi Közlemények*, 33(3), pp. 25-41.
Elérhető: <https://doi.org/10.32560/rk.2021.3.2>
- OECD (2014) *The Space Economy at a Glance 2014.* OECD Publishing, Paris
Elérhető: <https://doi.org/10.1787/9789264217294-en>
- OECD (2020) *Measuring the economic impact of the space sector: Key indicators and options to improve data.* Background paper for the G20 Space Economy Leaders' Meeting (Space20). OECD, Saudi Arabia
Elérhető: <https://www.oecd.org/sti/inno/space-forum/measuring-economic-impact-space-sector.pdf>
- OECD (2022) *OECD Handbook on Measuring the Space Economy.* 2nd Edition, OECD Publishing, Paris. Elérhető: <https://doi.org/10.1787/8bfef437-en>

- Oh, D-S., Phillips, F., Park, S. & Lee, E. (2016) Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, pp. 1-6.
Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.004>
- Orlova, A., Nogueira, R. & Chimenti, P. (2020) The Present and Future of the Space Sector: A Business Ecosystem Approach. *Space Policy*, 52, p. 101374.
Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2020.101374>
- Parragh, B., Báger, G., Kovács, Á. & Tóth, G. (2021) A reziliens és innovatív űripar magyar fejlesztési lehetőségei. *Pénzügyi Szemle*, 66(1), pp. 32-48.
Elérhető: https://doi.org/10.35551/psz_2021_1_2
- Pongrácz, F. & Horváth, K. (2022) Az innovációs együttműködések és a nemzeti versenyképesség összefüggésrendszere: az innovációs ökoszisztémák. In: Csath M. (szerk.): *Versenyképességi mozaik*. Budapest, Akadémiai Kiadó, pp. 228-253.
- Scaringella, L. & Radziwon, A. (2018) Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles? *Technological Forecasting & Social Change*, 136, pp. 59–87. Elérhető: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.023>
- Simon, T. (szerk.) (2021) *Magyarország és a világűr – Szerepünk a világ űrtevékenységében*. Budapest, MCC Press Kft.
- Weinzierl, M. (2018) Space, the Final Economic Frontier. *Journal of Economic Perspectives*, 32(2), pp. 173-192. Elérhető: <https://doi.org/10.1257/jep.32.2.173>

Adatforrások

- European Space Agency (n. d.) *ESA budget 2016-2022*.
Elérhető: <https://www.esa.int/> (Letöltés dátuma: 2022. 10. 31.)
- Google Books Ngram Viewer (n. d.) *Search Ngrams*.
Elérhető: <http://books.google.com/ngrams> (Letöltés dátuma: 2022. 11. 13.)
- HUNOR (n. d.) *Hungarian to Orbit Magyar Űrhajós Program*.
Elérhető: <https://hunor.gov.hu/about.html> (Megtekintés dátuma: 2022. 11. 12.)
- Morgan Stanley (2020) *Space: Investing in the Final Frontier*.
Elérhető: <https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space> (Megtekintés dátuma: 2022. 10. 11.)
- UniSpace (n. d.) *UniSpace Magyarország Konzorcium*.
Elérhető: <https://unispace.hu/> (Megtekintés dátuma: 2022. 11. 12.)

Tartalomelemzés forrásai

A weboldalak megtekintésének dátuma: 2022. 11. 15. Elérhetőek:

Admatis Kft. – <https://admatis.com/>

Aedus Space Kft. – <https://aedusspace.com/aedusspace.html>

Aquanauta Kft. – <https://www.aquanauta.space/>

BHE BONN Hungary Elektronikai Kft. – <https://www.bhe-mw.eu/about-us>

BL-Electronics Kft. – <http://www.bl-electronics.hu/>

BME Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék – <https://hvt.bme.hu/bemutatkozas/>

Borsodi Műhely Kft. – http://www.borsodimuhely.hu/cegismerteto_10.html

C3S Elektronikai Fejlesztő Kft. – <https://c3s.hu/>

CSFK, Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet – <https://konkoly.hu/index.shtml>

Dark Cube Consulting Kft. – <http://darkcube.hu/#rolunk>

Design Terminal Nonprofit Kft. – <https://designterminal.org/hu>

DE-SPACE (Debreceni Egyetem Űrkutatási Program) –

<https://space.unideb.hu/hu/program-altalanos-leirasa>

EKE Planetológiai és Földmegfigyelő Kutatócsoport –

<https://uni-eszterhazy.hu/egyetem/a-termeszettudomanyi-kar-kutatocsoportjai>

ELKH Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Kutatócsoport –

<http://mak.uni-miskolc.hu/kari-tanacs/femtani-keplekenyalakitasi-es-nanotechnologiai-intezet/mta-anyagtudomanyi-kutato-csoport/>

ELKH TTK, Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet –

<http://www.ttk.hu/kpi/kornyezeti-adaptacio-es-urkutatasi-kutatocsoport/>

Energiatudományi Kutatóközpont – <https://www.ek-cer.hu/a-kutatokozpontrol/>

Envirosense Hungary Kft. – <https://envirosense.hu/rolunk/>

GeoAdat Szolgáltató és Informatikai Kft. – <https://geoadat.hu/cegunk/>

GeoIQ Imaging Kft. – <https://geoiq.hu/english-summary-of-the-activities-of-geoiq-ltd/>

Geo-Sentinel Kutató, Szolgáltató és Tanácsadó Kft. – <https://geo-sentinel.hu/rolunk/>

Goodwill-Trade Kft. – <https://goodwillengineering.hu/>

Hungaro Digitel Kft. – <https://www.4ig.hu/hungaro-digitel-kft>

HUNSPACE Magyar Űripari Klaszter – <https://hunspace.org/about/>

Innobay Hungary Kft. – <https://norbertbabcsan.wixsite.com/website>

InnoStudio Zrt. – <https://innostudio.org/>

Isotoptech Zrt. – <https://www.isotoptech.eu/>

Julius-Globe Kft. – <http://www.jglobe.hu/Cegbemutato.html>

Lechner Nonprofit Kft. Kozmikus Geodéziai Obszervatórium – <https://www.sgo-penc.hu/>

Lechner Nonprofit Kft. Távérzékelési Főosztály –

<https://lechnerkozpont.hu/oldal/urtaverzekeles>

Magyar Asztronautikai Társaság – <https://www.mant.hu/rolunk>

Magyar Csillagászat Nonprofit Kft. – <http://www.mcsnkft.hu/>

MATMOD Anyagkutató és Szolgáltató Kft. – <https://www.matmod.eu/index.html>

Nemzeti Cégtár – a szervezetek székhelyének és főtevékenységének adatforrása

<https://www.nemzeticegtar.hu/>

NKE Űrgazdasági és Nemzetgazdasági Versenyképességi Kutatócsoport –

<https://unvk.uni-nke.hu/bemutakozas>

NKE Világűrjog és Politika Kutatóműhely – <https://vtkm.uni-nke.hu/bemutakozas>

Országos Meteorológiai Szolgálat –

<https://www.met.hu/omsz/tevekenysegek/muholdmeteorologia/>

PCB Design Kft. – <https://pcbdesign.hu/hu/rolunk/>

Puli Space Technologies Kft. – <https://pulispace.com/hu/#mission>

Remred Kft. – <https://remred.space/>

SZTE Repülő- és Űrorvosi Tanszék – <https://u-szeged.hu/szakk/repulo/tanszek>

Űrkutatásért Felelős Miniszteri Biztos (KKM) –

<https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/845f67bb32d7a8e9941bc44d27ad12bc2b659e83/megtekintes>

Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet –

<https://wigner.hu/hu/reszecske-es-magfizikai-intezet>

Wigner Fizikai Kutatóközpont, Szilárdtest-Fizikai És Optikai Intézet –

<https://wigner.hu/hu/szilardtestfizikai-es-optikai-intezet>

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET

A 4. fejezetben bemutatott tartalomelemzés összesített eredménye:

	Ökoszisztéma-vezető	Uralkodó	Bezállító	Összeszerelő	Felhasználó	Komplementer	Szakértő	Bájos	Vállalkozó	Szponzor	Szabályozó	Kommunikátor	Aktívista	Összesen
ADMATIS KFT.			1	1			1		1					4
AEDUS SPACE KFT.			1	1			1		1					4
AIRBUS DS GEO HUNGARY KFT.									1					1
AQUANAUTA RESEARCH CENTER FOR HUMAN FACTORS IN SPACE EXPLORATION KFT.			1	1			1		1					4
ATOMMAGKUTATÓ INTÉZET							1							1
BHE BONN KFT.				1					1					2
BL-ELECTRONICS KFT.			1				1		1					3
BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM				1			1							2
BME ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR							1							1
BME MECHATRONIKA, OPTIKA ÉS GÉPÉSZETI INFORMATIKA TANSZÉK				1			1							2
BME SZÉLESSÁVÚ HÍRKÖZLÉS ÉS VILLAMOSSÁGTAN TANSZÉK							1							1
BORSODI MŰHELY KFT.			1	1					1					3
C3S ELEKTRONIKAI FEJLESZTŐ KFT.			1	1					1					3
COSIMA KFT.				1					1					2
ELKH CSILLAGÁSZATI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT, FÖLDTANI ÉS GEOKÉMIAI INTÉZET							1							1
ELKH CSILLAGÁSZATI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT, KONKOLY THEGE MIKLÓS CSILLAGÁSZATI INTÉZET							1					1		2
DARK CUBE CONSULTING KFT.						1			1					2
DE-SPACE (DEBRECENI EGYETEM ŰRKUTATÁSI PROGRAM)							1							1
DESIGN TERMINAL NONPROFIT KFT.										1				1
EKE PLANETOLÓGIAI ÉS FÖLDMEGFIGYELŐ KUTATÓCSOPORT							1							1
ELKH TERMÉSZETTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT, KOGNITÍV IDEGTUDOMÁNYI ÉS PSZICHOLÓGIAI INTÉZET							1							1
ELKH MISKOLCI EGYETEM, ANYAGTUDOMÁNYI KUTATÓCSOPORT							1							1
ELTE FFI CSILLAGÁSZATI TANSZÉK							1							1
ELTE GEOFIZIKAI ÉS ŰRTUDOMÁNYI TANSZÉK ŰRKUTATÓ CSOPORT							1							1
ENERGIATUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT							1							1
ENVIROSENSE HUNGARY KFT.				1					1					2
FÖLDFIZIKAI ÉS ŰRTUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZET							1							1
GEO-SENTINEL KUTATÓ, SZOLGÁLTATÓ ÉS TANÁCSADÓ KFT.				1		1			1			1		4
GEOADAT SZOLGÁLTATÓ ÉS INFORMATIKAI KFT.				1					1					2
GEOIQ IMAGING KFT.			1						1					2
GOODWILL-TRADE KFT.			1	1					1					3
H-ION KUTATÓ, FEJLESZTŐ ÉS INNOVÁCIÓS KFT.			1	1					1					3
HUNGÁRO DIGITEL KFT.				1	1				1					3
INFOBEX INFORMATIKAI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.				1					1					2
INNOBAY HUNGARY KFT.						1			1					2
INNOSTUDIO ZRT.							1		1					2
ISOTOPTECH ZRT.			1				1							2
JULIUS-GLOBE KFT.			1	1					1					3
LECHNER NONPROFIT KFT. KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM							1							1
LECHNER NONPROFIT KFT. TÁVÉRZÉKELÉSI FŐOSZTÁLY							1					1		2
MAGYAR ASZTRONAUTIKAI TÁRSASÁG								1				1		2
MAGYAR Bányászati ÉS Földtani Szolgálat, Geofizikai Obszervatóriumi ÉS Alapkutatási Osztály							1							1
MAGYAR CSILLAGÁSZAT NONPROFIT KFT.							1					1		2
MAGYAR NAPPFIZIKAI ALAPÍTVÁNY							1					1		2
MATMOD ANYAGKUTATÓ ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.			1				1		1					3
NKE ŰRGAZDASÁGI ÉS NEMZETGAZDASÁGI VERSENYKÉPESSÉGI KUTATÓCSOPORT							1					1		2
NKE VILÁGÚRJOG ÉS POLITIKA KUTATÓMŰHELY							1							1
ÓBUDAI EGYETEM, ALBA REGIA MŰSZAKI KAR, GEOINFORMATIKAI INTÉZET							1							1
ORSZÁGOS METEROLÓGIAI SZOLGÁLAT					1									1
PCB DESIGN KFT.						1			1					2
PULI SPACE TECHNOLOGIES KFT.				1					1					2
REMRED KFT.				1					1					2
SPACE APPS KFT.						1			1					2
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM NEMLINEÁRIS DINAMIKA ÉS KINETIKA CSOPORT							1							1
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM REPÜLŐ- ÉS ŰRORVOSI TANSZÉK							1							1
WIGNER FIZIKAI KUTATÓKÖZPONT, RÉSZECSCKE- ÉS MAGFIZIKAI INTÉZET							1							1
WIGNER FIZIKAI KUTATÓKÖZPONT, SZILÁRDTEST-FIZIKAI ÉS OPTIKAI INTÉZET							1							1
HATP MAGYAR REPÜLŐ ÉS ŰRTECHNOLÓGIAI PLATFORM							1	1						2
HUNSPACE MAGYAR ŰRIPARI KLASZTER								1		1				2
MKIK VÉDELMI IPARI ÉS ŰRTECHNOLÓGIAI SZEKCIÓ								1		1		1		3
ŰRKUTATÁSÉRT FELELŐS MINISZTERI BIZTOS (KÜLGAZDASÁGI ÉS KÜLVÜGYMINISZTERIUM)											1			1
Összesen	0	0	12	19	2	5	35	4	26	3	1	8	0	115

2. MELLÉKLET

A 4. fejezetben alkalmazott tartalomelemzés részletesen a következő linken érhető el:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1up-2Fdtr0a0ppm_KNWLKxn0f_Jm-Y_1Y/edit?usp=sharing&ouid=110001968727111055979&rtpof=true&sd=true